Cap Maths

Roland Charnay
Bernard Anselmo
Georges Combier
Marie-Paule Dussuc
Dany Madier

CYCLE 3
CM1

NOUVEAUX PROGRAMMES 2016



GUIDE DE L'ENSEIGNANT

+ CD-Rom
des ressources
imprimables
et modifiables



Hatier

NOUVEAUX PROGRAMMES 2016

Cap Maths

CYCLE 3 CM1

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

DIRECTEUR DE COLLECTION

Roland Charnay
Professeur de mathématiques

Bernard Anselmo
Professeur de mathématiques en ESPE

Georges Combier
Professeur de mathématiques

Marie-Paule Dussuc
Professeure de mathématiques en ESPE

Dany Madier
Professeure des écoles

Cette publication est conforme à la nouvelle orthographe
www.orthographe-recommandee.info
Cet ouvrage applique l'orthographe recommandée par le ministère de l'Éducation nationale.

Hatier

SOMMAIRE DU GUIDE DE L'ENSEIGNANT CM1

Présentation de Cap Maths CM1

La nouvelle édition de **Cap Maths** III
Les supports et outils de **Cap Maths** VI
La démarche de **Cap Maths** VIII
L'organisation du travail avec **Cap Maths** IX

- L'organisation en 10 unités
- Répartition horaire
- Dans une classe à cours multiples
- Différenciation et aide aux élèves en difficulté
- Traces écrites et dico-maths
- Évaluation
- Consolidation des apprentissages

Les principaux apprentissages pour les 10 unités XIV
Les choix de Cap Maths pour **Nombres et Calculs** XV
Les choix de Cap Maths pour **Grandeurs et mesures** XXXI
Les choix de Cap Maths pour **Espace et géométrie** XXXVII

Description et commentaire des activités

UNITÉ 1 1
UNITÉ 2 37
UNITÉ 3 71
UNITÉ 4 103
UNITÉ 5 139
UNITÉ 6 169
UNITÉ 7 203
UNITÉ 8 243
UNITÉ 9 273
UNITÉ 10 305

SOMMAIRE DU CD-Rom inclus dans ce guide

Tableaux de progression des apprentissages au CM1 proposés par Cap Maths

Tableaux de progression des apprentissages pour le cycle 3 proposés par Cap Maths
(CM1, CM2 et prolongements en Sixième)

Géométrie sur écran
Présentation des logiciels
(GéoTortue, GeoGebra, Apprenti géomètre)
Fiches recherche pour l'élève
Fichiers pour les logiciels
(activités, configuration des outils)

Corrigés
Forts en Calcul mental
Je prépare le bilan (QCM)
Corrigés des figures : exercices de révision, d'entrainement, bilan

Bilans de compétences
(un par unité)

Évaluations périodiques
(proposées en fin d'unité 4, unité 7 et unité 10)
› Fichiers PDF et fichiers Word modifiables

Synthèse des évaluations périodiques
(suivi de chaque élève)

© Hatier, Paris, 2017

ISBN : 978-2-218-99874-4

Sous réserve des exceptions légales, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite, par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par le Code de la Propriété Intellectuelle. Le CFC est le seul habilité à délivrer des autorisations de reproduction par reprographie, sous réserve en cas d'utilisation aux fins de vente, de location, de publicité ou de promotion de l'accord de l'auteur ou des ayants droit.

La nouvelle édition de Cap Maths CM1 et CM2

Cette nouvelle édition de **Cap Maths CM1** et **CM2** est le fruit d'une réflexion alimentée par plusieurs enquêtes réalisées auprès d'enseignants ainsi que des commentaires spontanés qui nous sont adressés. Elle prend en compte les attendus du programme en vigueur depuis la rentrée 2016 pour le cycle 3.

Ce programme conforte le choix d'une méthode d'enseignement qui accorde **une place essentielle à la réflexion des élèves au travers de situations de recherche** qui sont à la base des principaux apprentissages, sans négliger **la part importante qui doit être dévolue aux exercices d'entraînement et de consolidation**.

Ce choix se trouve en accord avec cette affirmation de l'introduction du programme de cycle 3 :

> La résolution de problèmes constitue le critère principal de la maitrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens.

L'enseignement des mathématiques au cycle 3 est organisé autour de **six compétences essentielles** (BO spécial n° 11 du 26 novembre 2015, p. 199) qui concernent tous les niveaux de ce cycle. Les mêmes compétences sont également déclinées pour le cycle 2 et pour le cycle 4. Voici comment les **six compétences du programme** (sur fond bleu) sont prises en compte dans **Cap Maths CM1** et **CM2**.

Chercher

- Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc.
- S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle.
- Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.

Ce que propose Cap Maths CM1 et CM2 :

→ **La plupart des nouveaux apprentissages** sont mis en place à partir d'une situation qui engage les élèves dans un travail de recherche.

→ **Dans chacune des 10 unités** qui structurent chaque année d'enseignement, une situation phare est consacrée à un travail sur des stratégies de résolution de problèmes et sur la prise d'informations sur différents supports : faire des essais, déterminer des étapes de résolution, déduire, inventorier toutes les possibilités, raisonner (notamment dans le traitement de situations relevant de la proportionnalité)… **Il s'agit d'un véritable apprentissage à la résolution de problèmes.**

→ Les pages « **Banques de problèmes** », à la fin de chaque unité, offrent d'autres occasions de placer les élèves en situation de recherche.

→ **Les situations d'apprentissage proposées en géométrie** sont autant de problèmes que l'élève va résoudre en s'appuyant d'abord sur la perception qui est ensuite contrôlée avec les instruments, puis en élaborant un cheminement vers la solution, fait d'essais et d'ajustements.

Modéliser

- Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne.
- Reconnaitre et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité.
- Reconnaitre des situations réelles pouvant être modélisées par des relations géométriques (alignement, parallélisme, perpendicularité, symétrie).
- Utiliser des propriétés géométriques pour reconnaitre des objets.

Ce que propose Cap Maths CM1 et CM2 :

➔ **Des problèmes sont proposés dans tous les domaines d'étude :** Nombres et calculs, Grandeurs et mesures, Espace et géométrie.

➔ Dans le domaine des nombres et des calculs, le **sens des opérations** est conforté et sollicité dans des situations appropriées, proches du vécu des élèves. Les pages « Banques de problèmes » offrent des occasions de réinvestissement dans des situations de la « vie courante » ou en lien avec d'autres disciplines.

➔ Les problèmes liés à des **situations vécues dans la vie courante** portent généralement sur les grandeurs et leurs mesures. Les élèves ont à identifier les grandeurs en jeu et reconnaitre la procédure de résolution adéquate. Des raisonnements relevant de la proportionnalité sont mobilisés, notamment pour le changement d'unité dans les expressions des mesures.

➔ Des activités permettent de réaliser **une première structuration des connaissances sur les objets du plan et de l'espace**. Elles nécessitent de faire abstraction de certaines considérations physiques pour s'intéresser aux caractéristiques géométriques communes des objets qui permettent de les classer dans une même famille.

Représenter

- Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, …
- Produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux.
- Analyser une figure plane sous différents aspects (surface, contour de celle-ci, lignes et points).
- Reconnaitre et utiliser des premiers éléments de codages d'une figure plane ou d'un solide.
- Utiliser et produire des représentations de solides et de situations spatiales.

Ce que propose Cap Maths CM1 et CM2 :

➔ Les élèves sont incités à recourir à des **schématisations** comme supports de résolution de problèmes, à exploiter des **représentations de données** (tableaux, diagrammes, graphiques). Ils sont initiés à la production et au calcul **d'expressions comportant des parenthèses**, notamment dans des activités de calcul mental ou d'utilisation de calculatrices et, au CM2, de feuilles de calcul (tableurs).

➔ Le travail sur les **fractions** et les **nombres décimaux** fait largement appel à une multi-représentation de ces nouveaux nombres : à l'aide de matériel, verbalement, sous forme symbolique, sur une ligne graduée. La mise en relation de ces différents codages contribue à une meilleure appropriation.

➔ La progression est pensée pour **articuler le travail sur les nombres et sur les grandeurs**. Elle établit progressivement les liens entre les unités de numération et les unités du système métrique et renforce ainsi le sens de l'écriture décimale des nombres entiers et décimaux.

➔ **La représentation d'une grandeur** par une **longueur** sur une demi-droite graduée s'avère être un outil pertinent, notamment dans la résolution de problèmes portant sur les **durées**.

➔ **En géométrie**, les élèves utilisent et produisent différents **types de représentations avec leurs codages spécifiques** : schéma d'une figure plane, représentation en perspective ou patron d'un polyèdre, plan de ville ou d'un réseau de transport…

Raisonner

- Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement.
- En géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés des figures et sur des relations entre objets.
- Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.
- Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.

Ce que propose Cap Maths CM1 et CM2 :

➔ Le recours à des **situations expérimentales**, qui favorisent l'appropriation d'une situation et la validation des réponses anticipées par les élèves, est un axe fort du travail proposé.

➔ Dans des moments collectifs (notamment, les mises en commun), les élèves sont incités à **justifier leurs propositions** et à **développer des arguments** en faveur d'une solution ou pour mettre en défaut la proposition d'un autre élève.

➔ Dans le domaine des grandeurs et des mesures, des **situations portant sur la comparaison de grandeurs ou le mesurage**, s'appuyant sur du matériel et réalisées en équipes, amènent les élèves à construire des propositions communes en confrontant leurs points de vue. Ces situations sont essentielles à la construction de la signification de chaque grandeur et des unités de mesure associées.

➔ En géométrie, après la phase d'**analyse d'une figure, d'un schéma, d'un texte**, les élèves doivent mobiliser leurs connaissances sur les objets géométriques et leurs propriétés, souvent articulées avec celles sur les instruments, pour décider d'une stratégie qui conduise vers la solution.

Calculer

- Calculer avec des nombres décimaux, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations).
- Contrôler la vraisemblance de ses résultats.
- Utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.

Ce que propose Cap Maths CM1 et CM2 :

➔ Le calcul mental fait l'objet d'un **entrainement quotidien** et de **séances d'apprentissage spécifiques**, en veillant à faire expliciter les procédures utilisées dans le cas du calcul réfléchi.

➔ Les **techniques de calcul posé pour les 4 opérations** ne sont introduites que lorsque les élèves sont capables d'en comprendre le fonctionnement.

➔ Pour résoudre des **problèmes de la vie courante**, les élèves sont amenés à calculer avec des grandeurs et leurs mesures. Ils utilisent les propriétés des nombres et des opérations, et en consolident ainsi la maitrise.

➔ Un apprentissage au **bon usage de la calculatrice** est mis en place et, au CM2, les élèves commencent à être initiés à l'**usage du tableur.**

Communiquer

- Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation.
- Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

Ce que propose Cap Maths CM1 et CM2 :

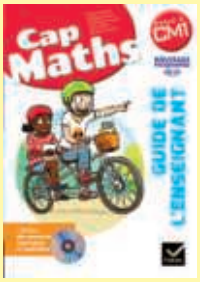
➔ Tout au long de la progression, notamment pour les nouveaux apprentissages, la compréhension des élèves s'articule autour de **trois langages** mis en relation : celui des **objets** et des **représentations imagées**, celui des mots (principalement à l'oral) et celui des **symboles mathématiques.**

➔ Le recours à un **vocabulaire** précis ou à des **notations conventionnelles** est encouragé par l'utilisation du dico-maths, référence des savoirs mathématiques pour ces deux premières années du cycle 3.

Les supports indispensables de Cap Maths CM1 et CM2

Pour l'enseignant

LE GUIDE



C'est le « pivot » de la méthode, un outil incontournable.

Pour chaque niveau, chacune des 10 unités d'apprentissage est découpée en 6 situations-phares. Des exercices et problèmes supplémentaires, au choix de l'enseignant, sont prévus pour la consolidation et la résolution de problèmes.

Toutes les activités sont décrites et commentées, tous les exercices sont corrigés.

Pour chaque unité :

- **Tableau de programmation** des apprentissages.
- **Activités de calcul mental, de révision et situations d'apprentissage,** décrites de façon détaillée avec analyse des procédures des élèves, pistes de différenciation et proposition de synthèse en fin d'apprentissage.
- **Exercices d'entrainement** du Manuel Nombres et Calculs et du Cahier Mesures et Géométrie commentés avec visuels et corrigés.
- **Activités utilisant un logiciel de géométrie,** en renforcement des activités papier-crayon.
- **Bilan de fin d'unité** commenté avec des propositions de consolidation et remédiation : exercices dans le Manuel Nombres et Calculs ou le Cahier Mesures et Géométrie et outils complémentaires de la collection Cap Maths.
- **Exploitation des pages « Banque de problèmes ».**

Toutes les 3 ou 4 unités :

- **Évaluations** de fin de période commentées.

LE MATÉRIEL PHOTOCOPIABLE



Les fiches du matériel sont en noir et blanc pour en faciliter la photocopie.

Leur utilisation est précisée dans le Guide.

- **Fiches de travail, matériel et fiches recherche** pour les activités de la classe.
- **Évaluations** de fin de période.

LE CD-ROM DU GUIDE



Inclus dans le Guide, il comprend les fiches qui peuvent être modifiées par l'enseignant.

- **Évaluations** de fin de période.
- **Bilans de compétences** du socle.
- **Fichiers informatiques pour activités avec logiciels.**

Pour l'élève

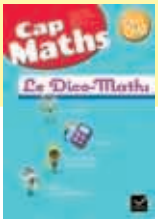
LE MANUEL NOMBRES ET CALCULS



L'utilisation du Manuel est précisée dans le Guide.

- **10 unités de travail :** calcul mental, exercices de révision, exercices d'entrainement suite aux phases d'apprentissage.
- **10 Bilans** en fin d'unité.
- **Exercices de consolidation** en fin d'unité.
- **7 Banques de problèmes et 3 pages Jeux.**

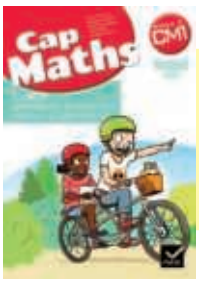
LE DICO-MATHS



Ce fascicule indépendant est fourni avec le Manuel. Il sert progressivement de référence sure aux élèves avec un vocabulaire précis.

- Connaissances et compétences attendues pour les premières années du cycle 3, dans les trois domaines : Nombres et calculs, Grandeurs et mesures, Espace et géométrie.

LE CAHIER MESURES ET GÉOMÉTRIE

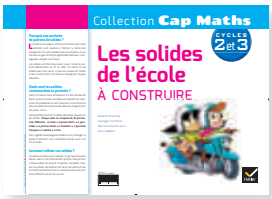
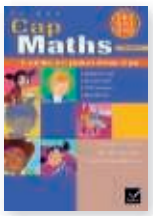


L'utilisation du Cahier est précisée dans le Guide. Il est fourni avec le Manuel.

- **10 unités de travail :** exercices de révision, exercices d'entrainement suite aux phases d'apprentissage.
- **10 Bilans** en fin d'unité
- **Exercices de consolidation** en fin d'unité.
- **3 Banques de problèmes**
- **Matériel individuel** prédécoupé : grande horloge avec aiguilles, règles graduées, gabarits de formes et d'angle droit...

Les outils complémentaires pour le CM1 et CM2

Ces outils sont à la disposition de l'enseignant pour enrichir son choix d'activités. Il peut y puiser librement, aidé par les indications fournies dans le Guide.

Pour animer les apprentissages de Nombres et Calculs	**Avec l'enseignant** en collectif ou avec un groupe d'élèves		• **Ressources numériques classe** **Matériel numérique enrichi pour :** – Les **activités de recherche** animées en Nombres et Calculs – Les **préparations au bilan** (QCM) interactives – Les **opérations posées** pas à pas
Pour gagner du temps dans la préparation des apprentissages de Géométrie	**Avec l'enseignant** en collectif ou avec un groupe de 4 ou 6 élèves		• **Les solides de l'école du CP au CM2** **16 solides en couleurs prédécoupés et pré-pliés** sur des planches cartonnées : chaque élève peut ainsi manipuler les solides une fois montés.
Pour entrainer, consolider et différencier dans les cinq domaines du programme	**Avec l'enseignant** en collectif ou avec un groupe d'élèves		• **100 activités et jeux mathématiques CM1-CM2** **Activités et jeux** regroupés par domaines afin d'entrainer ou de consolider des connaissances travaillées dans chaque unité.
	En individuel		• **CD-Rom jeux interactifs CE2-CM1-CM2** **Activités interactives** qui complètent et prolongent certaines situations de Cap Maths.
Pour travailler le calcul mental	**En individuel**		• **Appli calcul mental CM1-CM2** **Activités pour tablettes et smartphones** (Apple et Androïd) : entrainement au calcul rapide et calcul réfléchi (5 à 6 niveaux de jeu par classe). Disponibles sur App Store et Playstore.
Pour profiter des possibilités offertes par une calculatrice	**Avec l'enseignant** **et en individuel**		• **Guide d'activités pour la calculatrice cycle 3** • **Activités et exercices pour la calculatrice** **Activités qui peuvent être conduites avec une calculatrice** sur différents apprentissages du domaine Nombres et calculs. Des **exercices** sur fiches photocopiables sont également proposés.
Pour s'informer, discuter…			**www.capmaths-hatier.com** – Présentation animée de la méthode – Forum de discussion – Vidéos pour la formation.

La démarche de Cap Maths

Les sept piliers de la démarche d'apprentissage proposée.

1

CHERCHER

Acquérir un nouveau savoir a du sens si ce savoir se révèle être un outil qui permet de répondre à des questions, de résoudre de nouveaux problèmes.

Ce moment du travail aide l'élève à s'approprier ces questions et problèmes, et à s'engager dans une première élaboration du savoir sous-jacent.

2

EXPLOITER

La confrontation avec les autres élèves permet une première mutualisation des réponses et démarches (ou procédures).
Elle donne également lieu à des échanges d'arguments à propos de la validité de ces réponses et des erreurs identifiées.

3

METTRE AU POINT UNE NOUVELLE CONNAISSANCE

Les apports de l'enseignant sont indispensables pour compléter, mettre en forme et en mots, et officialiser ce qui est à retenir.

Le recours à des écrits de référence établis avec l'enseignant ou fournis aux élèves (**Dico-maths** de Cap Maths) contribue à cette reconnaissance du savoir à maitriser.

4

S'ENTRAINER

Pour stabiliser et rendre les connaissances opérationnelles, on s'appuie sur la mémorisation de certains résultats et sur la répétition de certaines procédures.

Des moments d'entrainement sont donc indispensables.
Les exercices ou problèmes traités peuvent être corrigés individuellement si quelques élèves seulement n'ont pas réussi, ou collectivement en cas de difficultés plus nombreuses dans la classe.

5

ÉVALUER

L'évaluation est nécessaire pour piloter les apprentissages des élèves. En ce sens, elle a d'abord un **rôle formatif** et peut prendre des aspects différents :

– **au quotidien,** en cours d'apprentissage, les travaux des élèves sont une source essentielle d'observation et d'analyse pour l'enseignant, sans qu'il soit besoin d'exercices spécifiques ;

– **régulièrement,** au terme de chacune des 10 unités d'apprentissage, les réussites et les difficultés sont identifiées pour mettre en place des réponses pédagogiques adaptées : remédiation, consolidation ;

– **au terme de chacune des périodes de l'année scolaire,** un point est fait pour savoir comment les élèves ont capitalisé leurs acquis et s'ils sont capables de les mobiliser dans des situations diverses, de complexité différente

6

CONSOLIDER, REMÉDIER

L'apprentissage est rarement linéaire et sans embûches.
Suite aux observations faites et analysées par l'enseignant, des moments personnalisés sont nécessaires, visant à remédier à une difficulté, à consolider un acquis fragile ou encore à enrichir une compréhension trop faible.

7

RÉVISER

Un nouvel élément de savoir est rarement définitivement acquis.
Des moments de reprise sont nécessaires. Cela peut être fait à l'occasion d'un nouvel apprentissage qui mobilise cet élément de savoir ou être réalisé par des activités de révision après la période d'apprentissage.

L'organisation du travail avec Cap Maths CM1 et CM2

L'ORGANISATION EN 10 UNITÉS

Les apprentissages dans **Cap Maths** sont organisés sur **10 unités** d'environ 17 h chacune, soit **170 heures**. Le temps dévolu aux mathématiques sur l'année scolaire étant de **180 heures**, cela laisse donc une marge de temps disponible (10 h) pour les évaluations périodiques prévues par l'Institution et pour leur exploitation.

Chaque unité est organisée autour de **6 situations-phares** centrées sur les apprentissages relatifs :
– **aux stratégies de résolution de problèmes, à l'organisation et la gestion de données ou à la proportionnalité** (1 situation phare) ;
– **aux nombres** (entiers, fractions, décimaux) et **aux calculs** (3 situations phares) ;
– **aux grandeurs et leurs mesures** (1 situation phare) ;
– **à la géométrie** (1 situation phare).

De façon plus détaillée, **pour chaque unité,** l'offre de **Cap Maths** se décompose de la façon suivante :

Calcul mental	**Il fait l'objet d'un entrainement quotidien.** MANUEL : 9 activités en complément des activités du guide + 1 jeu. GUIDE : 9 activités à répartir sur la durée de l'unité (orales et collectives).
Révision	**Les apprentissages antérieurs sont régulièrement réactivés.** MANUEL / CAHIER : exercices regroupés en début d'unité, à répartir sur la durée de l'unité. GUIDE : commentaires et corrigés.
Nouveaux apprentissages	**Les 6 nouveaux apprentissages de l'unité sont mis en place à partir de situations phares avant d'être entrainés.**
Situations phares	**Situations-problèmes dont l'exploitation permet la mise en place de nouveaux apprentissages.** MANUEL : supports de travail (pour problèmes, nombres et calculs). MATÉRIEL PHOTOCOPIABLE : supports de travail (essentiellement pour mesures et géométrie). GUIDE : mise en œuvre détaillée (phases de la recherche, mises en commun, synthèses, apports de l'enseignant).
Entrainement	**Nombreux exercices et problèmes parmi lesquels l'enseignant peut choisir ceux qui sont adaptés aux possibilités et aux besoins de ses élèves.** MANUEL / CAHIER : exercices et problèmes regroupés par compétences, avec mention des incontournables (à proposer à tous les élèves) et, pour les autres, indication des niveaux de difficulté. GUIDE : commentaires et corrigés.
Énigme	**Défi destiné à susciter la curiosité et l'inventivité des élèves.** MANUEL / CAHIER : à la suite de l'entrainement (librement utilisable par l'enseignant). GUIDE : commentaire et corrigé.
Géométrie sur écran	**Activité avec support d'un logiciel** qui peut, au choix de l'enseignant, se substituer à des exercices de révision ou d'entrainement ou être utilisée en complément de ceux-ci en consolidation.
Bilan	**Bilan formatif et préparé, suivi de consolidations si nécessaire.** MANUEL / CAHIER : QCM (préparation), puis bilan. GUIDE : récapitulatif des connaissances de l'unité, commentaires et corrigés.
Consolidation	**Exercices et problèmes à choisir en complément de ceux déjà proposés.** MANUEL / CAHIER : exercices regroupés en fin d'unité. GUIDE : corrigés et référence à d'autres ressources.
Banque de problèmes	**Problèmes autour d'un thème mobilisant de nombreuses connaissances étudiées antérieurement.** MANUEL / CAHIER : 7 pages ou doubles-pages dans le manuel et 3 pages ou doubles pages dans le cahier. GUIDE : commentaires, suggestion pour la mise en œuvre et corrigés.

RÉPARTITION HORAIRE

Cette répartition est proposée sur la base d'environ 17 h par unité et donnée en volumes horaires et non en séances pour qu'elle puisse être adaptée à différents rythmes scolaires (4 ou 5 séances de maths par semaine, temps partagés…).

Sur la base d'environ 17 h par unité	• **Calcul mental et révisions :** 5 h environ • **Nouveaux apprentissages :** 9 h 30 min environ • **Bilan :** 1 h environ • **Consolidation, remédiation, banque de problèmes :** 1 h 30 min environ

DANS UNE CLASSE À COURS MULTIPLES

La mise en œuvre des situations phares nécessite souvent une présence importante de l'enseignant. L'utilisation de **Cap Maths** dans une classe à cours multiples est cependant facilitée par certains choix.

– **Il est possible de prévoir deux temps distincts** dans la journée, par exemple :
- un temps de **30 minutes** consacré au calcul mental et aux révisions ;
- un temps de **45 minutes** consacré aux nouveaux apprentissages et exercices d'entrainement.

– **Au cycle 3, les activités d'entrainement, de consolidation et de remédiation** doivent progressivement devenir des temps de travail autonomes pour les élèves (que ce soit en travail individuel ou en petits groupes).

DIFFÉRENCIATION ET AIDE AUX ÉLÈVES EN DIFFICULTÉ

Tous les élèves ne progressent pas au même rythme et n'empruntent pas les mêmes chemins de compréhension. **Cap Maths** propose plusieurs moyens pour prendre en compte les besoins de chacun.

▸ Différenciation par les modes de résolution

Dans la plupart des situations-problèmes proposées aux élèves (appelées ici situations phares), plusieurs modes de résolution corrects sont possibles. Il est important de faire comprendre et accepter par les élèves qu'un problème peut être résolu en élaborant une solution personnelle et non en essayant de deviner celle qui est supposée être attendue par l'enseignant.

La possibilité donnée à l'élève de traiter une question, en utilisant les moyens qui correspondent le mieux à sa compréhension de la situation et aux connaissances qu'il est capable de mobiliser, constitue le moyen privilégié de la différenciation. Il permet à l'élève de s'engager dans un travail sans la crainte de ne pas utiliser le seul mode de résolution attendu par l'enseignant.

Il convient toutefois d'avoir le souci d'amener les élèves à faire évoluer leurs modes de résolution vers des modes de résolution plus élaborés. **Cap Maths** fournit des indications sur les moyens d'atteindre cet objectif.

▸ Différenciation et aide par le choix des tâches proposées

À d'autres moments, il est nécessaire d'apporter une aide particulière à un élève ou à un groupe d'élèves pour remédier à des difficultés ou pour consolider une connaissance particulièrement importante pour la suite des apprentissages.

Des pistes de travail sont fournies dans le Guide de l'enseignant à la fin de chaque unité :

– l'enseignant peut proposer des exercices et **problèmes de remédiation et de consolidation** dans les pages « Je consolide mes connaissances » du Manuel Nombres et Calculs ou du Cahier Mesures et Géométrie ;

– dans une double perspective d'aide et d'approfondissement, il est également possible de faire appel à des **problèmes choisis dans les pages « Banque de problèmes »** du Manuel Nombres et Calculs ou du Cahier Mesures et Géométrie ou aux activités de l'ouvrage « **100 Activités et jeux mathématiques au CM1 et au CM2** » ;

– le **CD-Rom jeux interactifs CE2-CM1-CM2** propose 21 activités avec plusieurs niveaux de jeu qui peuvent également être utilisées à ces fins, notamment pour l'entrainement au calcul mental.

TRACES ÉCRITES ET DICO-MATHS

L'identification des éléments de connaissance importants et leur mémorisation sont parfois difficiles pour de jeunes élèves. La méthode **Cap Maths** insiste sur les phases d'élaboration (résolution de problèmes), d'explicitation par l'enseignant (synthèse) et d'exercices (entraînement, consolidation et révision).

Il est également nécessaire que les élèves puissent se référer à des écrits provisoires ou permanents qui permettent d'organiser les connaissances sur des supports écrits qui leur sont accessibles, ce que les enseignants appellent souvent les « traces écrites ». Celles-ci peuvent prendre plusieurs formes.

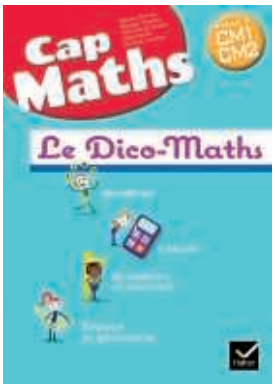
▸ **Le Manuel Nombres et Calculs et le Cahier Mesures et Géométrie ne comportent pas d'éléments de cours.** La mise en place des apprentissages se fait essentiellement à partir d'activités proposées dans le Guide de l'enseignant et parfois avec l'appui des fiches photocopiables. Cela n'enlève rien à la nécessité de garder des traces de ce qui a été appris.

▸ **Des écrits provisoires peuvent rester affichés quelques jours** pour que les élèves puissent s'y référer lors des séances qui suivent un nouvel apprentissage. À titre d'exemple, suite à la mise en place de l'écriture à virgule des nombres décimaux, des exemples de différentes expressions des nombres (écriture à virgule, décomposition à l'aide de fractions décimales, expression verbale, illustration à l'aide de longueurs ou d'aires…) peuvent rester affichés et servir de référence aux élèves pour quelques séances. Ces écrits provisoires peuvent être formulés avec les mots des élèves dans la mesure où ceux-ci ne contreviennent pas au sens mathématique.

▸ **D'autres écrits sont destinés à être conservés de façon plus durable** pour être consultés par les élèves ; ils peuvent alors donner lieu :

– soit à des affichages facilement accessibles pour les élèves, par exemple affichage des figures géométriques et de leurs noms, des unités de longueur (cm ou m)… Ces affichages ne doivent cependant pas être trop nombreux pour éviter que les élèves ne s'y perdent ;

– soit à des traces écrites individuelles consignées dans un cahier.



▸ **Le Dico-maths, référence des savoirs à maitriser, complète ces diverses traces écrites.** Son usage habitue l'élève à se reporter à une source de renseignements sure chaque fois qu'il a oublié le sens d'un mot ou qu'il veut retrouver une méthode, un procédé appris mais oublié (souvent partiellement). Progressivement, les élèves sont invités à y avoir recours de manière plus autonome. Évidemment, l'enseignant reste libre d'en autoriser ou pas l'usage en fonction de l'activité proposée à ses élèves.

ÉVALUATION

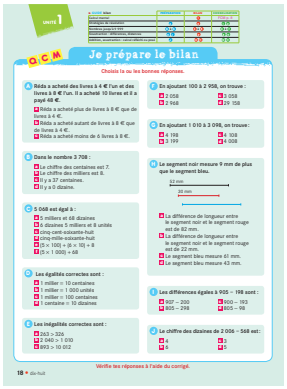
À propos d'évaluation, on pense souvent uniquement à des exercices spécifiques, codifiés et donnant lieu à un inventaire de compétences ou à une appréciation. En réalité, l'évaluation peut revêtir diverses formes.

▸ Évaluation intégrée aux activités quotidiennes

Au quotidien, **en observant et en analysant les productions écrites ou orales de ses élèves**, l'enseignant obtient des informations utiles au pilotage de son enseignement. Cette évaluation intégrée ne s'appuie pas sur des exercices spécifiques, mais elle suffit souvent pour apporter les ajustements nécessaires pour la classe ou pour une partie des élèves. La description des procédures envisageables ou des erreurs possibles fournie dans le Guide de l'enseignant constitue pour cela une aide précieuse.

▸ Les bilans de fin d'unité

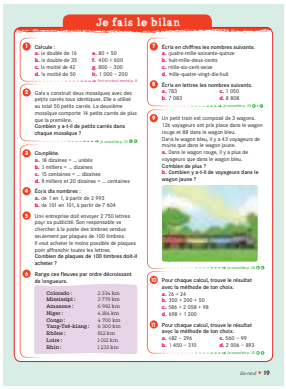
Tout au long des apprentissages, il est nécessaire de savoir comment les connaissances travaillées récemment ont été comprises afin de pouvoir réagir au plus vite, si nécessaire. À la fin de chaque unité, dans le Manuel Nombres et Calculs ou le Cahier Mesures et Géométrie, un bilan des nouveaux apprentissages est proposé :



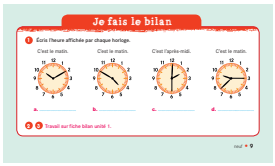
Manuel p. 18



Cahier p. 9



Manuel p. 19



Cahier p. 9

1. Le bilan est préparé avec l'enseignant, à l'aide des **QCM** de « **Je prépare le bilan** ». Les élèves peuvent ainsi, en autonomie, faire un premier inventaire de ce qu'ils ont acquis et de ce qu'il faut encore travailler. À partir de là, avant le bilan lui-même, l'enseignant peut reformuler l'essentiel de ce qu'il faut retenir et revenir sur certains apprentissages.

2. Les élèves traitent les exercices de la page « **Je fais le bilan** ». À partir de leurs réponses, l'enseignant peut renseigner un **bilan de compétences** pour chaque élève (bilans fournis dans le CD-Rom du guide) et envisager les consolidations à mettre en place (voir § ci-dessous).

▸ Les évaluations de fin de période

Il est également important, régulièrement, de faire un **bilan exhaustif des acquis des élèves**, centré sur les apprentissages essentiels inscrits dans le programme, et de relever des difficultés persistantes. Les supports de ces évaluations sont disponibles à la fois dans le Matériel photocopiable et le CD-Rom du Guide, et commentés dans le Guide. À partir de ces évaluations, l'enseignant peut renseigner les documents demandés par l'Institution et communiquer avec les parents sur la progression de leur enfant.

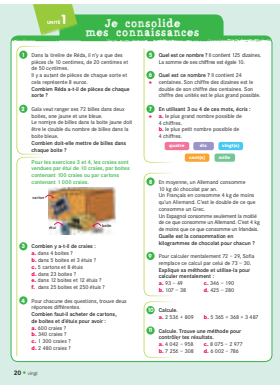
CONSOLIDATION DES APPRENTISSAGES

Cap Maths met à disposition des enseignants **plusieurs outils pour organiser la consolidation des apprentissages** (remédiation, approfondissement, prolongement…). L'utilisation de ces outils est laissée à l'initiative de l'enseignant en fonction de l'organisation de sa classe et des besoins de ses élèves.

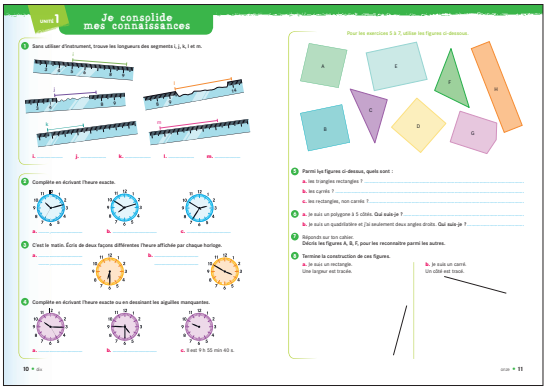
Les activités de consolidation peuvent être utilisées **à la suite des bilans de fin d'unité**, mais peuvent aussi l'être **en cours d'apprentissage** lorsque l'enseignant juge utile d'insister sur des connaissances dont l'acquisition présente des difficultés.

▸ Exercices de consolidation du Manuel Nombres et Calculs et du Cahier Mesures et Géométrie

Pour chacun des deux outils, ces exercices sont situés en fin d'unité après les pages consacrées au bilan. Certains exercices peuvent être proposés à tous les élèves, d'autres seulement à quelques-uns, dans un atelier d'aide personnalisée par exemple. En calcul mental, les exercices de la page Fort en calcul mental située au début de chaque unité dans le Manuel Nombres et calculs peuvent également être utilisés pour consolider les compétences des élèves.



Manuel p. 20



Cahier p. 10-11

▸ « 100 Activités et jeux mathématiques (CM1 et CM2) »

Cet ouvrage propose de nombreuses activités, souvent sous forme de jeux, qui peuvent être utilisées en complément de celles décrites dans le guide.
Regroupées par thèmes, elles sont destinées à entrainer ou approfondir des connaissances travaillées au cours de chaque unité. Elles peuvent être utilisées dans le cadre d'une action différenciée en vue de consolider des apprentissages (par exemple dans une optique de remédiation) ou bien être conduites soit en ateliers dans un coin mathématiques, soit collectivement.

▸ Le « CD-Rom Jeux interactifs (CE2-CM1-CM2) »

Ce CD-Rom reprend certaines situations en favorisant le travail autonome de l'élève et en exploitant l'interactivité permise par l'ordinateur. Les activités proposées peuvent être utilisées à plusieurs fins :
– se substituer à des moments d'apprentissage proposés dans Cap Maths, notamment pour les classes à cours multiples ou pour les classes hétérogènes ;
– offrir des modalités de soutien pour des élèves en difficulté ;
– favoriser l'entraînement individualisé des élèves.

▸ « Activités et exercices pour la calculatrice (CM1-CM2) » et « Guide d'activités pour la calculatrice – cycle 3 »

Ces 2 brochures proposent des activités qui peuvent être conduites avec une calculatrice sur les différents apprentissages du domaine « Nombres et calculs ».

▸ « Appli Calcul mental pour tablette et smartphone (CM1-CM2) »

Cette application, disponible sur l'App Store et Play Store, propose des activités graduées pour un entrainement individualisé au calcul mental.

Toutes ces activités de consolidation des apprentissages sont indiquées dans le Guide de l'enseignant après chaque bilan d'unité, dans la rubrique Consolidation « Autres ressources », à l'exception des activités de l'Appli Calcul mental.

Les principaux apprentissages pour les 10 unités du CM1

*Ce document ne concerne ni le **calcul mental** ni les **révisions** qui font l'objet de sommaires spécifiques dans le manuel et le cahier.*

	Problèmes Gestion de données	Nombres et numération	Calculs	Grandeurs et mesures	Espace et géométrie
Unité 1	• STRATÉGIES DE RÉSOLUTION Essais et ajustements • BANQUE DE PROBLÈMES **1.** Bien dormir	• NOMBRES ENTIERS JUSQU'À 9 999 Unités de numération	• SOUSTRACTION – Distances, écarts, – Différences égales • ADDITION, SOUSTRACTION Calculs réfléchi et posé	• HEURES Lecture : heures, minutes, secondes	• CARRÉS, RECTANGLES TRIANGLES RECTANGLES Description, construction, reproduction
Unité 2	• STRATÉGIES DE RÉSOLUTION Procéder par étapes • BANQUE DE PROBLÈMES **2.** Histoires de chocolat	• NOMBRES ENTIERS JUSQU'À 999 999 Unités de numération, écriture, lecture	• MULTIPLICATION – Par 10, 100… – Objets disposés en rectangle – Calcul réfléchi	• AIRES – Notion, comparaison, – Conservation par découpage, recollement	• ANGLES – Notion, comparaison – Report d'un angle – Angles aigu et obtus
Unité 3	• STRATÉGIES DE RÉSOLUTION Procéder par déduction • BANQUE DE PROBLÈMES **3.** Avec une feuille de papier	• NOMBRES ENTIERS JUSQU'À 999 999 Comparaison, ligne graduée	• ADDITION, SOUSTRACTION Calcul approché • MULTIPLE Notion	• AIRES – Doubles, moitiés… – Reconnaissance, construction	• ANGLE DROIT Quart de plan • DROITES PERPENDICULAIRES Reconnaissance, tracé
Unité 4	• TABLEAUX ET DIAGRAMMES • BANQUE DE PROBLÈMES **4.** Philatélistes…	• FRACTIONS Approche orale : moitié, quart, tiers	• MULTIPLICATION – Calcul posé – Notions de « fois plus », « fois moins » • ADDITION, SOUSTRACTION Notions « de plus, de moins »	• AIRES – Mesures – Comparaisons	• FIGURES Reproduction dont alignement
Unité 5	• STRATÉGIES DE RÉSOLUTION Trouver la solution optimale • BANQUE DE PROBLÈMES **5.** Des abeilles et du miel	• FRACTIONS – Mesure de longueurs – Mesure d'aires	• DIVISION – Aspect groupements (nombre de parts)	• LONGUEURS – Mesurage et report d'une unité – Sous-multiples du *m* et *dam*	• CERCLES – Diamètre et rayon (segments) – Reconnaissance, description, construction
Unité 6	• GRAPHIQUES • BANQUE DE PROBLÈMES **6.** Surfaces et quadrillages	• FRACTIONS – Ligne graduée – Partie entière – Encadrement par des entiers	• DIVISION – Aspect partage (valeur de chaque part) – Calcul réfléchi	• LONGUEURS / PÉRIMÈTRES – Longueur d'une ligne brisée – Périmètre d'un polygone	• DROITES PARALLÈLES – Droites d'écartement constant (côtés parallèles dans un quadrilatère) – Reconnaissance, construction
Unité 7	• STRATÉGIE DE RÉSOLUTION Exhaustivité des solutions • BANQUE DE PROBLÈMES **7.** Voyage au pays des volcans	• FRACTIONS DÉCIMALES – Compréhension – Décompositions	• DIVISION Calcul posé (diviseur < 10)	• MASSES – Estimation – Comparaison – Pesées – Multiples du gramme	• SOLIDES – Caractérisation d'une pyramide et d'un prisme droit – Patrons de cubes et de pavés droits
Unité 8	• PROPORTIONNALITÉ (1) • BANQUE DE PROBLÈMES **8.** Mise en page	• NOMBRES DÉCIMAUX – Écriture à virgule – Ligne graduée – Partie entière – Encadrement par des entiers	• DIVISION Calcul posé (diviseur < 100)	• LONGUEURS – Multiples du mètre – Calcul de distances	• FIGURES SYMÉTRIQUES PAR RAPPORT À UNE DROITE – Construction par pliage avec un calque sur quadrillage – Reconnaissance
Unité 9	• PROPORTIONNALITÉ (2) • BANQUE DE PROBLÈMES **9.** Des assemblages de cubes	• AU-DELÀ DU MILLION – Nombres jusqu'à 999 999 999 – Comparaison	• ADDITION Nombres décimaux	• DURÉES Calculs de durées et d'horaires en h et min	• FIGURES COMPLEXES Construction d'une figure à partir d'un programme, d'une description ou d'un schéma
Unité 10	• PROPORTIONNALITÉ (3) Proportionnalité et non-proportionnalité • BANQUE DE PROBLÈMES **10.** Vacances au camping	• NOMBRES DÉCIMAUX Système usuel de mesure	• MULTIPLICATION D'un nombre décimal par 10, 100… • SOUSTRACTION Nombres décimaux	• CONTENANCES – Comparaison – Multiples et sous-multiples du Litre	• PLANS DE VILLE ET CARTES – Description d'un itinéraire – Tracé d'un itinéraire correspondant à une description

Nombres et Calculs (CM1 et CM2)

Programme du cycle 3 (en vigueur à la rentrée 2016)

Au cycle 3, l'étude des grands nombres permet d'enrichir la compréhension de notre système de numération (numération orale et numération écrite) et de mobiliser ses propriétés lors de calculs.

Les fractions puis les nombres décimaux apparaissent comme de nouveaux nombres introduits pour pallier l'insuffisance des nombres entiers, notamment pour mesurer des longueurs, des aires et repérer des points sur une demi-droite graduée. Le lien à établir avec les connaissances acquises à propos des entiers est essentiel. Avoir une bonne compréhension des relations entre les différentes unités de numération des entiers (unités, dizaines, centaines de chaque ordre) permet de les prolonger aux dixièmes, centièmes… Les caractéristiques communes entre le système de numération et le système métrique sont mises en évidence. L'écriture à virgule est présentée comme une convention d'écriture d'une fraction décimale ou d'une somme de fractions décimales. Cela permet de mettre à jour la nature des nombres décimaux et de justifier les règles de comparaison (qui se différencient de celles mises en œuvre pour les entiers) et de calcul.

Le calcul mental, le calcul posé et le calcul instrumenté sont à construire en interaction. Ainsi, le calcul mental est mobilisé dans le calcul posé et il peut être utilisé pour fournir un ordre de grandeur avant un calcul instrumenté. Réciproquement, le calcul instrumenté peut permettre de vérifier un résultat obtenu par le calcul mental ou par le calcul posé. Le calcul, dans toutes ses modalités, contribue à la connaissance des nombres. Ainsi, même si le calcul mental permet de produire des résultats utiles dans différents contextes de la vie quotidienne, son enseignement vise néanmoins prioritairement l'exploration des nombres et des propriétés des opérations. Il s'agit d'amener les élèves à s'adapter en adoptant la procédure la plus efficace en fonction de leurs connaissances mais aussi et surtout en fonction des nombres et des opérations mis en jeu dans les calculs. Pour cela, il est indispensable que les élèves puissent s'appuyer sur suffisamment de faits numériques mémorisés et de modules de calcul élémentaires automatisés. De même, si la maitrise des techniques opératoires écrites permet à l'élève d'obtenir un résultat de calcul, la construction de ces techniques est l'occasion de retravailler les propriétés de la numération et de rencontrer des exemples d'algorithmes complexes.

Les problèmes arithmétiques proposés au cycle 3 permettent d'enrichir le sens des opérations déjà abordées au cycle 2 et d'en étudier de nouvelles. Les procédures de traitement de ces problèmes peuvent évoluer en fonction des nombres en jeu et de leur structure. Le calcul contribuant aussi à la représentation des problèmes, il s'agit de développer simultanément chez les élèves des aptitudes de calcul.

Attendus de fin de cycle

- Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux.
- Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux.
- Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul.

Les principales connaissances et compétences relatives au domaine des « Nombres et Calculs » travaillé au CM1 et au CM2 s'organisent, dans Cap Maths, autour de quatre grands pôles :

1. Les nombres et la numération décimale (nombres entiers, fractions et décimaux)

2. Le calcul mental et les autres modes de calcul (nombres entiers et nombres décimaux)
Parmi les différentes modalités de calculs (calcul mental, calcul posé, calcul instrumenté), le calcul mental occupe une position centrale.

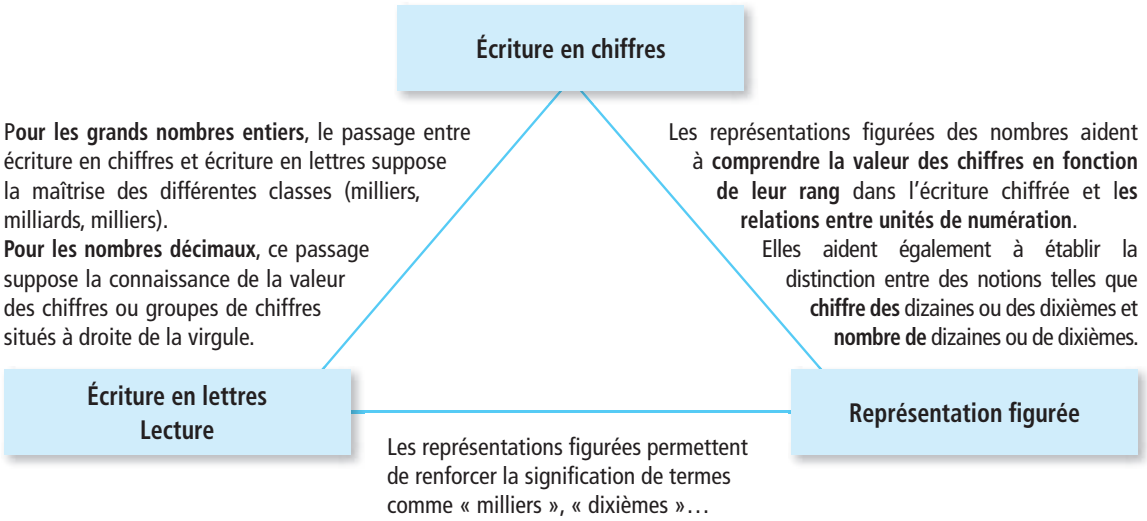
3. Le sens des opérations
À l'école primaire, l'intérêt du calcul réside principalement dans les capacités des élèves à mobiliser les opérations connues pour résoudre des problèmes, ce qu'on désigne traditionnellement par « sens des opérations ».

4. Problèmes – Organisation et gestion de données – Proportionnalité

1 Les nombres et la numération décimale

1 LES CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES FONDAMENTALES

Les principales connaissances et compétences sont relatives à la désignation des nombres entiers et décimaux (en chiffres et en lettres). L'étude de fractions simples, puis de fractions décimales est destinée à préparer celle des nombres décimaux écrits avec une virgule.
La compréhension des systèmes d'écriture et de lecture des nombres sous-tend celle de la plupart des connaissances relatives à ces nombres (comparaison, calcul…).



2 LES RÉPONSES À QUELQUES QUESTIONS

Y a-t-il des différences entre les systèmes d'écriture chiffrée des nombres entiers et des nombres décimaux ?

Fondamentalement, il n'y en a pas. La compréhension de l'écriture **47 603** et celle de l'écriture **47,603** reposent sur les deux mêmes principes fondamentaux :
– la valeur d'un chiffre est déterminée par le rang qu'il occupe dans l'écriture chiffrée : le **chiffre 6** vaut **6 centaines** dans 47 603 et il vaut **6 dixièmes** dans 47,603 ;
– il existe des relations entre ce qu'on appelle les unités de numération (unités, dizaines, centaines…, dixièmes, centièmes…), par exemple :
1 centaine = 10 dizaines = 100 unités = 1 000 dixièmes.

La différence principale réside dans le fait que pour les **nombres entiers**, le chiffre des unités est le chiffre le plus à droite (c'est 3 dans 47 603) alors que pour les **nombres décimaux** (non entiers) le chiffre des unités est signalé par la virgule : c'est le chiffre situé immédiatement à gauche de la virgule (c'est 7 dans 47,603). À cet égard, il faut insister sur **le rôle de la virgule**. Contrairement à ce qui est fréquemment exprimé, **la virgule n'est un « séparateur »** : elle ne sépare pas la partie entière de la partie décimale.
Exemple : Si pour **47,603** la partie entière est bien **47**, la partie décimale n'est pas 603, mais **0,603** et 47,603 est égal à la somme de sa partie entière et de sa partie décimale : 47,603 = 47 + 0,603.

Il est plus correct d'affirmer que **la virgule est « un indicateur »** : elle indique quel est le chiffre des unités et, à partir de là, permet de trouver la valeur de tous les autres chiffres.

Il faut ajouter que **les groupements de chiffres correspondent aussi à une valeur**.

Exemples : Dans **47 603**, le groupement « **47** » correspond à 47 milliers et le groupement « **4 760** » correspond à 4 760 dizaines.

Dans **47,603**, le groupement « **47** » correspond à 47 unités et le groupement « **4 760** » correspond à 4 760 centièmes.

→ **Cap Maths** consacre plusieurs situations-phares à une connaissance approfondie de la numération décimale.
Pour **les nombres entiers,** les nombres étudiés sont de l'ordre des **milliers** et des **millions** au **CM1** et de l'ordre des **millions** et des **milliards** au **CM2**.
Pour **les nombres décimaux**, les nombres étudiés sont de l'ordre des **centièmes** au **CM1** et de l'ordre des **millièmes** au **CM2** (puis des dix-millièmes en Sixième).

Le programme parle d'unités de numération. Que faut-il entendre par là ?

Les unités de numération correspondent aux termes **unités** (parfois appelés aussi unités simples), **dizaines**, **centaines**, **milliers**… et **dixièmes**, **centièmes**, **millièmes**. Ces unités de numération permettent d'exprimer une grandeur : on dira par exemple qu'une population est de **17 580 habitants** (la population est exprimée avec l'unité « habitant »). On peut également dire que cette population est de **17,58 milliers** d'habitants (l'unité choisie est alors le millier d'habitants).

Ces unités de numération permettent d'exprimer des **quantités** (3 dizaines d'œufs, 2,45 millions d'habitants...). Elles permettent également d'exprimer des **nombres sous diverses formes** :
4 unités, 5 dixièmes, 2 centièmes ou 4 unités et 52 centièmes ou 452 centièmes…
Comme les unités de mesure, elles peuvent donner lieu à des conversions :
3 centaines et 2 dixièmes = 30 dizaines et 2 dixièmes = 3 002 dixièmes…

→ **Cap Maths** consacre de nombreuses séances à ces aspects qui sont essentiels à une bonne maitrise et à une utilisation raisonnée des écritures chiffrées.
Le dico-maths propose une mise en forme ordonnée de ces connaissances.

Faut-il utiliser un matériel de numération ?

Il est fondamental que les élèves donnent du sens aux mots *milliards*, *millions*, *milliers*, *centaines*, *dizaines*, *unités*, *dixièmes*, *centièmes*, *millièmes* et comprennent les relations qui les lient.
Le recours à un matériel est nécessaire aussi longtemps que les élèves ont des difficultés à donner à chaque chiffre sa valeur dans l'écriture chiffrée d'un nombre ou à utiliser les relations entre ces valeurs.
Le matériel de numération est réalisé à partir d'**assemblages de petits cubes** pour les **nombres entiers** et de **segments** ou de **surfaces** unités découpés en dixièmes, centièmes et millièmes d'unités pour les **nombres décimaux**.

→ **Cap Maths** fournit un tel matériel (**fiches photocopiables**). D'autres matériels peuvent être utilisés en complément.

Faut-il utiliser le tableau de numération ?

Le tableau de numération est une aide pour la reconnaissance de la valeur des chiffres dans l'écriture chiffrée d'un nombre. Mais son usage ne doit pas être systématisé. Au contraire, il faut inciter les élèves à repérer directement la valeur d'un chiffre ou d'un groupe de chiffres.

→ **Le tableau** peut être utilisé en écrivant soit un chiffre par colonne (en association avec la décomposition la plus fréquente) ou plusieurs chiffres par colonne en relation avec d'autres décompositions exprimant la valeur de différents groupements de chiffres (**voir dico-maths n° 4**).

Quelles difficultés les élèves peuvent-ils rencontrer dans l'apprentissage des nombres décimaux ?

Ces difficultés sont bien connues. Elles se traduisent par des erreurs du type $4{,}2 < 4{,}15$ ou $4{,}2 \times 10 = 4{,}20$ (ou 40,20) ou encore $4{,}2 + 1{,}9 = 5{,}11$. Elles correspondent au fait que les élèves ont une mauvaise conception de l'écriture à virgule et considèrent la virgule comme un séparateur de deux nombres entiers (4 et 15 pour 4,15), difficulté souvent accentuée par une lecture « ordinaire » (comme « *quatre virgule quinze* »).

On peut aider les élèves à surmonter ces difficultés en insistant sur le fait que la **virgule est un indicateur** de l'unité, en travaillant la **signification des unités de numération** (*cf. plus haut*) et en privilégiant une **lecture signifiante** du type « *quatre, un dixième et cinq centièmes* » ou « *quatre et quinze centièmes* ».

La mise en relation de diverses expressions des nombres dans les registres figurés, verbaux et symboliques est essentielle pour soutenir la compréhension des nombres décimaux et les diverses actions sur ces nombres (comparaison, calcul…).

Exemple avec le nombre **1,32**.

• Registres figurés

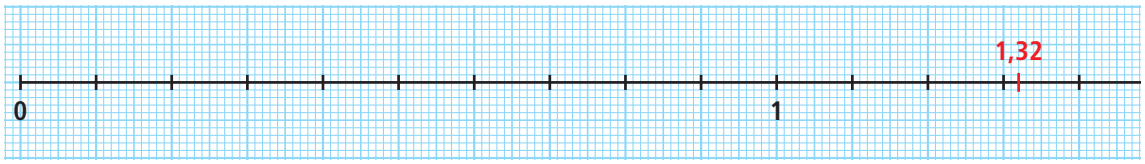
– Registre des **longueurs** (ou des **aires**)



La longueur du segment est obtenue en mettant bout à bout :

1 segment de longueur 1 u, 3 segments de longueurs $\frac{1}{10}$ u et 2 segments de longueurs $\frac{1}{100}$ u.

– Registre des **lignes graduées**



Le repère associé à 1,32 se trouve à 3 dixièmes et 2 centièmes après 1.

• Registres verbaux

Expression signifiante : **1** et **3 dixièmes** et **2 centièmes** ou **1** et **32 centièmes** ou **132 centièmes**.

• Registres symboliques

Écritures : **1,32** associée à $1 + \frac{3}{10} + \frac{2}{100}$ ou $1 + \frac{32}{100}$ ou $\frac{132}{100}$.

Établir des ponts permanents entre ces différents registres aide les élèves à une meilleure conceptualisation des nombres décimaux.

→ **Cap Maths** s'attache à proposer une progression et des activités qui visent à éviter l'apparition de ces difficultés. Cependant, la nouveauté constituée par l'écriture à virgule et les acquis relatifs aux nombres entiers font qu'elles peuvent apparaître ou réapparaitre chez certains élèves. Un retour sur la signification de l'écriture à virgule, aidée par le recours au matériel, est alors indispensable.

Quelles sont les spécificités de la comparaison des nombres décimaux par rapport aux nombres entiers ?

On enseigne souvent deux procédures différentes pour la comparaison des nombres entiers et pour celle des nombres décimaux. **Nous avons, au contraire, choisi une procédure plus simple, valable pour ces deux types de nombres** et qui peut être expliquée et comprise facilement à partir des connaissances des élèves relatives à la numération décimale.

Exemples :

2 016 > **203** → parce que **2 016** comporte des milliers alors que **203** n'en comporte pas.

20,16 < **20,3** → parce que **20,16** et **20,3** comporte le même nombre de dizaines et d'unités, mais que **20,16** comporte moins de dixièmes que **20,3** (et que 6 centièmes c'est moins que 1 dixième).

Dans tous les cas, il s'agit de **parcourir les écritures chiffrées des deux nombres à partir de la gauche** et de conclure dès qu'apparaissent deux chiffres différents (203 ne comportant pas de millier peut être considéré comme 0203). La question de la longueur des écritures (pour les nombres entiers) ou encore de la distinction entre parties à gauche et à droite de la virgule (pour les nombres décimaux) n'intervient donc pas (même si elle peut devenir une règle commode dans le cas des nombres entiers). Seule la valeur positionnelle des chiffres est utilisée dans ces deux domaine numériques.

La différence essentielle entre nombres entiers et nombres décimaux concerne la **question de l'intercalation** de nombres entre deux nombres donnés. Entre deux nombres entiers, il existe un nombre limité de nombres entiers (aucun si les deux nombres consécutifs) alors qu'il en existe toujours une infinité entre deux nombres décimaux et la notion de nombres décimaux consécutifs n'a pas de sens.

Le travail sur des lignes graduées permet de renforcer la maitrise de la comparaison des nombres et des questions liées à l'intercalation.

→ Dans **Cap Maths**, la procédure de comparaison est travaillée depuis le CP, et surtout le CE1 pour les nombres entiers et prolongée au cas des nombres décimaux à partir du **CM1**. La délicate question de l'**intercalation** est abordée au **CM2**. Elle sera reprise en classe de Sixième.

Quelles connaissances sur les fractions faut-il enseigner à l'école primaire ?

L'enjeu principal de l'enseignement des fractions à l'école primaire est de fournir un outillage pour la compréhension des écritures à virgule des nombres décimaux, donc des expressions en dixièmes, centièmes et millièmes.

Pour les fractions simples (en demis, quarts…), comme pour les fractions décimales, la compréhension de $\frac{7}{4}$ comme *sept quarts* (7 fois un quart) ou de $\frac{13}{10}$ comme *treize dixièmes* (13 fois un dixième) prend appui sur **le partage de l'unité en demis, quarts, dixièmes, centièmes… dans des situations de mesure de longueurs et d'aires**. Cette compréhension suffit pour engager le travail sur les nombres décimaux.

En Sixième, le sens de l'écriture fractionnaire sera complété avec le sens « quotient » : $\frac{7}{4}$ et $\frac{13}{10}$ désigneront aussi le quart de 7 (7 divisé par 4) et le dixième de 13 (13 divisé par 10).

Le sens de la fraction enseigné à l'école primaire permet aussi aux élèves de comprendre ce que signifie « **prendre $\frac{2}{3}$ d'une quantité ou d'un nombre** : prendre les $\frac{2}{3}$ de 15 revient à partager 15 en 3 parts égales (donc de valeur 5) et de réunir 2 de ces parts (donc $\frac{2}{3}$ de 15 est égal à 10).

→ **Cap Maths** s'attache à travailler en permanence le sens des écritures fractionnaires. Pour cela, il est important de maintenir une relation effective entre désignation symbolique ($\frac{7}{4}$), désignation verbale (sept quarts) et représentation figurée (bande construite en reportant 7 fois la part obtenue en partageant une bande unité en 4 parts identiques).

2 Le calcul mental et autres modes de calcul

1 LES CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES FONDAMENTALES

Le calcul mental est pointé par plusieurs études comme jouant un **rôle décisif** dans la réussite des élèves en mathématiques. Le schéma suivant permet d'en comprendre les raisons.

Formes du calcul mental

MÉMORISATION

Résultats mémorisés
Exemple : tables de multiplication.

Procédures mémorisées
Exemple : multiplication par 10, 100… (nombres entiers ou décimaux).

RÉFLEXION

Résultats construits
Exemple : 15 × 6 calculé comme (10 × 6) + (5 × 6) ou comme (15 × 2) × 3.

CALCUL MENTAL

Impact du calcul mental

Calcul posé
Ce calcul suppose des résultats mémorisés (tables d'addition et de multiplication).

Résolution de problèmes
Exemple : ramener le problème à des nombres plus petits pour envisager une procédure de résolution.

Nouveaux apprentissages
Exemple : étude de la proportionnalité qui suppose de déterminer des rapports entre nombres.

2 LES RÉPONSES À QUELQUES QUESTIONS

Comment aider les élèves à mémoriser les tables de multiplication ?

La mémorisation de résultats ou de procédures relatifs à la multiplication est le fruit d'un processus long amorcé dès le CE1 et qui doit être poursuivi jusqu'à la fin de l'école primaire. Quelques caractéristiques peuvent en être précisées.

- **Certains résultats sont mémorisés plus rapidement que d'autres**, notamment les résultats des tables de 2, 5 ou 4 ou certains carrés.
- **Certains résultats n'ont pas à être mémorisés car une propriété de la multiplication permet de les obtenir immédiatement :** multiplication par 0 et par 1.
- **La commutativité de la multiplication permet de réduire le coût de la mémorisation de moitié :** si un résultat est connu, un autre l'est aussi. Pour certains élèves, il est plus facile de mémoriser « 6 fois 7 » que « 7 fois 6 ». Souligner l'égalité des résultats peut être une aide pour eux.
- **Avant d'être mémorisé, un résultat est souvent d'abord reconstruit.** Même si le répertoire des résultats mémorisés s'accroit, cela reste nécessaire pour certains élèves. Ainsi, si 8 × 7 n'est pas connu, il peut être retrouvé. Par exemple, à partir de 7 × 7 = 49, il est possible de tenir le raisonnement : *8 fois 7, c'est 7 fois 7 plus 1 fois 7, donc 49 + 7 = 56*. Il est aussi possible, à partir de 4 × 7 = 28, de considérer que 8 × 7 est le double de 28.
- **L'entraînement enfin joue un rôle essentiel et doit faire l'objet d'un travail quotidien.** Il peut relever d'activités collectives (procédé La Martinière, par exemple), individuelles (sur papier ou sur écran) ou par équipes (jeux).

→ La **mémorisation progressive des tables** fait l'objet d'un travail tout au long de l'année en **CM1** et, en début d'année en **CM2**, dans le cadre des séances quotidiennes de calcul mental (activités du guide de l'enseignant ou pages *Forts en calcul mental* du manuel). Des activités complémentaires sont proposées dans diverses brochures (100 activités et jeux pour le CM1 et le CM2, Activités pour la calculatrice, CD-ROM cycle 3, applis pour tablettes ou smartphones…).

La mémorisation des résultats relatifs à la division découle-t-elle directement de celle des résultats multiplicatifs ?

Pour beaucoup d'élèves, il est difficile de passer de la connaissance **8 × 6 = 48** aux réponses à des questions comme « **combien de fois 6 dans 48 ?** » ou « **48 divisé par 6** » ou encore à la production de la **décomposition de 48** sous la forme 8 × 6 ou 6 × 8.

Or, une **maîtrise complète du répertoire multiplicatif** suppose la capacité à donner très rapidement les produits, les quotients, le facteur d'un produit dont l'autre facteur est connu (combien de fois 7 dans 63 ?) et les décompositions qui relèvent de ces répertoires. Elle suppose même la capacité à répondre à des questions du type « combien de fois 7 dans 65 ? », indispensable pour l'apprentissage de la division.

→ Dans Cap Maths, pour la plupart des **activités de calcul mental relatives à la mémorisation des tables de multiplication**, les élèves sont confrontés à ces différents types de questions, en mettant en évidence que la réponse à chaque question peut être mise en relation avec un résultat tiré des tables de multiplication

Faut-il enseigner des procédures de calcul réfléchi ?

Pour chaque calcul ou type de calcul, il existe toujours plusieurs **procédures possibles**. Prenons deux exemples :

• *Exemple 1 :* **calcul de 120 – 78**

Une procédure souvent enseignée (voire imposée) consiste à soustraire 80, puis ajouter 2. Elle est bien entendu valide, mais d'autres procédures sont possibles :

– chercher ce qu'il faut ajouter à 78 pour obtenir 120 en passant par exemple par 80 puis 100 ; dans ce cas, le calcul soustractif est remplacé par un calcul additif : compléments de 78 à 80, puis de 80 à 100 et enfin de 100 à 120 ou directement de 80 à 120 ;

– on peut aussi soustraire 70 à 120, puis 8 à 50 ;

– il est également possible de calculer 122 – 80 en ajoutant 2 aux deux termes de la différence, procédure trop peu utilisée car trop peu enseignée.

• *Exemple 2 :* **calcul de 15 × 12**

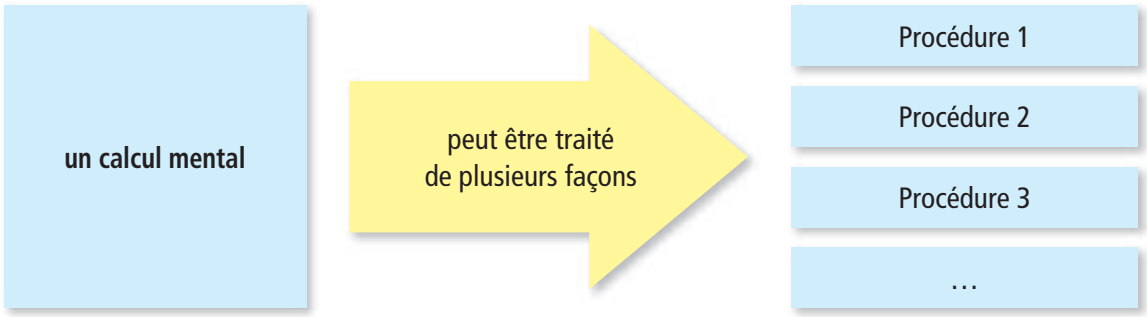
Là encore plusieurs procédures sont envisageables :

– l'une d'elles consiste à décomposer 12 en 10 + 2 et à considérer que 12 fois 15, c'est 10 fois 15 plus 2 fois 15, donc 150 + 30 = 180.

– une autre consiste à considérer que 12 fois 15, c'est 6 fois « 2 fois 15 », donc 6 fois 30, donc 180 ;

– certains peuvent également penser que 15 × 12 est égal à la moitié de 30 × 12…

Ces considérations peuvent être résumées par le schéma suivant :



Cela a deux conséquences :

– Tout d'abord, il est important de ne pas focaliser sur une seule procédure, car le plus souvent plusieurs procédures sont d'égale efficacité.

– Dans la conduite des moments de calcul réfléchi, un temps suffisant doit être laissé aux élèves pour l'élaboration de leur procédure et un autre temps doit être consacré à faire verbaliser les procédures utilisées et à les illustrer par un écrit ou à l'aide d'un matériel (*voir les questions suivantes*).

→ Dans les activités de calcul mental, **Cap Maths** incite souvent à faire suivre certains calculs proposés d'un moment de mise en commun des procédures utilisées de façon à montrer une diversité de procédures. En effet, il est parfois préférable, en particulier s'agissant du calcul réfléchi, de proposer moins de calculs mais d'étudier d'une manière approfondie les procédures possibles pour les traiter.

Le programme évoque le fait que le calcul mental vise prioritairement l'exploration des nombres et des propriétés des opérations, ainsi que le calcul en ligne. Comment penser ce travail pour le calcul réfléchi ?

Au préalable, il faut souligner que les procédures de calcul réfléchi sont différentes de celles mobilisées pour le calcul posé :

– Le calcul réfléchi s'appuie souvent sur des formulations verbales alors que le calcul posé porte sur des écritures chiffrées.

– Très souvent, le calcul réfléchi se déroule « de gauche à droite » alors que le calcul posé se déroule de « droite à gauche ».

Exemple : Pour calculer **quinze multiplié par six** en décomposant **quinze** en **dix plus cinq**, on calcule le plus souvent d'abord **six fois dix** égale **soixante**, puis **six fois cinq** égale **trente** et, enfin, **soixante plus trente égale quatre-vingt-dix**.
Les élèves en difficulté en calcul mental sont souvent des élèves qui posent l'opération dans leur tête. D'où l'importance de ne pas mettre en place prématurément des techniques de calcul posé qui pourraient avoir un effet négatif sur l'élaboration de procédures de calcul mental.

Pour pouvoir mettre en œuvre et comprendre les procédures de calcul réfléchi, les élèves doivent pouvoir s'appuyer sur des résultats et des procédures élémentaires mémorisés solides et choisir des stratégies efficaces qui consistent très souvent à décomposer un ou plusieurs des nombres en jeu, puis à recomposer les nombres obtenus avec une suite de calculs plus simples que celui donné initialement.

• Addition

Les principales propriétés utilisées sont :

– la **commutativité** : le calcul de 19 + 74 peut être remplacé par celui de 74 + 19 ;

– l'**associativité** : 93 + 17 = 93 + (7 + 10) = (93 + 7) + 10, ce qui justifie un calcul par ajouts successifs ;

– le fait **qu'ajouter une différence revient à ajouter son 1er terme, puis à soustraire son 2e terme :**
96 + 18 = 96 + (20 – 2) = (96 + 20) – 2.

• Soustraction

Les principales propriétés utilisées sont :

– **soustraire une somme revient à soustraire successivement chacun de ses termes :**
93 – 17 = 93 – (10 + 7) = (93 – 10) – 7 ;

– **soustraire une différence revient à soustraire son premier terme et à ajouter ensuite son deuxième terme au résultat :**
93 – 17 = 93 – (20 – 3) = (93 – 20) + 3 ;

– **en ajoutant ou en soustrayant un même nombre aux deux termes d'une différence, on obtient une différence qui lui est égale :**
93 – 17 = (93 + 3) – (17 + 3) = 96 – 20.

Les calculs peuvent progressivement, au cycle 3, être exprimés en ligne, en utilisant des parenthèses. Des formulations verbales et des représentations (ligne numérique, matériel) sont également très utiles.

• Multiplication

Les principales propriétés utilisées sont :

– la **commutativité de la multiplication** :
25 × 12 peut être pensé comme 25 fois 12 ou comme 12 fois 25 ;

– la **distributivité de la multiplication sur l'addition** :
12 fois 25, c'est 10 fois 25 plus 2 fois 25 ;

– l'**associativité de la multiplication** :
12 fois 25, c'est (3 fois 4) fois 25 ou 3 fois (4 fois 25), donc 3 fois 100.

Pour la distributivité et l'associativité : le raisonnement peut s'exprimer par un calcul en ligne, *voir page suivante.*

• Division

Les principales propriétés utilisées sont :

– **diviser une somme revient à diviser chaque terme de la somme** (en prêtant attention au fait que le reste doit être inférieur au diviseur) : pour diviser 85 par 6, on peut décomposer 85 en 60 + 24 + 1, puis additionner les quotients de 60 et 24 par 6 (quotient 14 et reste 1) ;

– **dans le cas d'une division exacte, diviser par un produit revient à diviser successivement par chaque facteur du produit** : 90 divisé par 6 peut être calculé comme 90 divisé par 3 × 2, donc avec la suite de calculs 90 : 3 = 30, puis 30 : 2 = 15.

Là encore, la mise en relation de diverses expressions des procédures utilisées dans les registres figurés, verbaux et symboliques est essentielle pour soutenir la compréhension de ces procédures et faire ressortir les propriétés mobilisées. **En voici un exemple avec le calcul 25 × 12** (*voir page suivante*).

→ Dans **Cap Maths**, le calcul réfléchi fait à la fois l'objet de séquences d'apprentissage organisées et d'un entrainement régulier. Les propriétés des opérations mobilisées sont explicitées verbalement sur des exemples, illustrées par des schémas lorsque c'est nécessaire et traduites par des suites de calculs ou à l'aide de parenthèses. Elles ne sont ni nommées ni formalisées dans le cas général, mais l'enseignant prend soin de souligner que les mêmes propriétés sont utilisées dans divers calculs.

Pourquoi le calcul approché est-il difficile pour les élèves ?

La pratique du calcul approché commence à être enseignée à la fin de l'école primaire pour faire des estimations ou contrôler le résultat d'un calcul posé ou instrumenté.

Elle présente plusieurs sources de difficulté. Il faut calculer sur des arrondis dont le choix dépend de la précision souhaitée, de la facilité de calcul qu'ils procurent. Ces choix d'arrondis ne sont donc pas systématiques et il peut même arriver que, après une série d'arrondis à une valeur supérieure, il soit préférable d'arrondir un nombre à une valeur inférieure à celle qui correspond à son « arrondi normal ». Ce type de calcul est donc insécurisant pour les élèves.

→ **Cap Maths** consacre quelques séquences d'apprentissage à ce type de calcul qui, par ailleurs, peut et doit être sollicité en toutes occasions où le résultat d'un calcul doit être contrôlé.

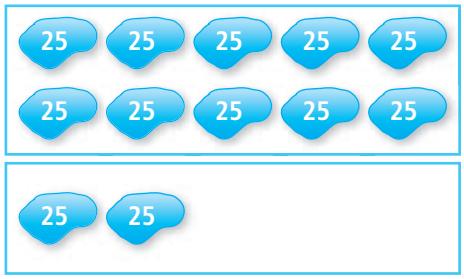
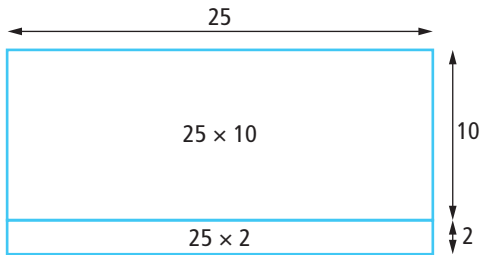
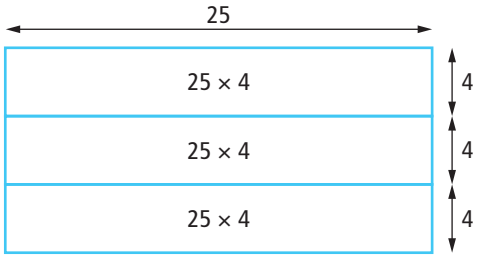
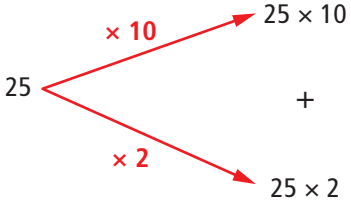
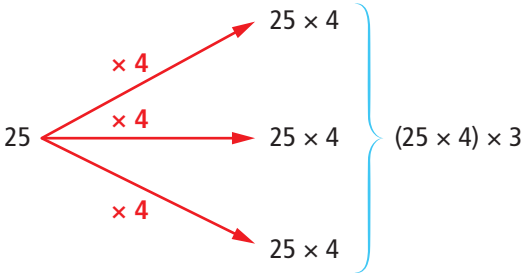
Quel intérêt y a-t-il à proposer des « petits problèmes » dans le cadre des activités quotidiennes de calcul mental ?

Portant sur des nombres bien connus des élèves, qui ne les effraient pas, **les problèmes à traiter mentalement** mobilisent plus facilement leur attention sur le raisonnement à mettre en œuvre et sur le sens des opérations sollicitées (*voir p. XXVI*).

Leur présentation orale évite bon nombre de difficultés que certains élèves rencontrent face à un énoncé écrit et permet donc un accès plus rapide au travail mathématique.

→ Deux fois par unité, **Cap Maths** propose des petits problèmes de calcul mental que les élèves doivent résoudre mentalement (en général séances 1 et 5).

Calcul : 25 × 12

Procédure fondée sur la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition	Procédure fondée sur l'associativité de la multiplication
REGISTRES FIGURÉS	
Registre des groupements itérés : évocation schématisée de 12 groupements de 25 objets	
	
12 groupements de 25 objets décomposés en 10 groupements de 25 objets et 2 groupements de 25 objets.	12 groupements de 25 objets décomposés en 3 groupements de 4 groupements de 25 objets.
REGISTRES DES QUADRILLAGES	
Évocation schématisée d'un rectangle de 25 carreaux sur 12 carreaux	
	
REGISTRES VERBAUX	
12 fois 25, c'est 10 fois 25 plus 2 fois 25	*12 fois 25 c'est 3 fois « 4 fois 25 »*
REGISTRES SYMBOLIQUES	
Arbres de calcul	
	
Calculs en ligne	
25 × 12 = 25 × (10 + 2) = (25 × 10) + (25 × 2)	25 × 12 = 25 × (4 × 3) = (25 × 4) × 3

Quelle place faut-il donner à l'apprentissage du calcul posé ?

Aujourd'hui, même s'il n'est pas nul, l'intérêt pratique des **techniques de calcul posé** est moindre de ce qu'il était avant la vulgarisation de l'usage des calculatrices.

Mais leur intérêt pédagogique et culturel demeure : leur étude permet de renforcer chez les élèves la connaissance des nombres, de la numération décimale et des propriétés des opérations, à condition que leur apprentissage vise la compréhension des mécanismes à l'œuvre dans leur exécution. C'est aussi l'occasion d'initier les élèves à la pensée algorithmique qui consiste à imaginer des processus valides quelles que soient les spécificités des nombres en présence et qui marque la différence fondamentale entre calcul posé et calcul réfléchi.

→ Dans **Cap Maths**, avant qu'il ne soit automatisé, on veille à installer la compréhension et la justification des différentes étapes pour le calcul posé des diverses opérations.

Quelles difficultés les élèves peuvent-ils rencontrer dans l'apprentissage du calcul posé avec des nombres décimaux ?

Les algorithmes mis en place pour les nombres entiers se prolongent facilement au cas des nombres décimaux donnés en écritures à virgule… C'est d'ailleurs l'une des raisons historiques de l'invention de ces écritures il y a environ 400 ans. La principale difficulté tient au fait que le repérage de la valeur des chiffres qui se faisait à partir de la droite pour les nombres entiers se fait à partir de la virgule pour les nombres décimaux, ce qui implique une modification de la disposition verticale des nombres… L'essentiel des explications est donc liée à la compréhension de ces écritures à virgule.

→ **Cap Maths** insiste, comme pour les nombres entiers, sur la justification de ces algorithmes de calcul posé en lien avec les connaissances de la numération décimale qu'elle permet de renforcer.

Quels outils de calcul instrumenté sont envisagés au CM ?

Les calculatrices sont utilisées lorsque c'est pertinent, donc au choix de l'enseignant. Elles sont particulièrement utiles lorsque, dans un problème qui comportent des données numériques de grande taille, on souhaite mettre l'accent sur la démarche de résolution ; elles permettent alors de soulager l'élève de l'effectuation des calculs eux-mêmes. Plusieurs modèles existent dont les spécificités peuvent faire l'objet d'une étude avec les élèves. Cela concerne la **présence ou non de touches « parenthèses »**, ce qui fournit l'occasion de travailler sur les **règles d'usage des parenthèses**. Cela concerne également la **présence ou non d'une touche dédiée à la division euclidienne** (qui fournit donc le quotient et le reste entiers), ce qui permet de travailler sur la **distinction entre division euclidienne et division décimale**.

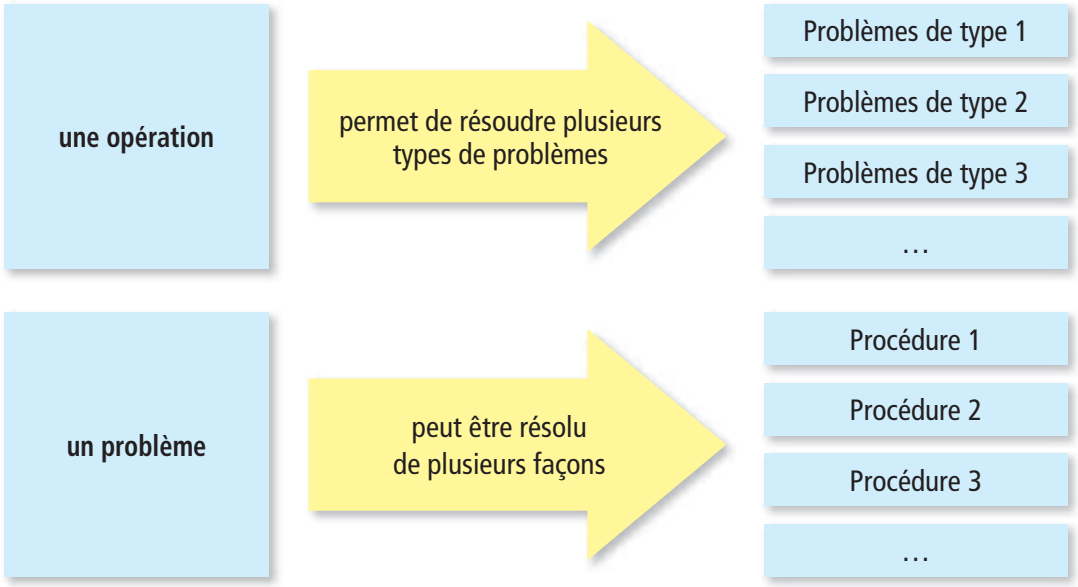
À la fin du CM2, une **initiation au tableur** est proposée dans deux séquences d'apprentissage. Elle se limite à une approche très simple qui vise à familiariser l'élève avec un outil de calcul qui prendra une place plus importante au collège.

→ Dans **Cap Maths**, les calculatrices sont utilisées comme support de certains apprentissages, par exemple pour celui des calculs comportant des parenthèses. Elles peuvent être utilisées tout au long de l'année comme outil de calcul dans certaines activités ou pour vérifier un résultat obtenu mentalement ou par écrit. Elle sont aussi mises à la libre disposition des élèves pour résoudre des problèmes lorsque l'enseignant l'estime pertinent.

3 Le sens des opérations

L'expression « **sens d'une opération** » évoque la capacité des élèves à utiliser à bon escient cette opération pour résoudre un problème[1]. La situation est plus complexe que ne pourrait le laisser supposer cette expression. Comme l'ont montré de nombreux travaux et en particulier ceux de Gérard Vergnaud en France (voir par exemple http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_n/fic/38/38n2.pdf pour le cas des structures additives), **une même opération peut être sollicitée pour résoudre une grande variété de problèmes**. Il serait donc plus juste de parler des « différents sens » d'une opération. Si, pour certains problèmes, la reconnaissance de l'opération ne pose guère de difficulté, pour d'autres au contraire cette reconnaissance est plus tardive et nécessite la mise en place d'un enseignement organisé sur la base de situations appropriées.

Pour résumer cette problématique, on peut se référer aux deux schémas suivants :



L'EXEMPLE DE LA DIVISION

La division est principalement, pour beaucoup d'élèves, l'opération qui permet de **trouver la valeur de chaque part** à la suite d'un partage équitable, par exemple lorsque « 6 pirates se répartissent 254 pépites ». En quelque sorte, **diviser, c'est partager**. Ce sens de la division, plus tôt compris, peut constituer un obstacle pour l'accès à d'autres sens de cette opération.
Elle est en effet également utile pour **trouver le nombre de parts obtenues** lorsqu'on réalise des groupements identiques d'objets, par exemple lorsqu'une fermière se demande « combien de boites de 6 œufs elle peut remplir avec 254 œufs ? ».

Il existe d'autres catégories de problèmes qui peuvent être résolus par la division. L'essentiel ici est de souligner cette **pluralité de sens** et le fait que, au-delà de ce qu'on pourrait appeler le « sens naturel », la maitrise suppose un travail didactique et ne peut pas être seulement le fruit de problèmes rencontrés de façon plus ou moins hasardeuse.

Dans l'exemple de la recherche d'un nombre de parts :

Une fermière répartit 254 œufs dans des boites de 6.
Combien de boites peut-elle remplir ?

[1] Voir un autre aspect du travail sur la résolution de problèmes, p. XXVIII.

Les élèves peuvent :

– **utiliser un dessin** ou un schéma en dénombrant directement les boites pleines, à condition que le nombre d'œufs à répartir soit petit (procédure donc impossible pour 254) ;

– **additionner des 6** en cherchant à s'approcher le plus possible ou à atteindre le nombre d'œufs donné ou encore soustraire des 6 en partant du nombre total d'œufs, à condition que le nombre d'œufs à répartir ne soit pas trop grand (procédure donc très laborieuse pour 254) ;

– **additionner ou soustraire des multiples de 6**, ce qui permet de résoudre le problème avec un nombre comme 254 ;

– **tester des produits du type 6 × …** jusqu'à s'approcher le plus possible de 254 ;

– **calculer 254 divisé par 6**.

Le fait que ces différentes modalités sont équivalentes et peuvent être remplacées l'une par l'autre est à construire avec les élèves. **À partir de là, deux questions se posent.**

Faut-il proposer des problèmes relevant d'un sens particulier de la division avant qu'il ait été enseigné ?

Comme pour les autres opérations, la réponse est « oui ». La **variété des procédures possibles** rend possible la résolution des deux catégories de problèmes dès le CP (voire la GS), en adaptant la taille des nombres aux possibilités de traitement des élèves.

Au CM, même si les deux sens de la division leur ont été enseignés, les élèves ont encore la possibilité de recourir à des procédures moins expertes, mais qu'ils comprennent mieux, pour résoudre certains problèmes. Il faut noter également que, selon la situation et en particulier selon les nombres en jeu, un problème relevant de la division peut aussi être plus avantageusement résolu par d'autres moyens. Un bon niveau d'expertise consiste justement dans le choix du moyen de résolution le plus adapté à chaque situation particulière.

Comment faire comprendre aux élèves que les problèmes de type « partage équitable » (avec recherche de la valeur de chaque part) peuvent être résolus par la même opération que les problèmes de type « groupements réguliers » (avec recherche du nombre de parts) ?

Cette question est cruciale, car elle est liée à une compréhension de la division qui la relie à ces deux catégories de problèmes. Le lien entre ces deux types de problèmes peut être assuré par le fait que, dans un cas comme dans l'autre, en prenant l'**exemple des pirates et des œufs**, le problème peut être traduit par un produit à compléter :

– « *6 pirates se répartissent 254 pépites. Quelle est la part de chacun ?* » peut être résolu en se demandant comment compléter 6 × … pour atteindre ou s'approcher de 254. Dans ce cas « … » donne la **valeur de chaque part** ;

– « *une fermière répartit 254 œufs dans des boites de 6. Combien de boites peut-elle remplir ?* » peut être aussi résolu en se demandant comment compléter 6 × … pour atteindre ou s'approcher de 254. Dans ce cas « … » donne le **nombre de parts**.

Le lien entre ces deux sens de la division est ainsi assuré par la relation qui existe entre division et multiplication.

→ Dans **Cap Maths**, chaque sens de la division fait l'objet d'un travail explicite, en insistant sur la **relation entre division et multiplication**, ce qui permet d'établir la relation entre ces deux sens.
Cette relation est prolongée par le **travail fait en calcul mental** sur le fait qu'un calcul comme « 36 divisé par 2 » est avantageusement pensé comme « partagé 36 en 2 parts égales » (aspect partage de la division) alors qu'un calcul comme « 36 divisé par 12 » est plus avantageusement pensé comme « combien de fois 12 dans 36 ?» (aspect groupements de la division).

4 Problèmes – Organisation et gestion de données

1 LES CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES FONDAMENTALES

Dans Cap Maths, la résolution de problèmes est travaillée dans trois directions :

1. Partir d'un problème pour apprendre une nouvelle connaissance : cela permet à l'élève de comprendre à quoi elle sert, quel est l'intérêt de la maîtriser.

2. Utiliser les connaissances acquises dans des problèmes nouveaux : cela permet d'en renforcer le sens et d'étendre leur champ d'utilisation.

3. Développer les capacités à chercher : choisir, organiser et exploiter des informations, explorer une piste et la remettre en cause, faire des déductions, organiser les étapes d'une résolution, inventorier des solutions, expliquer pourquoi une réponse convient ou ne convient pas sont autant de compétences que l'enfant doit commencer à développer très tôt. C'est ce que le programme mentionne en indiquant : « *On veillera aussi à proposer aux élèves des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas reliés à la notion en cours d'étude, qui ne comportent pas forcément une seule solution, qui ne se résolvent pas uniquement avec une ou plusieurs opérations mais par un raisonnement et des recherches par tâtonnements* ».

Au CM, on continue à mettre en place la capacité à **exploiter et présenter des données sur différents supports : tableaux , diagrammes ou graphiques**.

Enfin, est entreprise **une première approche de la proportionnalité** et de certaines de ses applications (pourcentages, vitesses constantes, échelles).

2 LES RÉPONSES À QUELQUES QUESTIONS

Pourquoi faut-il proposer des problèmes de recherche ?

Trois raisons principales peuvent être avancées :

- **Développer un « comportement de chercheur »**

S'engager dans la résolution d'un problème n'est pas une attitude spontanée des élèves. Il est donc nécessaire, par l'action, de leur faire comprendre ce que l'on attend d'eux en mathématiques : prendre des initiatives, accepter la responsabilité de la résolution du problème, accepter de ne pas trouver tout de suite, argumenter à propos de la validité d'une solution, présenter la solution…

- **Prendre conscience de la portée des connaissances dont on dispose**

Celles-ci ne permettent pas seulement de résoudre des problèmes dits « d'application », mais elles peuvent aussi être mobilisées pour traiter des problèmes inédits, originaux…

- **Préparer des apprentissages ultérieurs**

L'appropriation d'un nouveau sens pour une opération suppose que l'élève mette cette opération en rapport avec une nouvelle catégorie de problèmes. Il le fera plus facilement s'il est déjà familier de tels problèmes qu'il a eu l'occasion de résoudre par d'autres méthodes.

→ **Cap Maths** propose des problèmes de recherche tout au long de l'année, soit dans des apprentissages dédiés à ce type d'activités, soit dans le cadre des apprentissages notionnels ou encore dans les pages « Banques de problèmes ».

Quel déroulement pour le travail sur un problème de recherche ?

Le plus souvent, un problème de recherche gagne à être résolu en petites équipes, après un temps d'appropriation individuel.

- **Phase de recherche**

Elle est élaborée au brouillon. Cela permet aux élèves de se sentir libre d'explorer une piste, puis une autre, sans se soucier de faire « juste » et « propre » du premier coup avant même d'avoir commencé à chercher.

• Phase d'exploitation

Pour ces problèmes, une **mise en commun** est préférable à une correction. Il s'agit alors, avec les élèves, d'examiner différentes productions pour discuter la validité des procédures utilisées, pour identifier les erreurs et pour mettre en relation des procédures de résolution différentes.

Ce travail sur les solutions des élèves est un des moyens de les faire progresser, en montrant qu'il y a rarement une seule façon de résoudre un problème et en leur permettant de s'approprier d'autres procédures que celles qu'ils ont utilisées.

→ **Cap Maths** donne des indications dans le guide en fonction de la spécificité de chaque problème.

Comment aider les élèves à progresser dans la résolution de problèmes de recherche ?

Trois éléments sont nécessaires pour aborder ce type de problèmes :

• Les élèves doivent **disposer de modèles de résolution pour des problèmes élémentaires**, ce qui relève du sens des opérations évoqué p. XXVI.

• Ils doivent avoir compris quelle est leur **responsabilité dans la résolution d'un problème** (*cf. 1re question p. XXVIII*).

• Ils doivent **disposer de stratégies** qui leur permettent d'avancer dans la résolution de ces problèmes :

– **procéder par essais et ajustements** : faire une hypothèse de réponse, la tester, la remettre en cause pour en élaborer une autre qui tienne compte de ce qu'apprennent les essais déjà réalisés ;

– **procéder par déductions** : organiser une chaine de déductions, à partir d'une ou plusieurs informations, pour en déduire une ou plusieurs autres ;

– **procéder par une double démarche**, des données vers la question et de la question vers les données, pour élaborer les étapes d'une résolution ;

– **procéder par inventaire organisé des possibles**, soit pour obtenir toutes les réponses possibles, soit pour sélectionner toutes celles qui vérifient des conditions données.

→ Ces stratégies ne sont pas élaborées spontanément par les élèves ; elles doivent donc faire l'objet d'un apprentissage organisé.
Cap Maths propose plusieurs séquences d'apprentissage spécifiquement consacrées à l'appropriation par les élèves de ces différentes catégories de stratégies.

Quelles sont les priorités pour l'apprentissage de la proportionnalité ?

L'**étude de la proportionnalité commence au cycle 3** et se poursuivra tout au long du collège. C'est donc dans ce temps long qu'il faut penser ce qui doit être appris à chaque niveau du cycle.

Si on se limite à l'essentiel, l'apprentissage de la proportionnalité au CM se limite à celui de **trois raisonnements**, liés à des propriétés de la proportionnalité. Les deux premiers sont illustrés à partir d'une situation de réglettes identiques mises bout à bout, le troisième à partir d'une situation relative aux échelles.

• Utilisation de la propriété de linéarité (aspect multiplicatif)

4 réglettes mises bout à bout ont une longueur totale de 6 cm.
Quelle est la longueur totale de 12 réglettes ?

4 réglettes mesurent au total 6 cm
12 réglettes, c'est ***3 fois*** 4 réglettes
donc 12 réglettes mesurent ***3 fois*** 6 cm, donc 18 cm (6 × 3 = 18).

Le même raisonnement est utilisé pour la **procédure dite « de passage par l'unité »** (ou abusivement « règle de trois ») :

4 réglettes mesurent au total 6 cm
donc 1 réglette mesure 1,5 cm (***4 fois moins de cm que 4 réglettes***) : 6 : 4 = 1,5
donc 12 réglettes mesurent 18 cm (***12 fois plus de cm que 1 réglette***) : 1,5 × 12 = 18.

• Utilisation de la propriété de linéarité (aspect additif)

4 réglettes mises bout à bout ont une longueur totale de 6 cm.
12 réglettes mises bout à bout ont une longueur totale de 18 cm.
Quelle est la longueur totale de 16 réglettes ?

4 réglettes mesurent au total 6 cm
12 réglettes mesurent au total 18 cm
16 réglettes, c'est 4 réglettes ajoutées à 12 réglettes
donc 16 réglettes mesurent 6 cm ***plus*** 18 cm, donc 24 cm (6 + 18 = 24).

• Utilisation d'un coefficient de proportionnalité

1 cm sur le papier représentent 2,5 m (ou 250 cm) dans la réalité (échelle 1/250).
Quelle est la longueur représentée par 2,4 cm sur le papier ?

1 cm représente 250 cm
donc la distance réelle (en cm) est ***250 fois*** la distance sur le papier (en cm)
donc la distance représentée par 2,4 cm est 250 fois 2,4 cm, donc 600 cm (2,4 × 250).

Ces trois raisonnements fondamentaux suffisent à traiter toutes les situations de proportionnalité travaillées au CM1 et au CM2, y compris celles relatives aux pourcentages, aux vitesses constantes et aux échelles pour lesquelles des procédures spécifiques seront enseignées au collège.

→ **Cap Maths** propose, au **CM1**, une première approche de ces raisonnements qui sont repris au **CM2** et envisagés alors pour des situations relatives aux pourcentages, aux échelles, à des vitesses constantes et à des agrandissements ou réductions de figures.

Comment utiliser les pages « Banque de problèmes » ?

Pour chaque banque, les problèmes sont variés :

– ils sont, le plus souvent, situés dans un même contexte, ce qui contribue à maintenir l'intérêt des élèves et leur permet de se concentrer davantage sur les questions posées ;

– ils ne relèvent pas tous du même domaine mathématique, de manière à favoriser la réflexion quant au choix des procédures de résolution ;

– les données sont fournies par des supports divers : dessin, texte, schéma, graphique.

Chaque élève ne traitera pas obligatoirement l'ensemble des problèmes.
Le choix, l'utilisation et la mise en œuvre de ceux-ci sont laissés à l'initiative de l'enseignant. Certains problèmes peuvent être proposés en résolution individuelle. D'autres sont résolus en équipes, soit directement, soit après une phase de résolution individuelle.

La recherche se fait d'abord au brouillon.
Elle se fait sur une feuille à part. Ensuite, les élèves peuvent consigner leurs réponses dans le fichier.

Les **tableaux de progression**
sur les apprentissages de **Nombres et calculs**,
et **résolution de problèmes** de Cap Maths CM1 et CM2
se trouvent dans le CD-Rom du guide.

Deuxième domaine

Grandeurs et mesures (CM1 et CM2)

Programme du cycle 3 (en vigueur à la rentrée 2016)

Au cycle 3, les connaissances des grandeurs déjà fréquentées au cycle 2 (longueur, masse, contenance, durée, prix) sont complétées et structurées, en particulier à travers la maitrise des unités légales du **Système International d'unités** (numération décimale ou sexagésimale) et de leurs relations. Un des enjeux est d'enrichir la notion de grandeur en abordant la **notion d'aire d'une surface** et en la distinguant clairement de celle de périmètre. Les élèves approchent la notion d'angle et se familiarisent avec la notion de volume en la liant tout d'abord à celle de contenance.

La notion de mesure d'une grandeur consiste à associer, une unité étant choisie, un nombre (entier ou non) à la grandeur considérée. Il s'agit de déterminer combien d'unités ou de fractionnements de l'unité sont contenus dans la grandeur à mesurer. Les opérations sur les grandeurs permettent également d'aborder les opérations sur leurs mesures. Les notions de grandeur et de mesure de la grandeur se construisent dialectiquement, en résolvant des problèmes faisant appel à différents types de tâches (comparer, estimer, mesurer).

Dans le cadre des grandeurs, la proportionnalité sera mise en évidence et convoquée pour résoudre des problèmes dans différents contextes.

Dans la continuité du cycle 2, le travail sur l'**estimation** participe à la validation de résultats et permet de donner du sens à ces grandeurs et à leur mesure (estimer en prenant appui sur des références déjà construites : longueurs et aire d'un terrain de basket, aire d'un timbre, masse d'un trombone, masse et volume d'une bouteille de lait…).

Attendus de fin de cycle

- Comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle
- Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.
- Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux

Un document ressource sur Grandeurs et mesures au cycle 3 est disponible sur :
http://eduscol.education.fr/cid101461/ressources-maths-cycle-3.html

1 LES CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES FONDAMENTALES

Les principales connaissances et compétences relatives au domaine des Grandeurs et Mesures travaillées au CM1 et au CM2[1] s'organisent, dans Cap Maths, autour de **quatre axes** :

• La construction de la grandeur aire et de sa mesure

Comme le préconise les programmes, la notion d'aire en tant que grandeur est construite au CM1. La signification de cette grandeur est distinguée des autres propriétés des surfaces (dimensions, périmètre). Sa mesure est réalisée, l'aire d'une surface étant choisie comme unité, par un pavage donné sur un réseau ou un quadrillage. Le calcul de l'aire d'une surface rectangulaire est étudié au CM2 en lien avec l'apprentissage d'unités conventionnelles de mesure d'aire.

• La connaissance des unités du Système décimal de mesures et des relations entre ces unités

Au CE1 et au CE2, les élèves ont construit des connaissances relatives aux différentes grandeurs : longueur, masse, contenance. Ils ont effectué des mesurages avec des instruments adaptés et utilisé des unités conventionnelles (mètre, décimètre, centimètre, millimètre, kilomètre, gramme, kilogramme,

[1] Pour ce qui concerne la notion d'angle, se reporter à la partie Espace et géométrie.

litre, décilitre, centilitre). Au CM1, ces compétences sont renforcées, mais les objectifs principaux sont la mise en lien de ces différentes unités dans un système cohérent (le **Système International d'unités**) et la compréhension du caractère décimal de ce système donnée par la signification des préfixes désignant les multiples ou les sous-multiples des unités. Le Système International (**SI**) d'unités est fixé par le Bureau International des Poids et Mesures (créé en 1875).
Les définitions (et les symboles) des unités sont modifiés de temps à autre pour suivre l'évolution des techniques de mesure. Plus de renseignements sont disponibles sur :
http://www.bipm.org/en/measurement-units/

• La connaissance des unités de durées et la construction de procédures dans la résolution des problèmes liés aux durées

Les acquis des classes antérieures sont consolidés. Les élèves sont amenés à :
– connaître les unités de durée : millénaire, siècle, décennie, année, mois, semaine, jour, heure, minute, seconde ;
– lire l'heure sur différentes horloges en heures, minutes et secondes ;
– utiliser les équivalences entre unités pour calculer des dates ou des horaires, dans des problèmes élémentaires qui sont de deux types : calcul de la durée écoulée entre deux instants donnés ; détermination d'un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée.

• Le rôle de la résolution de problèmes dans les apprentissages liés aux mesures

Les grandeurs et les mesures prennent tout leur sens **dans des contextes sociaux**. C'est souvent en résolvant des problèmes proches de ceux posés dans la vie courante que les élèves comprennent les notions en jeu et construisent des procédures adéquates.
Ces problèmes sont de plusieurs types :
– problèmes où interviennent **les grandeurs sans leur mesure**, par exemple comparaison d'objets suivant leurs masses, en soupesant ou à l'aide de la balance Roberval, ou de surfaces suivant leurs aires, en les superposant ou en les transformant ;
– problèmes amenant à une **estimation de mesure** et à **une mesure effective** (c'est l'occasion d'apprendre à utiliser des instruments adaptés) ;
– problèmes demandant des **comparaisons ou des calculs connaissant certaines mesures**, par exemple, recherche d'une masse totale, d'une distance, d'un rapport de contenance. Ces problèmes peuvent nécessiter d'exprimer les mesures dans la même unité.

2 LES RÉPONSES À QUELQUES QUESTIONS

Pourquoi ne pas aborder les aires par leur mesure ?

Comme le préconise le document ressource **cité plus haut :** « Il faut prendre le temps de **construire chacune des grandeurs** étudiées à l'école primaire avec les élèves, ce qui implique de travailler dans un premier temps les grandeurs pour elles-mêmes, indépendamment des mesures. »
Ainsi, la **grandeur aire** est construite dans des situations de **comparaison de surfaces**. Ces problèmes sont résolus par superposition ou découpage et recollement, au moyen d'actions d'abord effectives, puis mentales. La **mesure de l'aire** est ensuite travaillée, chaque surface étant pavée à l'aide d'une surface-unité.

→ **Cap Maths** consacre plusieurs situations à la **construction de la grandeur aire** au **CM1** amenant à :
– comparer des aires par superposition, découpage et recollement de surfaces ;
– construire des surfaces ayant même aire qu'une surface donnée ;
– trouver des rapports (double, moitié, triple…) entre des aires, ce qui permettra de comprendre ce qu'est la mesure ;
– différencier aire et périmètre d'une surface.
La **mesure de l'aire** est ensuite introduite, les surfaces étant pavées par une surface unité.

La **notion d'aire** est introduite assez tôt dans l'année de **CM1**, retravaillée en début de **CM2**. Les longueurs et les aires sont des contextes privilégiés pour l'introduction des nouveaux nombres que sont les fractions simples, puis décimales et les nombres décimaux.

Quelles formules enseigner au CM1 et CM2 ?

Les programmes définissent ce qui relève de l'école et de la Sixième : seules sont à étudier les formules qui concernent **le périmètre et l'aire du carré et du rectangle**. Il s'agit d'une première approche de formules ou les grandeurs sont remplacées par des mots, puis par des lettres.

→ Dans **Cap Maths,** la **formule du périmètre** est abordée au **CM1**, en observation des longueurs de côtés égales, puis travaillée au **CM2** en liaison avec le report de longueur au compas.
La **formule de l'aire d'un rectangle** est construite au **CM2** par la mise en relation des mesures de ses dimensions en cm et de la mesure de son aire en cm^2. On admet ensuit qu'elle s'étend aux autres unités en correspondance.
Les élèves auront aussi à déterminer l'**aire de surfaces composées de rectangles** ou **d'un triangle rectangle**, vu comme la moitié d'un rectangle.

Comment aider les élèves à distinguer aire et périmètre ?

La construction de la **grandeur aire**, indépendamment de sa mesure, en garantit son **sens**.
Le périmètre a été défini au CE2 comme la longueur de la ligne fermée qui constitue le bord de la surface : **si la surface est un polygone, le périmètre est donc la longueur de la ligne brisée qui en est son pourtour.** Il est donc égal à la somme des longueurs des segments qui la constituent. Dans le cas du carré ou du rectangle, les égalités connues entre longueurs des côtés permettent de simplifier le calcul. Là encore, le retour sur la signification du concept permet de le dissocier de la notion d'aire.

→ **Cap Maths** consacre plusieurs situations à la mesure et au calcul de périmètres du **CE2** au **CM2**.
Au **CM2**, la construction au compas de segments ayant même longueur que le périmètre d'une figure permet de revenir sur le sens du concept. Des situations spécifiques au **CM1** et au **CM2** amènent à observer que aire et périmètre sont des notions indépendantes, en particulier que deux figures peuvent avoir la même aire, mais pas le même périmètre, et inversement.

Quels objectifs sur les grandeurs longueur, masse et volume au CM1 et CM2 ? Qu'est-ce qui relève de la Sixième ?

Les acquis des classes précédentes sont consolidés, complétés et structurés concernant **les longueurs, les masses** et **les contenances.** Comme le mentionnent les programmes : « L'étude d'une grandeur nécessite des activités ayant pour but de définir la grandeur (comparaison directe ou indirecte, ou recours à la mesure), d'explorer les unités du Système International d'unités correspondant, de faire usage des instruments de mesure de cette grandeur, de calculer des mesures avec ou sans formule. Toutefois, selon la grandeur ou selon la fréquentation de celle-ci au cours du cycle précédent, les comparaisons directes ou indirectes de grandeurs (longueur, masse et durée) ne seront pas reprises systématiquement. » On peut penser légitimement que la **grandeur longueur** a été construite dans le cycle précédent. En ce qui concerne **la masse et la contenance**, on aura intérêt à se renseigner sur ce qui a été effectivement travaillé avec les élèves au cycle 2, notamment au CE2 et mettre en place des situations de manipulation adéquates si nécessaire.

La notion de volume et sa mesure en m^3 ou cm^3 relève de la Sixième ainsi que les relations en unités de contenance (en L) et de volume (en dm^3). Ainsi le volume du pavé relève de la Sixième, mais les situations de dénombrement de cubes dans des assemblages en trois dimensions peuvent y préparer.

Les unités du Système international sont progressivement étudiées entre le CM1 et le CM2. Il est important que les élèves construisent **un ordre de grandeur** pour ces unités, en se référant aux instruments de mesure pour les longueurs (double-décimètre, mètre pliant…) ou en mémorisant des

grandeurs dans leur entourage : « la hauteur de la porte fait 2 m, le brique de lait contient 1 L, la masse d'une automobile est d'environ 1 t »... À ce sujet, il faut être vigilant lors des représentations agrandies ou réduites au tableau, elles ne sont à utiliser que si nécessaire en insistant sur le fait que les longueurs ou les aires ne sont pas en vraie grandeur.

→ **Cap Maths** consacre plusieurs situations au **CM1** pour revenir sur la **construction des grandeurs masse et contenance**. Les élèves résolvent des problèmes de comparaison ou d'estimation en soupesant, en utilisant des balances, en transvasant. Pour que ces situations soient bénéfiques, il est important que l'**expérimentation matérielle** des élèves soit effective et qu'un temps suffisant leur soit consacré.
Dans ces situations, les élèves sont amenés à utiliser les **unités usuelles de masse ou de contenance ainsi que leurs relations.** Une situation spécifique est prévue au **CM2** pour rencontrer les unités peu usitées que sont les sous-multiples du gramme.

Le programme parle de mettre en lien unités de mesure et unités de numération. Que faut-il entendre par là ?

Les unités de numération correspondent aux termes unités (parfois appelés aussi unités simples), *dizaines, centaines, milliers...* et *dixièmes, centièmes, millièmes*. Il s'agit donc de faire comprendre **la signification des préfixes** utilisés pour dénommer les multiples et sous-multiples du mètre, gramme, litre en **termes de groupement ou de fraction de ces unités :**

kilo ⟷ millier *hecto* ⟷ centaine *déca* ⟷ dizaine
déci ⟷ dixième *centi* ⟷ centième *milli* ⟷ millième

Les élèves doivent savoir s'y référer pour réaliser des conversions.
Les élèves doivent également comprendre que **deux unités voisines référées à une même grandeur** (comme dm et cm) **sont dans un rapport de 10** : 1 dm = 10 cm et 1 cm = $\frac{1}{10}$ dm.

Attention, pour les aires référencées au mètre carré, la signification des préfixes n'est plus celle qui précède. Deux unités d'aire « voisines » (comme dm^2, cm^2) sont dans un rapport de 100. Cela est dû à la construction des unités d'aires comme produits de deux longueurs. Ainsi :
1 dam^2 = (1 dam)^2 = (10 m)^2 = 10 m × 10 m = 100 m^2.
Par contre pour des unités d'aire telles que : are, hectare (dont la connaissance n'est pas exigible à l'école primaire), les préfixes conservent la signification qu'ils ont pour les unités de longueur, de masse et de contenance. Rappelons que 1 are = 100 m^2.

→ **Cap Maths** consacre de nombreuses séances à la **construction de ces relations**. Le **dico-maths** propose une mise en forme ordonnée de ces connaissances. **Progressivement,** les élèves comprennent l'existence d'un **système décimal homogène d'unités de mesure** :

• Ils revoient au **CM1** les unités déjà rencontrées au cycle 2 : ils **mémorisent les relations entre les unités les plus usitées** (par exemple : 1 kg = 1 000 g ; 1 m = 100 cm ; 1 cm = 10 mm) et les utilisent pour résoudre des problèmes de comparaison de mesures et de calcul.

• Au **CM1** et au **CM2**, des situations les amènent à faire des liens entre les unités liées aux différentes grandeurs, en repérant **les préfixes** et en comprenant **leurs significations** :

– mise en lien avec **la relation numérique entre unités** :

1 mètre = 100 centimètres 1 kilomètre = 1 000 mètres
1 litre = 100 centilitres 1 kilogramme = 1 000 grammes

– puis, au **CM2**, avec les **unités de numération** :

1 centimètre = 1 centième de mètre 1 kilomètre = 1 millier de mètres
1 centilitre = 1 centième de litre 1 kilogramme = 1 millier de grammes

– **Au CM2**, les **relations entre unités usuelles d'aire** sont abordées par la manipulation : décomptage des carrés de 1 cm^2 dans un carré de 1 dm^2, ou 1 m^2 et avant d'être vérifiées par le calcul.

Quand utiliser un tableau de conversion ? Quand utiliser un nombre à virgule pour exprimer une mesure ?

Dans le document ressource, il est mentionné : « Les conversions s'appuient sur les relations connues, en utilisant éventuellement des unités intermédiaires. »
« Les tableaux des unités (ou tableaux de conversions) sont des outils efficaces pour institutionnaliser la suite des préfixes dès le cours moyen, mais les conversions s'appuyant sur les relations connues ou le sens des préfixes restent néanmoins requises, et non l'utilisation mécanique de tableaux de conversion. En Sixième, l'utilisation du tableau de conversion pour effectuer des changements d'unités est rencontrée, mais elle n'est en aucun cas systématique et n'est pas la méthode privilégiée. »

On comprend bien qu'il n'est pas utile de convoquer un tableau dans des tâches simples comme la recherche de l'expression de 2 m en cm ou de 20 kg en g. Mais dans des tâches plus complexes, comme la comparaison de plusieurs grandeurs exprimées dans des unités différentes, son intérêt peut paraître indiscutable. Il faut avant tout être vigilant sur **la construction du sens de ce tableau**. Ce tableau est en fait un tableau de numération ou l'unité est mobile. Pour l'utiliser en y mettant du sens, les élèves doivent avoir compris que deux unités voisines sont dans un **rapport de 10** : toute unité est égale à une dizaine d'unités immédiatement plus petites et au dixième de l'unité immédiatement plus grande.

Ceci est à mettre en parallèle avec l'utilisation d'une **écriture à virgule** pour exprimer une mesure. En CE2 et en CM1, les mesures sont exprimées par une **notation complexe** utilisant des nombres entiers et plusieurs unités (par exemple, 2 m 30 cm ou 3 kg 400 g). Elles vont pouvoir être exprimées par une écriture à virgule (par exemple, 2,3 m ou 3,4 kg) dans une seule unité. Pour cela les élèves doivent mettre en relation ce qu'ils ont compris de l'écriture à virgule et les relations entre unités de mesure :

$2,3\ \text{m} = 2\ \text{m} + \frac{3}{10}\ \text{m} = 2\ \text{m} + 3\ \text{dm} = 2\ \text{m}\ 30\ \text{cm}$

$3,4\ \text{kg} = 3\ \text{kg} + \frac{4}{10}\ \text{kg} = 3\ \text{kg} + 4\ \text{hg} = 3\ \text{kg}\ 400\ \text{g}.$

→ Durant le **CM1** et le **CM2**, les élèves sont encouragés à **réaliser les conversions en s'appuyant sur les relations qu'ils ont mémorisées**, éventuellement en faisant des calculs intermédiaires. Exemple : **Pour exprimer 5 dam en cm.**
On sait que 1 dam = 10 cm, donc 5 dam = 50 m
et que 1 m = 100 cm, donc 5 dam = 5 × 100 cm = 500 cm.
En CM2, une fois que toutes les relations décimales entre unités de mesures sont bien comprises, une écriture à virgule peut être utilisée pour exprimer une mesure. Le tableau de conversion est alors présenté comme **l'une des procédures possibles** pour exprimer une mesure dans une autre unité.

Faut-il enseigner des procédures pour résoudre des problèmes portant sur les durées ?

C'est en résolvant des problèmes que les élèves construisent de nouvelles significations et des méthodes de calcul. **Des schémas représentant le temps de manière linéaire** permettent de mettre en chronologie les événements et de donner **du sens** aux procédures utilisées qui doivent être expliquées collectivement en synthèse des activités.

Divers types de problèmes sont abordés :

• **Des problèmes liant horaires et durées**, ou **dates et durées**, demandant la **détermination d'un horaire (ou d'une date) ou d'une durée** ; un premier objectif dans ce type de problème est la distinction entre ces deux notions qui peuvent s'exprimer avec les même unités : « il est 2 heures 10 minutes » ou « il s'est écoulé 2 heures 10 minutes » ; un second objectif est **la construction de procédures adaptées qui s'appuient sur des schémas et des équivalences mémorisées**.

Exemple : pour calculer le temps écoulé entre **8 h 15** à **9 h 30**, deux procédures sont possibles :
Procédure 1 : de 8 h 15 à 9 h → il s'écoule 45 min,
de 9 h à 9 h 30 → il s'écoule 30 min,
donc de 8 h 15 à 9 h 30 → il s'écoule 45 + 30, soit 45 + 15 + 15, soit **1 h 15 min** ;

Procédure 2 : de 8 h 15 à 9 h 15 → il s'écoule 1 h,
de 9 h 15 à 9 h 30 → il s'écoule 15 min, donc de 8 h 15 à 9 h 30 → il s'écoule **1 h 15 min**.

• **Des problèmes visant des comparaisons ou des calculs sur des durées :** cumul, écart ; des procédures différentes de celles mentionnées ci-dessus peuvent être élaborées. Par exemple, pour additionner deux durées : 3 min 35 s et 4 min 42 s, on peut additionner séparément minutes et secondes, pour obtenir 7 min 77 s, puis utiliser l'équivalence 1 min = 60 s, pour arriver à 8 min 17 s.
Conformément aux programmes, les techniques de calcul en base sexagésimale ne sont pas abordées.

→ Tout au long des deux années, **Cap Maths** propose **de nombreuses situations dans des contextes divers, proches de la vie courante** (problèmes liés à la vie de la classe, horaires de transports, chronométrage de courses sportives) permettant aux élèves d'utiliser les différentes unités de durées, de mémoriser leurs équivalences, de construire des procédures de résolutions adaptées et de les réinvestir.

Quelle progression sur les durées entre le CM1 et le CM2 ?

Le programme mentionne : « La maitrise des unités de mesure de durées et de leurs relations permet d'organiser la progressivité de ces problèmes. » Cette phrase doit être resituée en fonction des contextes des situations rencontrées desquels découlent des unités, des problèmes et des procédures de résolution différentes. On peut lister ces contextes :

– **Temps long, calcul d'âge, calcul d'année :** Les unités utilisées sont l'année, voire la décennie, le siècle ou le millénaire. Les procédures peuvent relever du comptage ou du calcul.

– **Temps long en référence au calendrier de l'année ou des années proches, calcul de date, de durées :** Les unités sont le jour, la semaine, le mois, l'année. Les procédures peuvent relever du comptage sur le calendrier ou du calcul.

– **Temps court en référence à l'horloge, calcul d'horaire, de durées, de sommes de durées :** Les unités sont la minute, l'heure, éventuellement la seconde. Une bonne compréhension de l'affichage des horaires sur l'horloge analogique permet de calculer de façon réfléchie sur ces durées. Les raisonnements peuvent être aussi représentés par des schémas linéaires ou conduits en évoquant le déplacement des aiguilles sur une horloge à cadran.

– **Temps court en référence au chronomètre, comparaison, calcul de durées, de sommes de durées d'écarts entre durées :** Les unités sont la seconde et la minute. Une bonne compréhension de la suite des affichages sur le chronomètre peut aider à formuler les raisonnements qui peuvent aussi être représentés par des schémas linéaires.

– **Temps semi-long en référence à l'agenda (calcul de date et d'horaire, de durées, de sommes de durées) :** Les unités sont la minute, l'heure, le jour. La difficulté est de combiner des raisonnements de type précédents avec des relations de conversion non identiques (1 j = 24 h et 1 h = 60 min).

→ **Cap Maths** consacre plusieurs situations à ces apprentissages : **au CM1** le contexte de chronométrage de courses automobile permet de travailler sur des durées en min et s, celui d'horaires de train les durées en h et min ; **au CM2**, les contextes de voyages européens ou spatiaux amènent à opérer sur des durées en j, h et min ou en années mois et jours.
En début de CM1 et de CM2, des situations permettent de revenir sur la lecture d'horaires sur l'horloge à aiguilles et les relations entre unités de par la compréhension du fonctionnement de l'horloge. **En fin de CM2**, les problèmes de conversion sont abordés et résolus par des procédures personnelles, des écritures décimales sont rencontrées pour exprimer des durées.

Les **tableaux de progression**
sur les apprentissages de **Grandeurs et mesures**
de Cap Maths CM1 et CM2 se trouvent
dans le CD-Rom du guide.

Troisième domaine

Espace et géométrie (CM1 et CM2)

Programme du cycle 3 (en vigueur à la rentrée 2016)

À l'articulation de l'école primaire et du collège, le cycle **3 constitue une étape importante dans l'approche des concepts géométriques.** Prolongeant le travail amorcé au cycle 2, les activités permettent aux élèves de passer progressivement d'une géométrie où les objets (le carré, la droite, le cube, etc.) et leurs propriétés sont contrôlés par la perception à une géométrie où ils le sont par le recours à des instruments, par l'explicitation de propriétés pour aller ensuite vers une géométrie dont la validation ne s'appuie que sur le raisonnement et l'argumentation. Différentes caractérisations d'un même objet ou d'une même notion s'enrichissant mutuellement permettent aux élèves de passer du regard ordinaire porté sur un dessin au regard géométrique porté sur une figure.

Les situations faisant appel à différents types de tâches (reconnaitre, nommer, comparer, vérifier, décrire, reproduire, représenter, construire) portant sur des objets géométriques, sont privilégiées afin de faire émerger des concepts géométriques (caractérisations et propriétés des objets, relations entre les objets) et de les enrichir. Un jeu sur les contraintes de la situation, sur les supports et les instruments mis à disposition des élèves, permet une évolution des procédures de traitement des problèmes et un enrichissement des connaissances.

Les professeurs veillent à utiliser un langage précis et adapté pour décrire les actions et les gestes réalisés par les élèves (pliages, tracés à main levée ou avec utilisation de gabarits et d'instruments usuels ou lors de l'utilisation de logiciels). Ceux-ci sont progressivement encouragés à utiliser ce langage.

Les activités spatiales et géométriques sont à mettre en lien avec les deux autres thèmes : résoudre dans un autre cadre des problèmes relevant de la proportionnalité ; utiliser en situation les grandeurs (géométriques) et leur mesure. Par ailleurs, elles constituent des moments privilégiés pour une première initiation à la programmation notamment à travers la programmation de déplacements ou de construction de figures.

Attendus de fin de cycle

- (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations
- Reconnaitre, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures et solides usuels
- Reconnaitre et utiliser quelques relations géométriques (notions d'alignement, d'appartenance, de perpendicularité, de parallélisme, d'égalité de longueurs, d'égalité d'angle, de distance entre deux points, de symétrie, d'agrandissement et de réduction).

1 LES CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES FONDAMENTALES

• **Le cycle 3 marque une étape importante dans les apprentissages géométriques.**

– **En début de cycle 2,** les objets étaient reconnus perceptivement d'après leur forme, leur allure générale ; on se situait au niveau de la « **géométrie perceptive** ».

– **Dans la seconde moitié du cycle 2,** les élèves ont commencé à entrer dans la « **géométrie instrumentée** ». Ils sont en mesure d'affirmer qu'un quadrilatère est un carré car ils ont vérifié avec leurs instruments que ses quatre côtés ont même longueur et qu'il a quatre angles droits.

– **Dans la première moitié du cycle 3,** l'essentiel du travail se situe encore au niveau de cette géométrie où les objets sont identifiés par leurs propriétés contrôlées avec les instruments.

– **Dans la seconde moitié du cycle 3,** à l'articulation entre l'école et le collège, les élèves s'initient à un troisième niveau de géométrie : la « **géométrie déductive** ». Dans cette géométrie, la connaissance qu'ils ont des objets et des relations géométriques va leur permettre de déduire des informations de celles qui leurs sont données soit pour engager une construction, soit pour déterminer une mesure…

– Progressivement, au **collège**, la « géométrie instrumentée » s'effacera pour céder la place à cette « **géométrie déductive** » qui nécessite une bonne connaissance des objets du plan et des relations géométriques.

Un des objectifs du Cours Moyen est donc d'assurer la maitrise de savoirs et techniques, d'initier au raisonnement et à l'argumentation afin de préparer les apprentissages du collège.

• **Concernant les solides**, les élèves amorcent un travail sur des représentations planes d'un polyèdre que sont les patrons, travail qui se poursuivra au collège.

• **Dans le domaine des compétences spatiales**, les élèves ont appris au **cycle 2** à se situer, à se repérer dans un espace et à le mettre en relation avec une représentation (plan et carte).
En **cycle 3**, l'accent est mis sur l'utilisation d'un plan en vue d'anticiper et de communiquer des déplacements, ce qui nécessite de se décentrer, de changer de point de vue pour prendre en compte les changements d'orientation au cours d'un déplacement imaginé.

2 LES RÉPONSES À QUELQUES QUESTIONS

Quels sont les concepts nouveaux enseignés au cycle 3 ?

L'enseignement en Cours Moyen vise la connaissance des objets usuels de la géométrie et des relations élémentaires qui fondent la géométrie enseignée au collège.

• **En cycle 3, la connaissance de certains objets s'enrichit de nouveaux aspects.** Ainsi :
– **l'angle droit** qui, jusque-là, était associé aux « coins » du carré et du rectangle ou à un des « coins » de l'équerre est maintenant associé à l'idée de quart de plan, de quart de tour ;
– **le cercle**, jusque-là conçu comme une ligne tracée au compas, est maintenant caractérisé par le fait que les points situés sur cette ligne sont tous à une distance du centre égale au rayon. Cette propriété est mobilisée dans la construction d'un triangle quand les longueurs de ses trois côtés sont connues.

• **Des concepts nouveaux sont introduits**, ce sont :
– les **droites perpendiculaires** définies comme deux droites qui se coupent en formant un angle droit et qui de fait en forment quatre ;
– les **droites parallèles** vues tout d'abord comme des droites qui ne se coupent pas ; cet aspect n'étant pas fonctionnel pour tracer deux droites parallèles, il est enrichi par celui d'écartement constant ;
– l'**angle** qui se caractérise par l'ouverture de ses côtés, la longueur de ceux-ci n'étant d'aucune importance ;
– les **figures symétriques par rapport à une droite** ;
Au **cycle 2**, les élèves ont appris à compléter par pliage ou sur papier quadrillé une figure de façon à ce qu'elle ait un axe de symétrie, à reconnaitre un axe de symétrie d'une figure.
En **cycle 3**, on s'intéresse à l'action d'une symétrie sur une figure qui peut être disjointe de sa figure symétrique. C'est l'occasion d'explorer les propriétés de la symétrie axiale d'un point de vue global, par exemple la distance et l'inclinaison de la figure et de son symétrique par rapport à l'axe… L'étude de la symétrie axiale se poursuivra en classe de Sixième par celle du symétrique d'un point, d'une droite…
– l'**agrandissement et réduction** sont abordés d'un point de vue métrique (existence d'un rapport entre les dimensions de deux figures) et d'un point de vue purement géométrique (conservation des propriétés de la figure).
D'autres concepts déjà travaillés en cycle 2 sont mobilisés et consolidés à l'occasion de la résolution de problèmes où ils sont des outils pertinents. Il en est ainsi de l'**alignement**.

• **Les « outils »** élémentaires de la géométrie plane étant en place, **ils sont sollicités pour organiser la connaissance des quadrilatères** et des **triangles** en référence aux propriétés de leurs côtés (perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs) et des angles pour les triangles. Les propriétés des diagonales seront, elles, travaillées au collège.

→ **Cap Maths** s'attache à mettre en place les savoirs géométriques à partir de supports variés qui permettent une action effective de l'élève après qu'il en ait anticipé le résultat. Tous ces supports sont présents dans les fiches photocopiables.

Quel travail sur les solides dans la perspective de la classe de Sixième ?

En cycle 2, les élèves ont appris à reconnaitre quelques solides socialement ou culturellement familiers, à utiliser un vocabulaire approprié pour décrire des polyèdres et les reproduire à partir de polygones. Seule une bonne connaissance du cube et du pavé droit était visée au sortir du cycle 2.

En Cours Moyen, les élèves apprennent à caractériser un **prisme droit simple** et une **pyramide régulière** par la forme et la disposition des faces. Le travail à peine amorcé en CE2 sur la notion de **patron** s'amplifie. Il vise, d'une part, à expliciter les critères qui font qu'un assemblage de polygones est un patron d'un polyèdre et, d'autre part, à entraîner les élèves à opérer mentalement des pliages pour construire un patron ou contrôler qu'une figure est un patron. Si les objectifs de connaissance à la sortie de l'école portent sur la reconnaissance de patrons de solides très familiers, la construction de patrons permet de prendre conscience des caractéristiques d'un patron.

Arêtes et sommets constituent l'ossature, le squelette d'un polyèdre sur lequel viennent se fixer les faces. La lecture de dessins représentant des squelettes de polyèdres construits par les élèves précède un travail sur la notion de représentation en perspective dont l'étude relève du collège.

Il est essentiel que, avant de travailler sur des représentations planes en deux dimensions de polyèdres qui n'en conservent pas toutes les propriétés, les élèves puissent manipuler les solides suffisamment longtemps pour s'en approprier les caractéristiques. Tout comme il est essentiel qu'un travail soit effectué visant à différencier ce qu'on voit sur un dessin d'un polyèdre et ce qu'on sait du polyèdre.

→ **Cap Maths** propose, pour ce faire, des patrons de polyèdres dans le matériel photocopiable. Pour permettre de gagner du temps de préparation, les mêmes patrons sont proposés prédécoupés et pré-pliés sur des planches cartonnées dans la pochette « Les solides de l'école ». La variété des polyèdres et leurs dimensions ont été choisies de façon à ce que les élèves se questionnent sur les caractéristiques des différents types de polyèdres.

La géométrie peut-elle s'enseigner à partir de problèmes ?

Les savoirs spatiaux et géométriques sont avant tout fonctionnels. Ils interviennent comme des outils, indispensables à la résolution de certains problèmes. Il en est ainsi de l'**angle** qui, quand les procédures utilisant les longueurs sont inopérantes, apparaît comme l'outil adapté pour résoudre un problème de reproduction, d'agrandissement.

Dans un autre registre, la **désignation d'un point par une lettre** est introduite en réponse à des difficultés éprouvées par les élèves pour communiquer, et le **codage d'égalités de longueurs** sur un dessin apparaît comme un procédé économique pour mémoriser une information.

Dans la mesure du possible, les situations proposées doivent permettre à l'élève de valider par lui-même sa réponse ou une hypothèse et, à partir de là, interroger la pertinence de son raisonnement, de sa procédure. Lorsque la situation ne contient pas en elle-même les moyens de la validation, ce sont alors les échanges entre élèves qui remplissent cette fonction. La prise de conscience par l'élève des limites ou du caractère erroné d'une connaissance ou d'une procédure est une condition essentielle pour qu'il engage un nouvel apprentissage auquel il donnera du sens.

→ **Cap Maths** propose des situations qui s'organisent principalement autour de quatre types d'activité :
– **reproduire** un polyèdre ou une figure plane, l'accent est alors mis sur l'analyse de la figure, la stratégie de construction et les procédures de contrôle ;
– **agrandir** ou **réduire** une figure plane ;
– **décrire** pour permettre la reconnaissance ou la construction par autrui d'une figure ;
– **construire** une figure, les informations étant communiquées sous forme d'un schéma ou d'un texte.

Quelle place faut-il réserver à l'apprentissage du langage géométrique ?

Le langage géométrique recouvre trois aspects : verbal (oral ou écrit), **analogique** (représentation d'un objet sous forme de dessin ou de schéma) et **symbolique**.

• **En Cours Moyen, l'essentiel du travail de formulation, de formalisation et d'argumentation demeure oral**. Un axe de travail important est d'asseoir la maîtrise du vocabulaire et des particularités de certaines formulations géométriques. La production d'écrit jouant un rôle important dans la conceptualisation, la construction de compétences dans ce domaine ne peut pas être laissée à la seule charge de l'élève. Elle doit faire l'objet de situations spécifiques après que les élèves ont eu à interpréter des écrits pour réaliser les tâches qui leur étaient demandées.

• **La figure est un objet de la pensée que le dessin est censé représenter.** Ainsi une **droite**, qui par essence est infinie, est matérialisée par un trait rectiligne nécessairement limité. Le **dessin géométrique** est un tracé réalisé avec les instruments qui se veut le plus précis possible. Le **schéma coté**, réalisé à main levée ou avec les instruments, avec la volonté de respecter approximativement les formes mais pas les dimensions, est un intermédiaire entre le dessin et la figure :

– Il permet par exemple de visualiser une figure décrite par un texte avant d'engager la construction et ensuite de guider les tracés.

– Il est aussi un moyen de rendre compte, mieux qu'un texte, de l'aspect global d'une figure et d'informations relatives à celles-ci par des indications de mesures, par le recours à des codages (angles droits, égalités de longueurs).

– Il constitue aussi un support au raisonnement déductif permettant à partir d'informations connues d'en déduire de nouvelles.

Les propriétés ne pouvant être ni établies ni contrôlées avec les instruments sur un schéma (les dimensions n'étant pas respectées), elles doivent l'être en référence à des savoirs géométriques.

• **Dans la perspective du collège, le CM2 est l'occasion de se familiariser avec quelques notations symboliques**, en nombre restreint et qui seront toujours accompagnées de leur désignation verbale : droite (AB), segment [EF], longueur MP. Aucune maitrise de ces notations n'est attendue des élèves avant la classe de Sixième. Il en est de même des codages.

→ **Cap Maths** fournit dans le guide de l'enseignant des indications sur la manière de prendre en compte et d'articuler ces différents aspects du langage lors des temps d'exploitation collectifs et des synthèses.

Comment peut-on évaluer les productions des élèves en géométrie ?

En géométrie, les productions des élèves qui sont souvent des dessins donnent rarement à voir les stratégies et procédures de résolution qui ont été utilisées. C'est pour cela que, lors la validation individuelle ou de l'exploitation collective d'une production, il est nécessaire d'amener les élèves à expliciter leurs procédures et les aider à faire la part des choses entre l'imprécision des tracés, due à un manque de maîtrise des instruments, et des tracés approchés qui ne s'appuient pas sur les propriétés de la figure.

→ **Cap Maths** est vigilant à la difficulté d'évaluation d'un tracé géométrique et donne toutes indications utiles dans le guide de l'enseignant.

Le programme incite à utiliser des logiciels. Quelle place leur faire et comment articuler ce travail avec le travail « papier-crayon » ?

Le programme mentionne deux directions de travail en géométrie qui nécessitent de recourir à un logiciel : « programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran » et « l'usage de logiciels de géométrie dynamique à des fins manipulatoires » en **CM1** et, à partir du **CM2**, « leur usage progressif pour effectuer des constructions ».

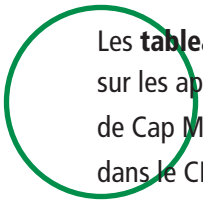
• **L'initiation à la programmation** se fait en commandant la construction sur un écran de figures ou d'assemblages de figures géométriques élémentaires (carrés et rectangles notamment). Elle est l'occasion de consolider la maitrise de leurs propriétés. La dimension dynamique du logiciel utilisé permet d'aborder un nouvel aspect de l'angle droit associé à un quart de tour, ce que ne permet pas l'espace de travail « papier-crayon ».

• **L'essentiel du travail conduit avec un logiciel de géométrie dynamique consiste en CM1 en la reprise de techniques de tracé qui ont été préalablement travaillées** avec les instruments de géométrie au niveau de la feuille de papier. La dimension dynamique du logiciel se caractérise par le fait qu'une figure ne doit pas se déformer quand on déplace un de ses éléments sur l'écran. Cela permet la prise de conscience par les élèves qu'une construction à vue ne satisfait pas cette contrainte et qu'il est nécessaire de faire le choix des outils à disposition qui permettent d'en déclarer les propriétés : rayon d'un cercle, écartement entre deux droites parallèles par exemple.

En CM2, les tâches sont plus complexes. Elles sont similaires aux tâches « papier-crayon », construction ou reproduction de figures. La prise en compte des propriétés de la figure, dimensions exceptées, est validée par la possibilité de déplacer la figure sans qu'elle se déforme.

Le recours à un logiciel de géométrie permet de lever la difficulté de validation d'une production dans l'environnement « papier-crayon ». Il permet aussi aux élèves qui ont bien identifié les propriétés et déterminé l'ordre des tracés, mais qui sont malhabiles dans l'utilisation des instruments, d'obtenir une figure soignée qui peut être sauvegardée et imprimée.

→ **Cap Maths** propose dans chaque unité une activité « Géométrie sur écran » articulée avec les contenus abordés dans l'unité. Elle vient en complément des exercices de révision ou d'entrainement ou peut être substituée à une partie de ceux-ci.



Les **tableaux de progression** sur les apprentissages d'**Espace et Géométrie** de Cap Maths CM1 et CM2 se trouvent dans le CD-Rom du guide.

unité 1

Unité de travail de 17 h

- **Calcul mental et révisions** : 5 h environ
- **Nouveaux apprentissages** : 9 h 30 environ (soit un peu plus de 1 h 30 par séquence)
- **Bilan** : 1 h environ
- **Consolidation, remédiation, banque de problèmes** : 1 h 30 environ

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Somme, complément, état initial – Groupements (total, nombre de groupements) MANUEL p. 8	**Problèmes écrits** – Sommes, produits (monnaie en € et c) – Sommes, compléments (informations dans un tableau) MANUEL p. 9	**Stratégies de résolution** **Situation phare 1 : LA TIRELIRE** – Résolution par essais et ajustements MANUEL p. 10-11
Nombres et numération	**Nombres < 10 000** – Dictée de nombres – Passage de l'écriture en lettres à l'écriture en chiffres MANUEL p. 8	**Nombres < 10 000** – Unités de numération – Décompositions – Écritures en chiffres et en lettres MANUEL p. 9	**Nombres < 10 000** **Situation phare 2 : LES CUBES** – Unités de numération – Décompositions, comparaison – Suites de nombres MANUEL p. 12-13
Calculs	**Double, moitié…** – Double et moitié de nombres simples **Répertoire additif** – Sommes, différences, compléments **Addition, soustraction** – Dizaines et centaines **Le jeu** *Le quinze vainc* MANUEL p. 8	**Parenthèses, calcul mental et calculatrice** – Calcul d'expressions comportant des parenthèses – Se familiariser avec la calculatrice MANUEL p. 9	**Addition, soustraction** **Situation phare 3 : DES BANDES INÉGALES** – Différences égales – Écarts, distances – Calcul mental ou en ligne de différences GUIDE p. 14 MANUEL p. 14-15 **Situation phare 4 : LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE** – Calcul posé de sommes et de différences – Choix d'une méthode de calcul MANUEL p. 16-17
Grandeurs et mesures		**Utilisation de la règle** – Mesurage de longueurs en cm et mm à l'aide d'un instrument gradué CAHIER p. 2	**Lecture de l'heure** **Situation phare 5 : C'EST QUELLE HEURE ?** – Unités usuelles : heure, minute, seconde CAHIER p. 5
Espace et géométrie		**Utilisation de la règle et de l'équerre** – Alignement – Report de longueurs – Angle droit (reconnaissance et tracé) CAHIER p. 3-4	**Polygones, carrés, rectangles** **Situation phare 6 : QUEL EST CE POLYGONE ?** – Carrés, rectangles, triangles rectangles : description, reproduction et construction CAHIER p. 6-7-8 **Géométrie sur écran** – GéoTortue (1) : découverte du logiciel GUIDE p. 29-30

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 18	CAHIER p. 9	GUIDE p. 31-35	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 1
Je fais le bilan	MANUEL p. 19	CAHIER p. 9		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 8		GUIDE p. 2
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 20	CAHIER p. 10-11	GUIDE p. 31-35

Banque de problèmes

Bien dormir	MANUEL p. 21		GUIDE p. 36

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves qui répondent par écrit dans leur cahier. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p. 8) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre mentalement des problèmes dictés relevant :
– du domaine additif (réunion de quantités, complément, état initial avant une augmentation) ;
– du domaine multiplicatif (réunion de quantités identiques, nombre de parts égales).

• Formuler deux fois chaque énoncé.
• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence.

1 Problèmes (domaine additif)

a. Damien achète un bouquet qui contient **8 fleurs rouges**, **7 fleurs bleues** et **3 fleurs jaunes**.
Combien y a-t-il de fleurs dans le bouquet de Damien ?

b. Carole veut un bouquet de **12 iris**. La fleuriste a déjà mis **7 iris**.
Combien doit-elle encore en mettre pour compléter le bouquet ?

c. La fleuriste vient d'ajouter **15 fleurs** dans un bouquet.
Il y a maintenant **20 fleurs** dans le bouquet.
Combien y avait-il de fleurs dans le bouquet auparavant ?

GUIDE : a. 18 fleurs b. 5 iris c. 5 fleurs.
MANUEL : a. 16 fleurs b. 6 iris c. 14 fleurs.

2 Problèmes (domaine additif)

a. La fleuriste vend des bouquets de roses.
Dans chaque bouquet, il y a **5 roses**. Alice achète **6 bouquets**.
Combien a-t-elle de roses ?

b. Des bouquets contiennent **4 roses rouges** et **3 roses blanches**.
Chloé achète **6 bouquets**.
Combien a-t-elle de fleurs ?

c. Avec **80 roses**, combien peut-on faire de bouquets de **10 roses** ?

GUIDE : a. 30 roses b. 42 fleurs c. 8 bouquets.
MANUEL : a. 20 roses b. 35 fleurs c. 12 bouquets.

Dictée de nombres

Écrire en chiffres des nombres inférieurs à 10 000 donnés oralement.

Le contrôle peut être fait après chaque nombre dicté. En cas de difficultés, proposer des activités supplémentaires portant sur la lecture de nombres de 2 ou 3 chiffres.

3 Nombres dictés < 1 000

a. 207 **b.** 490 **c.** 90 **d.** 600 **e.** 780
f. 98 **g.** 809 **h.** 777 **i.** 909 **j.** 990

MANUEL : a. 400 b. 308 c. 280 d. 570 e. 186

4 Nombres dictés < 10 000

a. 3 200 **b.** 1 010 **c.** 3 020 **d.** 2 186 **e.** 3 003
f. 9 805 **g.** 1 270 **h.** 5 000 **i.** 9 009 **j.** 9 090

MANUEL : a. 4 000 b. 2 030 c. 1 200 d. 6 106 e. 1 080.

Doubles et moitiés

Calculer des doubles et des moitiés (nombres simples).

5 Double de :

a. 5 **b.** 0 **c.** 15 **d.** 40 **e.** 45
f. 60 **g.** 65 **h.** 50 **i.** 200 **j.** 500

GUIDE : a. 10 b. 0 c. 30 d. 80 e. 90 f. 120 g. 30 h. 100 i. 400 j. 1 000.
MANUEL : a. 8 b. 16 c. 24 d. 50 e. 60 f. 70.

6 Moitié de :

a. 10 **b.** 50 **c.** 40 **d.** 70 **e.** 100
f. 30 **g.** 140 **h.** 400 **i.** 500 **j.** 4 000

GUIDE : a. 5 b. 25 c. 20 d. 35 e. 50 f. 15 g. 70 h. 200 i. 250 j. 2 000.
MANUEL : a. 10 b. 15 c. 40 d. 45 e. 50 f. 60.

Une bonne connaissance des doubles et moitiés est souvent utile pour le calcul mental où ils peuvent servir de points d'appui pour organiser un calcul.
Certains élèves confondent les termes « double » et « moitié ». Un rappel peut s'avérer nécessaire :
– **Le double de 6**, c'est 12 car 6 + 6 = 12 ou 6 × 2 = 12.
Doubler, c'est prendre deux fois ou multiplier par 2.
– **La moitié de 6**, c'est 3 car 6 divisé par 2 égale 3.
Prendre la moitié, c'est diviser par 2.
La recherche des moitiés est en général plus difficile : un temps un peu plus long peut être nécessaire pour trouver les réponses.

Répertoire additif

Maitriser les résultats relevant du répertoire additif (sommes, différences, compléments).

7 Calculs dictés

a. 5 + 3 **d.** 2 pour aller à 10 **h.** 11 – 4
b. 8 + 7 **e.** 7 pour aller à 13 **i.** 14 – 6
c. 5 + 9 **f.** 2 pour aller à 11 **j.** 16 – 7
g. 9 pour aller à 17

GUIDE : a. 8 b. 15 c. 14 d. 8 e. 6 f. 9 g. 8 h. 7 i. 8 j. 9.
MANUEL : a. 9 b. 17 c. 3 d. 4 e. 9 f. 8 g. 7 h. 7.

Au CM1, les élèves devraient être maintenant capables de répondre rapidement à ce type de questions. Pour ceux qui auraient des difficultés, des activités d'entrainement spécifiques doivent être proposées.

Addition, soustraction

Maitriser le calcul sur les dizaines et les centaines (sommes, différences, compléments).

8 Calculs dictés

a. 60 + 30
b. 60 + 50
c. 500 + 400
d. 20 pour aller à 80
e. 70 pour aller à 100
f. 90 pour aller à 120
g. 50 pour aller à 120
h. 90 pour aller à 140
i. 800 – 500
j. 160 – 80

GUIDE : **a.** 90 **b.** 110 **c.** 900 **d.** 60 **e.** 30 **f.** 30 **g.** 70 **h.** 50 **i.** 300 **j.** 80.

MANUEL : **a.** 90 **b.** 120 **c.** 800 **d.** 900 **e.** 30 **f.** 70 **g.** 50 **h.** 30.

9 Soustractions dictés

a. 60 – 30
b. 60 – 50
c. 500 – 400
d. 100 – 90
e. 100 – 50
f. 800 – 200
g. 140 – 70
h. 1 000 – 700
i. 1 000 – 900
j. 1 000 – 200

GUIDE : **a.** 30 **b.** 10 **c.** 100 **d.** 10 **e.** 50 **f.** 600 **g.** 70 **h.** 300 **i.** 100 **j.** 800.

MANUEL : **a.** 50 **b.** 80 **c.** 70 **d.** 80 **e.** 600 **f.** 400 **g.** 500 **h.** 900.

Ces calculs s'appuient sur la connaissance du répertoire additif, **60 + 30** pouvant être interprété comme **6 dizaines + 3 dizaines**.
Au CM1, les élèves devraient être capables de les traiter rapidement. Pour ceux qui auraient encore des difficultés dans ce domaine, des activités individualisées peuvent être proposées, en s'appuyant éventuellement sur le matériel de numération.

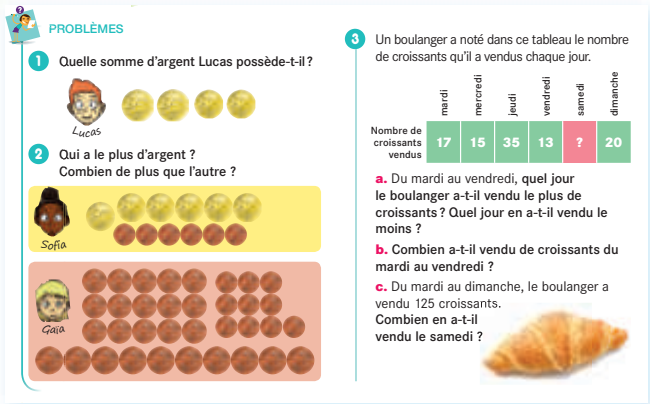
Révision

MANUEL p. 9 CAHIER p. 2 à 4

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 9



EXERCICES 1 2

– Calculer sur la monnaie en euros et centimes d'euros
– Comparer des sommes d'argent

• Faire rappeler au départ l'équivalence entre euros et centimes (écrire au tableau 1 € = 100 c).
• Centrer l'exploitation sur :
– le repérage des erreurs de calcul ;
– les méthodes de calcul utilisées (addition ou multiplication) et les écritures utilisées (avec ou sans parenthèses) ;
– les écritures en centimes et en euros et centimes en utilisant l'équivalence rappelée au départ.

AIDE De la **monnaie fictive** peut-être donnée aux élèves qui ne la maitrisent pas encore suffisamment (**matériel encarté** ou **fiche 1**).

RÉPONSES : 1 **Lucas :** 1 € 40 c ou 140 c.
2 **a. Sofia :** 1 € 56 c ou 156 c **Gaïa :** 90 c
b. Sofia a **67 c** de plus que Gaïa.

EXERCICE 3

– Résoudre des problèmes dont l'énoncé est donné par un texte et un tableau.
– Organiser un calcul pour le rendre « plus agréable ».
– Calculer des sommes et des compléments.

• Préciser au départ que les calculs doivent être faits mentalement, qu'il faut trouver les réponses le plus vite possible et que le brouillon peut être utilisé.
• Lors de l'exploitation recenser les réponses et les méthodes utilisées :
– calcul respectant l'ordre donné des nombres ;
– calcul regroupant des nombres faciles à additionner (notamment des nombres dont la somme est un nombre « rond ») ;
– autres méthodes.
• En **synthèse,** mettre en évidence que :

Il est plus facile de calculer avec les nombres « se terminant par 0 ». On peut, pour faciliter les calculs, regrouper des nombres dont la somme est un nombre « rond ».

RÉPONSES :
a. jeudi, vendredi
b. 80 croissants
c. 25 croissants.

Nombres jusqu'à 999

MANUEL p. 9

NOMBRES JUSQU'À 999

4 Écris en chiffres.
a. 10 dizaines
b. 25 dizaines et 7 unités
c. 3 centaines et 20 dizaines
d. 32 dizaines et 80 unités

5 Les crayons de couleur sont vendus par boites de 10. **Combien faut-il acheter de boites si on a besoin de :**
a. 80 crayons ?
b. 58 crayons ?
c. 120 crayons ?
d. 275 crayons ?



6 Écris les nombres : 90 ; 125 ; 275 ; 197 ; en chiffres et en lettres, et trouve les décompositions, comme dans l'exemple.

	En chiffres	Décomposition pour l'écriture en chiffres	En lettres	Décomposition pour l'écriture en lettres
EXEMPLE	87	(8 × 10) + 7	quatre-vingt-sept	(4 × 20) + 7

La **situation 2 d'apprentissage** de cette unité est consacrée à une reprise des **nombres inférieurs à 10 000** travaillés au CE2. La maitrise de ces nombres suppose celle des **nombres inférieurs à 1 000** étudiés depuis le CE1. Ces exercices de révision permettent aux élèves de renforcer cette maitrise des nombres inférieurs à 1 000 et à l'enseignant de repérer les élèves qui rencontrent encore des difficultés à leur sujet et pour lesquels des activités complémentaires doivent être mises en place.
Il est donc souhaitable que **ces exercices de révision soient proposés avant la situation phare 2 « Les cubes »**.

EXERCICE 4

– Maitriser et utiliser les relations entre unités de numération (centaines, dizaines et unités).
– Passer d'une désignation des nombres en unités de numération à l'écriture chiffrée habituelle.

• Lors de l'**exploitation**, rappeler les équivalences à connaitre parfaitement :

1 dizaine = 10 unités
1 centaine = 10 dizaines = 100 unités

• Recourir au **matériel de numération** pour illustrer les procédures utilisables et éventuellement au tableau de numération. Ainsi, par exemple, pour **3 centaines et 20 dizaines**, il est possible d'utiliser ces équivalences :
– soit 20 dizaines = 2 centaines,
donc 3 centaines et 20 dizaines = 5 centaines = 500 ;
– soit 3 centaines = 300 et 20 dizaines = 200,
donc 3 centaines et 20 dizaines = 500.

Avec le tableau de numération :

centaines	dizaines	unités
3	20	
3 + 2		
5	0	0

→ Renvoi au **dico-maths n° 2**.

Les erreurs possibles peuvent être du type :
– 3 centaines et 20 dizaines = **320** (l'élève a écrit **3** au rang des centaines et complété avec **20**) ;
– 3 centaines et 20 dizaines = **3 200** (l'élève a écrit d'abord **3** pour les centaines, puis **200** car 20 dizaines = 200 sans prendre en compte que **3** était alors écrit au rang des milliers).
Le **matériel de numération** doit permettre une prise de conscience des erreurs.

RÉPONSES : **a.** 100 **b.** 257 **c.** 500 **d.** 400.

EXERCICE 5

Comprendre et utiliser la valeur positionnelle des chiffres.

• Lors de l'**exploitation**, mettre en évidence les deux principaux types de procédures et leur équivalence, par exemple pour **120 crayons** :
– recours au **calcul** : 120 = 12 × 10, donc il faut 12 boites de 10 crayons ;
– recours à la **numération décimale** : 10 crayons, c'est 1 dizaine de crayons, or dans 120, il y a 12 dizaines.

• Souligner que **120 = 12 × 10 = 12 dizaines** et que donc la réponse peut être obtenue en cherchant combien il y a de dizaines dans chaque nombre.

• Là aussi, recourir au **matériel de numération** pour illustrer les procédures utilisables et montrer leur équivalence.

Il est possible que des élèves recourent encore à l'**addition itérée** de 10 pour atteindre chaque quantité de crayons.

Erreurs possibles : Elles concernent notamment les questions **b** et **d** où des élèves peuvent penser que « c'est impossible » ou répondent par le nombre de dizaines (5 ou 27) au lieu du nombre de dizaines augmenté de 1.

RÉPONSES : **a.** 8 boites **b.** 6 boites **c.** 12 boites **d.** 28 boites.

EXERCICE 6

– Associer écritures en chiffres et écritures en lettres.
– Comprendre les décompositions associées à chaque décomposition.

• Aider les élèves à comprendre ce qui est demandé dans chaque colonne, en particulier dans la dernière colonne, en utilisant le nombre donné en exemple (87) : il s'agit d'écrire en chiffres les mots écrits en lettres et de placer les signes d'opérations pour obtenir un calcul qui a ce nombre comme résultat.

→ Renvoi au **dico-maths n° 4**.

RÉPONSES :

	Décomposition	En lettres	Décomposition
87	(8 × 10) + 7	quatre-vingt-sept	(4 × 20) + 7
90	9 × 10	quatre-vingt-dix	(4 × 20) + 10
125	(1 × 100) + (2 × 10) + 5	cent-vingt-cinq	100 + 20 + 5
275	(2 × 100) + (7 × 10) + 5	deux-cent-soixante-quinze	(2 × 100) + 60 + 15
197	(1 × 100) + (9 × 10) + 7	cent-quatre-vingt-dix-sept	100 + (4 × 20) + 10 + 7

Parenthèses, calcul mental et calculatrice

MANUEL p. 9

PARENTHÈSES, CALCUL MENTAL ET CALCULATRICE

7 Calcule mentalement.
a. (60 − 10) × 5
b. 60 − (10 × 5)
c. (60 × 2) − (20 + 10)

8 Dans ce moule à calculs :
75 ■ (25 ■ 12)
place deux des signes +, − et × de différentes façons pour obtenir tous les calculs possibles. Trouve les résultats mentalement si tu peux. Sinon, tu peux utiliser ta calculatrice.

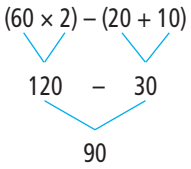
Les calculs avec parenthèses ont été étudiés au CE2. À partir du CM1, ils seront de plus en plus utilisés, par exemple pour rendre compte des calculs à effectuer pour résoudre un problème à étapes. Ces exercices de révision sont également destinés à attirer l'attention des élèves sur le **fonctionnement de leur calculatrice**, selon notamment qu'elle comporte ou non des **touches « parenthèses »**.

EXERCICES 7 8

– Calculer des expressions comportant des parenthèses.
– Se familiariser avec l'utilisation des calculatrices présentes dans la classe.

Exercice 7 : Cet exercice permet de rappeler que, en présence d'une expression avec parenthèses, il faut d'abord effectuer les calculs « à l'intérieur des parenthèses ».

Exemple : illustrer la suite des calculs par un arbre de calcul.



Exercice 8 : Rappeler aux élèves qu'ils doivent effectuer les calculs mentalement lorsque c'est possible ou, dans le cas contraire, en utilisant une calculatrice. À l'issue de la correction, faire une **synthèse** sur l'utilisation des calculatrices :

Si la calculatrice :
– **comporte des touches « parenthèses »**, le calcul peut être tapé tel qu'il est donné.
– **ne comporte pas de touches « parenthèses »**, il faut faire les calculs de façon séparée en commençant par les calculs situés à l'intérieur des parenthèses.

RÉPONSES : 7 **a.** 250 **b.** 10 **c.** 90.

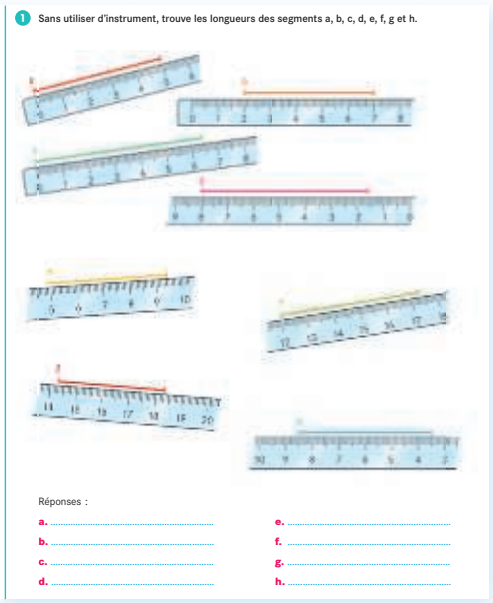
8 75 + (25 – 12) = **88** 75 – (25 + 12) = **38**
75 × (25 + 12) = **2 775** 75 × (25 – 12) = **975**
75 + (25 × 12) = **375**.

CAHIER

La règle graduée

CAHIER p. 2

1 Sans utiliser d'instrument, trouve les longueurs des segments a, b, c, d, e, f, g et h.



Réponses :
a. ..... e. .....
b. ..... f. .....
c. ..... g. .....
d. ..... h. .....

EXERCICE 1

Comprendre à quoi correspondent les graduations d'une règle graduée.

Cet exercice permet de revenir sur le mesurage à l'aide d'un instrument gradué et de revoir l'utilisation du double-décimètre, la signification des graduations sur l'instrument, les unités centimètre et millimètre et la relation entre ces deux unités.
Les élèves ne peuvent utiliser le double-décimètre que si l'enseignant le préconise.

Mesure des segments a, b, c, d

• Recenser les réponses et, pour chaque segment, organiser une discussion au sujet des résultats trouvés s'ils sont différents. Les réponses erronées peuvent être nombreuses. Certains élèves peuvent remarquer perceptivement que les segments **a** et **b** sont de même longueur ainsi que **c** et **d**, ce qui peut amener à soulever des contradictions. Si l'unanimité se fait sur une réponse erronée (nombre situé en face d'une extrémité par exemple), demander aux élèves de vérifier la mesure à l'aide de leur double-décimètre.
• Conclure :

Mesurer un segment avec le double-décimètre

• **L'intervalle entre deux graduations** numérotées successives est de **1 centimètre**. L'unité utilisée est donc le centimètre.
L'unité « le centimètre » est reportée sur la règle et chaque centimètre est partagé en dix. **L'intervalle entre deux petites graduations** est donc de **1 millimètre**.

• **La mesure de la longueur d'un segment** correspond au **nombre d'unités** (centimètres et/ou millimètres) reportées sur ce segment.

• **Il faut placer convenablement le zéro de la règle graduée** à l'extrémité pour effectuer des mesures par lecture directe sur la règle. Sinon, il faut effectuer le report et le comptage des unités.

Exemples de réponses que peuvent faire les élèves pour la mesure du **segment b** :
« 2 cm » ; « 7 cm » ; « 2 pour aller à 7 cm » ;
« 5 cm, on compte les centimètres » ;
« on ne peut pas savoir car la règle est mal positionnée ».

Mesure des segments e, f, g, h

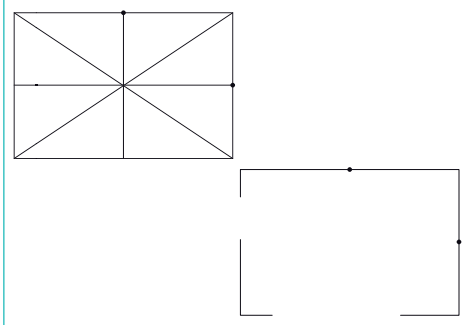
Le comptage des millimètres est plus délicat pour le mesurage de ces segments. Il s'agit de plus d'utiliser l'égalité **1 cm = 10 mm**. Si nécessaire, faire une **mise en commun** pour revenir sur des erreurs significatives.

RÉPONSES : **a.** et **b.** 5 cm ou 50 mm **c.** et **d.** 6 cm 4 mm ou 64 mm.
e. 4 cm 4 mm ou 44 mm **f.** 5 cm 3 mm ou 53 mm
g. 4 cm ou 40 mm **h.** 5 cm ou 50 mm.

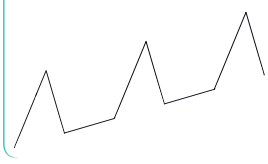
Tracés à la règle

CAHIER p. 3

2 Termine la reproduction en utilisant seulement ta règle, mais sans mesurer.



3 Continue cette frise en utilisant seulement ta règle. Tu peux mesurer.



EXERCICE 2

– Analyser une figure pour la reproduire.
– Utiliser la règle pour joindre deux points, prolonger un trait.

• Rappeler les contraintes :

➡ *La règle n'est utilisée que pour tracer, pas pour mesurer.*

• Venir si besoin en aide aux élèves pour :
– analyser la figure (tous les segments intérieurs au rectangle se croisent en un même point) ;
– décider de l'ordre dans lequel effectuer les tracés ;
– placer correctement la règle contre les points ou les lignes et la bloquer pour tracer.

RÉPONSES : Si les tracés sont corrects, les segments intérieurs passent tous par le centre du rectangle.

EXERCICE 3

– Analyser une figure pour la prolonger.
– Repérer et utiliser des alignements.
– Effectuer des mesures et reporter des longueurs avec le double-décimètre.

matériel pour la classe :
– figure projetée par vidéo-projecteur ou TNI ou photocopiée sur transparent rétroprojetable
– calque de la frise « prolongée » pour la validation

• Préciser :

➡ *Cette fois la règle est utilisée pour tracer et mesurer.*

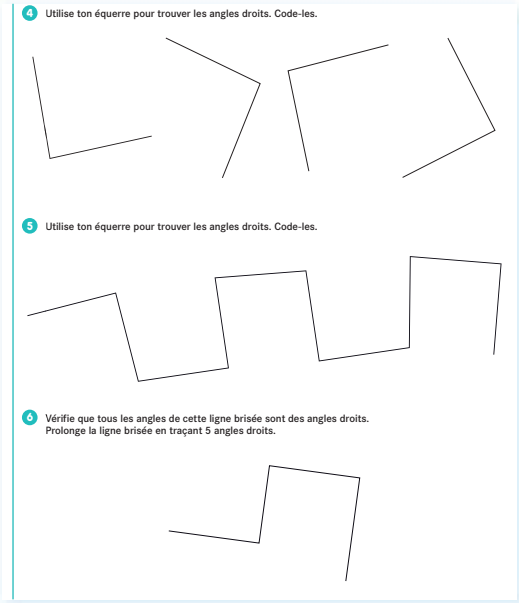
• Aider les élèves à **analyser la figure** et à **repérer perceptivement** :
– les segments de même longueur placés dans un même alignement ;
– l'alignement des sommets et leur espacement régulier ;
Demander de contrôler ensuite avec les instruments.
En cas de difficulté, procéder à l'**analyse collective** de la figure.

• Autoriser les élèves, voire même les inciter, à tracer la droite passant par les « sommets » ainsi que la droite support des segments placés dans le même alignement. Les inviter alors à tracer en couleur les segments qui forment la frise.

RÉPONSES : Validation avec le calque de la frise « prolongée ».

Angles droits

CAHIER p. 4



matériel par élève : équerre

EXERCICES 4 5 6

– Repérer perceptivement des angles droits.
– Utiliser l'équerre pour contrôler qu'un angle est droit, pour tracer un angle droit.

• Venir en aide aux élèves qui ont des difficultés pour placer correctement leur équerre.

Exercice 5 : Des élèves ne contrôleront pas certains angles avec l'équerre car, perceptivement, ils les reconnaissent comme n'étant pas des angles droits. Inciter les autres élèves à commencer par repérer à l'œil les angles qu'ils pensent être droits avant de contrôler avec leur équerre.

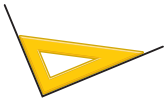
Exercice 6 : Il s'agit pour les élèves de savoir tracer un angle droit avec l'équerre :



1. Tracer un segment.



2. Placer un bord de l'équerre contre le segment en faisant coïncider le sommet de l'angle droit de l'équerre avec une extrémité du segment.

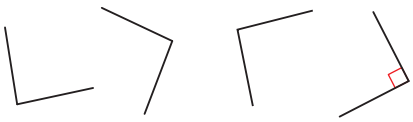


3. Tracer le 2e côté de l'angle droit.

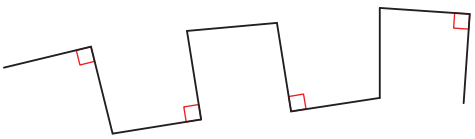
Ces trois exercices visent à réinvestir et consolider les connaissances et compétences travaillées en CE2 qui seront sollicitées dans la situation 6 de cette unité.

RÉPONSES :

4



5



APPRENTISSAGE 1
Stratégies de résolution par essais et ajustements



Connaissances travaillées

– **Résoudre des problèmes en procédant par essais ajustés en fonction des essais précédents**

– Calcul mental : additionner, soustraire, multiplier.

La résolution d'un problème en commençant par faire un essai sur une réponse hypothétique n'est souvent pas familière aux élèves qui pensent que tout calcul doit correspondre à la recherche d'une information « vraie ». Pourtant, cette stratégie est souvent utile pour « rentrer dans un problème » et, parfois, pour en élaborer la solution par une série d'essais successifs.

Pour être efficace et conduire à la solution, cette stratégie suppose que les élèves ne se limitent pas à faire des essais aléatoires mais, au contraire, tiennent compte de l'information qui peut être tirée des essais précédents pour ajuster un nouvel essai. Cette stratégie par essais et ajustements comporte donc une part de raisonnement et de déductions.

Situation phare 1 : LA TIRELIRE

Je cherche — **LA TIRELIRE**

A Dans sa tirelire, Lucas n'a que des pièces de 2 € et des billets de 5 €. Le nombre de pièces est le double du nombre de billets. Au total, dans sa tirelire, Lucas a 9 €.
Combien a-t-il de pièces de 2 € et de billets de 5 € ?

B Dans sa tirelire, Sofia n'a, elle aussi, que des pièces de 2 € et des billets de 5 €. Le nombre de pièces est aussi le double du nombre de billets. Au total, dans sa tirelire, Sofia a 54 €.
Combien a-t-elle de pièces de 2 € et de billets de 5 € ?



Tâche	Matériel
Les élèves doivent chercher combien une tirelire contient de pièces de **2 €** et de billets de **5 €**, sachant que le nombre de pièces est le double du nombre de billets : – **1er cas :** la tirelire contient **9 €** (cas permettant de se familiariser avec la situation) ; – **2e cas :** la tirelire contient **54 €** (cas nécessitant une véritable recherche).	pour la classe : – 12 pièces de 2 € et 6 billets de 5 € → **matériel encarté** par élève : – **Manuel p. 10 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques – pas de calculatrice

INDIVIDUEL, PUIS ÉVENTUELLEMENT PAR ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Familiarisation

MANUEL p. 10 question A

• Préparer une boite fermée (la tirelire) contenant **2 pièces de 2 €** et **1 billet de 5 €**. Indiquer aux élèves que cette boite représente la tirelire et son contenu.

• Demander aux élèves de prendre connaissance du problème. Faire formuler collectivement les données principales du problème et les rappeler par écrit au tableau :

– la tirelire ne contient que des pièces de **2 €** et des billets de **5 €** ;
– le nombre de pièces est le **double** du nombre de billets ;
– la somme d'argent contenue dans la tirelire est de **9 €**.

• Préciser que les élèves peuvent confronter leurs réponses par deux après un temps de recherche individuel.

• Si certains élèves ne démarrent pas, leur suggérer de faire un essai, par exemple sous la forme *Est-il possible qu'il y ait 4 pièces de 2 € ?* Si d'autres s'arrêtent sur une solution erronée, on peut leur demander de vérifier si leur réponse est compatible avec les données.

Cette première question a pour but de permettre à chaque élève de s'approprier la situation et d'en assimiler toutes les contraintes. Elle devrait être conduite assez rapidement.

AIDE **Au départ, il est possible que certains élèves restent bloqués ou se lancent dans des calculs sans signification par rapport au problème posé**, addition par exemple de tous les nombres de l'énoncé. Il s'agit d'un côté de ne pas les laisser trop longtemps dans une situation de blocage ou dans une stratégie erronée, mais d'un autre côté de ne pas intervenir prématurément. C'est seulement dans le cas où ce type de situation perdure que l'enseignant prend l'initiative de faire une suggestion pour aider à démarrer ou d'organiser une courte mise en commun intermédiaire. Il s'agit de trouver le bon équilibre entre ne pas interrompre prématurément une démarche erratique que les élèves pourraient eux-mêmes réorienter et ne pas laisser les élèves en situation de blocage ou d'erreur durant toute la séance, ce qui serait dommageable pour eux.
Pour des élèves qui ont du mal à évoquer la situation, on peut leur conseiller de dessiner les pièces et billets ou même leur fournir plusieurs exemplaires de pièces et billets fictifs.

RÉPONSES : **A** **2** pièces de 2 € et **1** billet de 5 €.

COLLECTIF

PHASE 2 Mise en commun et synthèse

• Demander à quelques élèves de présenter leur travail et la réponse à laquelle ils ont abouti. Pour chacune d'elle :
– faire contrôler par la classe si la réponse est compatible avec les données ;
– faire expliciter les étapes de la résolution ;
– demander à la classe d'en débattre pour savoir si la stratégie utilisée peut mener à la réponse ;
– demander si d'autres équipes ont utilisé la même stratégie et le faire vérifier rapidement.

• Regrouper au tableau les feuilles de recherche qui correspondent à des stratégies comparables (voir synthèse qui suit).

• Valider la réponse en vérifiant sa conformité au contenu de la boite.

• À partir de réponses erronées, **faire porter la synthèse** principalement sur le fait qu'il faut **s'assurer que la réponse trouvée vérifie bien toutes les données du problème**.

• Faire également un point rapide sur les **stratégies utilisées** et sur le fait qu'il est possible de faire des **essais de réponses**, même si on sait que celles-ci sont probablement fausses.

La question étant très simple, la synthèse ne porte pas principalement sur les stratégies utilisées qui peuvent être peu visibles. C'est la question suivante qui nécessite la mise au point de stratégies plus explicites.

INDIVIDUEL, PUIS PAR ÉQUIPES DE 2 À 4 ÉLÈVES

PHASE 3 Recherche

MANUEL p. 10 question B

• Préparer dans la boite fermée (la tirelire) **12 pièces de 2 €** et **6 billet de 5 €**. Indiquer aux élèves que cette boite représente la tirelire et son contenu.

• Demander aux élèves de prendre connaissance du nouveau problème. Faire formuler collectivement les données principales du problème et les rappeler par écrit au tableau :

– la tirelire ne contient toujours que des pièces de **2 €** et des billets de **5 €** ;
– le nombre de pièces est toujours le **double** du nombre de billets ;
– la somme d'argent contenue dans la tirelire est de **54 €**.

• Préciser que les élèves doivent confronter leurs réponses par deux ou par quatre après un temps de recherche individuel.

• Si nécessaire, par exemple si trop d'équipes ne démarrent pas ou s'enferrent dans des calculs sans signification, proposer une **mise en commun intermédiaire**, en précisant qu'il ne s'agit pas de dire ce qu'on a trouvé, mais comment on a démarré.

AIDE Elles peuvent être de même type que pour la **question A**.

RÉPONSES : B **12** pièces de 2 € et **6** billet de 5 €.

COLLECTIF

PHASE 4 Mise en commun et synthèse

• Demander à quelques équipes repérées au préalable pour la diversité de leurs approches du problème (que les procédures soient ou non fécondes) de présenter leur travail et la réponse à laquelle ils ont abouti. Pour chacune d'elle, procéder de la même manière qu'en **phase 2**.

• Regrouper au tableau les feuilles de recherche qui correspondent à des stratégies comparables (*voir synthèse qui suit*).

• Valider la réponse en vérifiant sa conformité au contenu de la boite, puis faire porter la **synthèse** sur les trois points suivants :

Stratégies de résolution

• **Il y a différentes stratégies qui ont été adoptées en classe :**

1. **Essais hasardeux :** cas où les essais successifs ne sont pas reliés entre eux, mais faire remarquer que « sauf avec de la chance, le nombre d'essais peut être important ».

2. **Essais et ajustements, en faisant davantage appel à la déduction :** par exemple, première supposition avec 8 pièces de 2 € et 4 billets de 5 € (total : 36 €) et conclusion : « il faut plus de pièces et de billets ».

3. **Inventaire des cas :** essais successifs de 2 pièces et 1 billet, puis 4 pièces et 2 billets, puis 6 pièces et 3 billets…, cette stratégie assure l'unicité de la réponse.

4. **Déduction :** 54 €, c'est 6 fois plus que 9 €, il y a donc 6 fois plus de pièces et de billets que pour la question A.

5. **Stratégies mixtes** (combinaison des précédentes) : par exemple, l'essai avec 8 pièces de 2 € et 4 billets de 5 € donne un total de 36 €, il manque donc 18 € qu'on essaie d'atteindre avec de nouvelles pièces et de nouveaux billets.

• Il est important **de vérifier que la réponse trouvée vérifie bien toutes les données du problème.**

• **L'utilisation de la multiplication permet d'avancer plus rapidement que le seul recours à l'addition répétée**, à condition de bien connaitre ses tables de multiplication.

Certaines de ces stratégies ont pu ne pas apparaitre dans la classe et d'autres stratégies efficaces peuvent avoir été mises en œuvre et menées ou non à bien. Le choix d'un problème potentiellement ouvert sur plusieurs stratégies a volontairement été choisi pour la recherche de façon à pouvoir souligner cette diversité des approches.
Si les stratégies purement déductives (exemple de la stratégie 4) ne sont pas apparues, elles ne sont pas envisagées lors de la mise en commun (une autre séquence est consacrée à un travail sur la déduction).
Si les stratégies par essais et ajustements ne sont pas apparues (notamment la stratégie 2), elles font l'objet d'un travail collectif. Dans tous les cas, lors de la synthèse, c'est sur ce type de stratégie que l'accent est mis, et notamment la nécessité de faire des ajustements en tenant compte des informations apportées par les essais précédents pour engager un nouvel essai.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 10-11

Les exercices surlignés en jaune sont à proposer en priorité. Ces « incontournables » peuvent être de difficulté variable et doivent pouvoir être réussis par tous les élèves. **Les autres exercices**, dont un indice de difficulté est fourni, peuvent être utilisés immédiatement ou à plus long terme. Tous n'ont pas nécessairement à être traités par tous les élèves.

Tous les problèmes proposés peuvent être résolus par essais et ajustements. Dans certains cas, d'autres stratégies sont envisageables, elles sont alors indiquées en commentaire.

Des problèmes faciles

INCONTOURNABLE

1. Réda pense à deux nombres qui se suivent. Il les additionne et il trouve 13. **Quels sont ces deux nombres ?**

2. Gaïa pense à trois nombres qui se suivent. Elle les additionne et elle trouve 15. **Quels sont ces trois nombres ?**

3. Lucas pense à trois nombres qui se suivent. Il les additionne et il trouve 36. **Quels sont ces trois nombres ?**

1 2 3 Trouver des nombres qui se suivent dont la somme est connue.

4. Sofia pense à deux nombres. Elle les additionne et elle trouve 20. Elle soustrait le plus petit du plus grand et elle trouve 4. **Quels sont ces deux nombres ?**

4 Trouver 2 nombres dont la somme et la différence sont connues.

EXERCICES 1 2 3

Une exploration mentale permet de parvenir rapidement à la réponse. Il peut donc être difficile pour les élèves de rendre compte de leurs essais successifs (sauf peut-être pour l'**exercice 3**). Par contre, ils doivent pouvoir expliciter le fait que les nombres trouvés vérifient bien les deux contraintes (nombres qui se suivent, somme donnée).

Des élèves peuvent remarquer qu'on peut s'approcher des nombres cherchés en divisant la somme indiquée par **2** (**exercice 1**) ou par 3 (**exercices 2 et 3**).

RÉPONSES : 1 6 et 7. 2 4, 5 et 6. 3 11, 12, 13.

EXERCICE 4

Bien que le problème se résolve par une exploration mentale, il se prête davantage à une explicitation des essais réalisés. Lors de l'**exploitation collective**, on peut montrer l'intérêt qu'il y a à essayer des nombres dont la différence est **4** et à vérifier si leur somme est égale ou non à **20**.

RÉPONSES : 8 et 12.

Trouver une stratégie pour résoudre

5 Gaïa réalise des rubans en mettant bout à bout des bandes rouges de 3 cm et des bandes bleues de 5 cm.
a. **Peut-elle obtenir un ruban de 11 cm ? Si oui, avec combien de bandes de chaque sorte ?**
b. **Peut-elle obtenir un ruban de 7 cm ? Si oui, avec combien de bandes de chaque sorte ?**
c. **Peut-elle obtenir un ruban de 19 cm ? Si oui, avec combien de bandes de chaque sorte ?**

5 Réaliser une longueur donnée en mettant bout à bout des rubans de 3 cm et de 5 cm.

6 ★ Avec 40 allumettes, Réda a construit des carrés et des triangles.
Il a construit au total 12 figures.
Combien a-t-il construit de carrés ?
Combien de triangles ?



6 Trouver le nombre de carrés et de triangles construits avec un nombre donné d'allumettes connaissant le nombre total de figures construites.

7 ★ La masse d'un citron est le triple de la masse d'une prune.
Réda pèse ensemble 1 citron et 2 prunes.



Quelle est la masse :
a. **d'une prune ?**
b. **d'un citron ?**

8 ★ La masse d'une poire est la moitié de la masse d'une pomme.
La masse d'un kiwi est la moitié de la masse d'une poire.
Lucas a pesé ensemble une pomme, une poire et un kiwi.



Combien pèse chaque fruit ?

7 **8** Trouver les masses de 2 ou 3 objets connaissant une relation (triple, moitié…) entre les masses de chacun, le nombre d'objets pesés et la masse totale.

9 ★ Sofia et Gaïa ont cueilli de belles pommes.
Si elles les mettaient toutes ensemble, elles auraient au total 80 pommes.
Gaïa a cueilli 10 pommes de plus que Sofia.
Combien chacune des deux amies a-t-elle cueilli de pommes ?

10 ★ Lucas et Sofia ont ensemble 50 cerises.
Si Lucas en donne 5 à Sofia, ils en auront autant l'un que l'autre.
Combien chacun a-t-il de cerises ?

11 ★ Quand ils réunissent les noisettes qu'ils ont ramassées, Réda et Gaïa ont 60 noisettes.
Mais le nombre de noisettes de Réda n'est que la moitié du nombre de noisettes de Gaïa.
Combien chacun a-t-il de noisettes ?

9 **10** **11** Trouver le nombre d'objets possédés par 2 enfants à partir d'informations sur le nombre total d'objets et une relation qui lie les 2 nombres.

12 ★★ Une fermière doit emballer 100 œufs.
Elle dispose de deux sortes de boites :
– des boites qui contiennent une dizaine d'œufs ;
– des boites qui contiennent une douzaine d'œufs.
Combien peut-elle utiliser de boites de chaque sorte ? Trouve toutes les possibilités.
Les boites doivent être remplies.

12 Trouver 2 nombres tels qu'en additionnant 10 fois le premier et 12 fois le second on trouve un résultat égal à 100.

13 ★★ • Quand Réda range les poires qu'il a cueillies, par paquets de 5, il ne lui en reste aucune.
• Quand il les range par paquets de 2, il lui en reste une qu'il ne peut pas ranger.
• Et quand il les range par paquets de 6, il lui en manque une pour remplir le dernier paquet.



Combien Réda a-t-il cueilli de poires ?
(Attention, il y a plusieurs solutions.)

13 Trouver un nombre d'objets connaissant les restes obtenus en répartissant les objets de manière équitable de plusieurs façons.

EXERCICE 5

Le problème revient à chercher des multiples de **3** et de **5** dont la somme est donnée. Au cours de l'**exploitation**, on peut s'intéresser à la parité des nombres cherchés : les nombres 3 et 5 étant impairs et la longueur totale à atteindre étant toujours impaire, l'une des deux quantités de rubans doit être paire et l'autre impaire puisque la longueur totale est impaire. Cette conclusion peut avoir été tirée par certains élèves à l'issue des premiers essais.

La question de l'unicité des réponses peut faire l'objet d'une interrogation. Elle est assurée par une **exploration systématique** comme dans le **tableau ci-dessous** (cette exploration pourrait n'être que partielle au voisinage de chaque longueur à obtenir) :

Bandes rouges	1	1	1	1	1	2	**2**	2	2	3
Bandes bleues	0	1	2	3	4	0	**1**	2	3	0
Longueur obtenue	3	8	13	18	23	6	**11**	16	21	9

Bandes rouges	3	**3**	4	4	4	5	5	6	6	7
Bandes bleues	1	**2**	0	1	2	0	1	0	1	0
Longueur obtenue	14	**19**	12	17	22	15	20	18	23	21

Il est probable que des élèves auront besoin, au départ, de s'appuyer sur des schémas avant de traiter le problème dans le cadre numérique.

AIDE Inciter certains élèves à dessiner et, pour d'autres, fournir des bandes de 3 cm et de 5 cm.

RÉPONSES : **a.** 2 bandes rouges et 1 bande bleue
b. impossible **c.** 3 bandes rouges et 2 bandes bleues.

EXERCICE 6 ★

Le problème revient à chercher 2 nombres dont la somme est égale à **12** et tel qu'en additionnant le triple de l'un et le quadruple de l'autre on trouve **40**.

Il est probable que beaucoup d'élèves auront besoin, au départ, de s'appuyer sur des dessins des figures avant de traiter le problème dans la cadre numérique. On peut observer si les élèves ont recours principalement à l'addition répétée de 3 et de 4 ou s'ils utilisent la multiplication dans leurs essais.

AIDE Inciter certains élèves à dessiner et, pour d'autres, fournir des petites tiges de même longueur représentant les allumettes.

RÉPONSES : 8 triangles et 4 rectangles.

EXERCICES 7 ★ 8 ★

La notion de « triple » peut nécessiter d'être précisée aux élèves.
La complexité de ces problèmes vient du fait que trois contraintes doivent être respectées (nombre total de fruits, relation entre leurs masses, masse totale) et que certaines données sont à prélever dans un texte et d'autres sur une illustration.

Exercice 7 : Une stratégie par essais est possible, mais une stratégie déductive est également envisageable : du point de vue de la masse, un citron équivaut à 3 prunes, c'est donc comme s'il y avait 5 prunes sur la balance, d'où, par division ou autre procédure, on peut déduire qu'une prune pèse 20 g.

Exercice 8 : Un raisonnement voisin est également envisageable, mais plus difficile à imaginer : il faut en effet considérer que, du point de vue de la masse, une poire équivaut à 2 kiwis et 1 pomme à 2 poires, donc 4 kiwis… et que les 3 fruits équivalent donc ensemble à 7 kiwis.

RÉPONSES : **7** **a.** **une prune** pèse 20 g **b.** **un citron** pèse 60 g.
8 **Un kiwi** pèse 40 g, **une poire** pèse 80 g et **une pomme** pèse 160 g.

EXERCICES 9★ 10★ 11★

Exercice 9 : La difficulté peut provenir du fait que le nombre total étant un nombre entier de dizaines, les élèves ne cherchent qu'à additionner de tels nombres et concluent à l'impossibilité.

Exercice 10 : Une erreur consiste à répondre **25** et **20**, les élèves divisant **50** par **2** (résultat 25) et interprétant le fait que « donner » 5 revient à diminuer 25 de 5, sans vérifier que la somme n'est alors plus égale à 50.

D'autres élèves peuvent aussi conclure que le problème est impossible à résoudre.

Exercice 11 : Une démarche déductive est envisageable en considérant que la part de Gaïa représente **2** parts de Réda et qu'on peut donc considérer que **60** noisettes représentent **3** parts de Réda. Mais ce raisonnement est peu probable pour des élèves de CM1.

RÉPONSES : 9 Sofia : **35** pommes Gaïa : **45** pommes

10 Sofia : **20** cerises Lucas : **30** cerises

11 Réda : **20** noisettes Gaïa : **40** noisettes

EXERCICE 12★★

Le nombre à atteindre étant assez grand, la question de l'unicité de la réponse se pose. Une organisation des essais permet de conclure sur ce point, par exemple sous la forme suivante.

Boites de 10 œufs	0	1	2	3	**4**	5	6	7	8	9	3	**10**
Boites de 12 œufs	8	7	6	5	**5**	4	3	2	1	0	1	**0**
Nombre d'œufs	96	94	92	90	**100**	98	96	94	92	90	14	**100**

Ce type d'exploration peut être mis en évidence au cours d'une exploitation collective.

RÉPONSES : **4** boites de **10** œufs et **5** boites de **12** œufs ;
10 boites de **10** œufs.

EXERCICE 13★★

Pour ce problème, des essais aléatoires de nombres en vérifiant les données ont peu de chance d'aboutir. Les élèves doivent prendre conscience qu'on peut limiter les essais en ne s'intéressant qu'aux nombres multiples de 5 (d'après la 1re information), puis parmi ceux-ci à ceux qui sont impairs (d'après la 2e information). La liste se trouve alors réduite à 10 nombres pour lesquels il faut vérifier la 3e information :

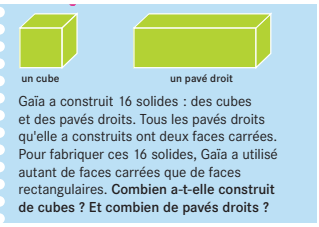
5 15 25 35 45 55 65 75 85 95.

Parmi ceux-ci, seuls les nombres 35, 65 et 95 conviennent. Le nombre 5 peut théoriquement être envisagé comme réponse, mais le pluriel de « paquets de 5 » et de « paquets de 6 » incite à ne pas le prendre en compte.

RÉPONSES : 35, 65 ou 95 poires.

Énigme

MANUEL p. 11



Pour résoudre l'énigme, il faut considérer que :
– un **cube** nécessite **6 faces carrées** ;
– un **pavé** nécessite **2 faces carrées** et **4 faces rectangulaires**.

Il faut aussi considérer que pour avoir autant de faces rectangulaires que de faces carrées, il faut avoir nettement plus de pavés que de cubes.

À partir de là, l'**exploration** peut être **systématisée**, en commençant par le plus grand nombre possible de pavés comme dans le **tableau ci-dessous** (en observant l'évolution des nombres du tableau, on peut conclure qu'il n'est pas utile d'explorer d'autres possibilités).

Pavés	15	14	13	12	**11**
Cubes	1	2	3	4	**5**
Rectangles	60	56	52	48	**44**
Carrés	36	38	40	42	**44**

RÉPONSES : 11 pavés et 5 cubes.

APPRENTISSAGE 2
Les nombres jusqu'à 9 999



Connaissances travaillées

– **Unités, dizaines, centaines, milliers**
– **Valeur positionnelle des chiffres**
– **Nombre de milliers, centaines, dizaines…**
– **Relations entre unités de numération**
– **Comparaison des nombres**
– Lecture des nombres inférieurs au million
– Décomposition des nombres en unités de numération.

Les nombres inférieurs à 10 000 ont été étudiés au CE2. Avant de prolonger cette étude à des nombres plus grands (jusqu'au million en unité 2, puis au-delà en fin d'année), il est essentiel de s'assurer que les élèves ont une bonne maitrise des nombres de ce domaine : écritures en chiffres, lecture et écritures en lettres, comparaison.
Le problème posé dans la situation phare et les exercices d'entrainement et de consolidation qui suivent permettent à l'enseignant de **vérifier les connaissances de chaque élève** et, si nécessaire, de mettre en place les remédiations nécessaires.

Situation phare 2 : LES CUBES

Je cherche **LES CUBES**



A Qui a reçu le plus de petits cubes ? Qui en a reçu le moins ?
Explique comment tu as trouvé.
Écris les noms des personnages de celui qui en a le moins à celui qui en a le plus.

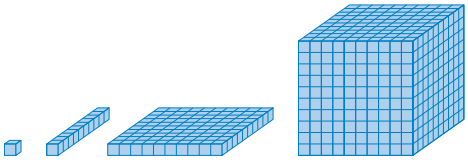
Tâche	Matériel
Des quantités de petits cubes sont exprimées sous différentes formes (figuration ou décomposition en unités de numération, expression chiffrée, expression en lettres). Les élèves doivent comparer ces quantités et les ranger de la plus petite à la plus grande.	pour la classe : – matériel de numération → **fiches 1 et 2** – **fiche 3** à agrandir par élève : – **Manuel p. 12 question A** – les cubes de Lucas → **fiche 3** – brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques

COLLECTIF ET PAR ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Rangement des quantités de petits cubes

MANUEL p. 12 question A

• Montrer aux élèves un exemplaire de chaque représentation des unités de numération sous forme de quantités de petits cubes :



• Faire formuler que « les petits cubes existent à l'unité, qu'une **barre** comporte 10 petits cubes, une **plaque** 10 barres de petits cubes et un **gros cube** 10 plaques de petits cubes ».

• Préciser aux élèves qu'ils doivent répondre aux questions posées et qu'au cours de l'exploitation collective ils devront expliquer les méthodes qu'ils ont utilisées. Distribuer la **fiche 3**.

Les quantités de petits cubes sont exprimées sous quatre formes différentes : quantités de cubes évoquant les unités de numération, décomposition en unités de numération, écriture chiffrée, écriture littérale, ce qui oblige les élèves à mettre en relation ces diverses expressions des nombres.
Par ailleurs, pour les deux premières formes, le nombre d'unités de numération d'un certain ordre est supérieur à 9, ce qui conduit les élèves à mobiliser les équivalences entre unités de numération. Au total, dans cette situation, sont sollicitées la plupart des **connaissances relatives à la numération décimale** enseignées au CE2.

AIDE Pour certains élèves, le matériel de numération peut être mis à disposition.

RÉPONSES : **A** Gaïa : **2 500** Lucas : **3 361** Sofia : **3 400** Reda : **3 470**.

COLLECTIF

PHASE 2 Mise en commun

• Recenser d'abord toutes les **réponses** données aux deux questions posées et les noter au tableau sans commentaire. Puis demander aux élèves pourquoi certaines réponses sont à coup sûr erronées.

• Faire formuler les **méthodes utilisées** pour parvenir aux réponses données. Elles concernent à la fois la traduction de certains nombres sous une autre forme et les procédures de comparaison. Elles peuvent être de plusieurs types, notamment :

1. Expression de tous les nombres sous forme chiffrée en mobilisant pour les quantités de Lucas et Gaïa soit les équivalences entre unités de numération, soit des calculs puis comparaison des écritures chiffrées. *Exemple pour Lucas :*

milliers	centaines	dizaines	unités	
2	12	14	21	21 unités = 2 dizaines et 1 unité
2	12	16	1	16 dizaines = 1 centaine et 6 dizaines
2	13	6	1	13 centaines = 1 millier et 3 centaines
3	3	6	1	

ou $(2 \times 1\,000) + (12 \times 100) + (14 \times 10) + 21$
$= 2\,000 + 1\,200 + 140 + 21 = 3\,361$.

2. Décomposition de tous les nombres en unités de numération, puis comparaison des décompositions, ce qui donne :
– Lucas 3 milliers, 3 centaines, 6 dizaines, 1 unité
– Gaïa 2 milliers, 5 centaines
– Sofia 3 milliers, 4 centaines
– Reda 3 milliers, 4 centaines, 7 dizaines.

3. Décomposition de tous les nombres avec certaines unités de numération seulement, puis comparaison des décompositions, par exemple :
– Luca 33 centaines, 6 dizaines, 1 unité
– Gaïa 25 centaines
– Sofia 34 centaines
– Reda 34 centaines, 7 dizaines.

4. Procédures mixtes, avec comparaison des nombres deux par deux.

Le **tableau de numération** n'est qu'un support possible pour effectuer le travail sur les unités de numération. D'autres supports peuvent être mobilisés : arbre, texte…

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• La synthèse porte principalement sur quatre points relatifs aux connaissances et aux procédures mobilisées :

Équivalences entre unités de numération

Il faut bien les connaitre, en particulier :
1 millier = 10 centaines = 100 dizaines = 1 000 unités
1 centaine = 10 dizaines = 100 unités
1 dizaine = 10 unités.

Décompositions des nombres

Un nombre peut être décomposé de plusieurs façons.
Exemple : **3 400** = 3 milliers et 4 centaines = 34 centaines
3 400 = (3 × 1 000) + (4 × 100) = 34 × 100.

Lecture des nombres

– Il faut savoir lire les nombres plus petits que 100 et plus petits que 1 000.

– Il faut savoir décomposer l'écriture en faisant une tranche de 3 chiffres à partir des unités :

3 470
trois-mille-quatre-cent-soixante-dix

mille et *cent* indiquent la valeur des chiffres d'un rang donné.

Comparaison des nombres

Il faut s'intéresser d'abord aux chiffres de plus grande valeur (donc ceux de gauche). *Exemple (en incluant ici un nombre de 3 chiffres) :*

2 500 – **868** est le plus petit des 5 nombres car il ne comporte pas de millier (c'est comme si 0 était écrit au rang des milliers).

3 361 – **2 500** est le plus petit des nombres restants car il a 2 milliers alors que les autres en ont 3.

3 400 – **3 361** est plus petit que **3 400** parce que, s'ils ont autant de milliers l'un que l'autre, **3 361** comporte 3 milliers et 3 centaines alors que **3 400** comporte 3 milliers et 4 centaines.

3 470

868

→ Renvoi au **dico-maths n° 5 et 6**.

La procédure de comparaison des nombres que nous proposons diffère légèrement de celle souvent enseignée qui distingue deux cas selon que les nombres sont écrits ou non avec le même nombre de chiffres. **La procédure décrite ici ne fait pas cette distinction.** Il suffit d'imaginer que les nombres sont écrits les uns sous les autres (alignés à partir des unités), puis de procéder à une comparaison des chiffres de même rang en commençant par ceux de rang le plus élevé (les plus à gauche). Si pour un nombre il n'y a pas de chiffre à un rang donné, c'est comme si était écrit le chiffre 0. **L'intérêt de cette procédure est qu'elle peut être prolongée sans difficulté au cas de la comparaison des écritures à virgule de nombres décimaux.**

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 12-13

Pour tous les exercices, une aide peut être apportée aux élèves en leur proposant de recourir soit au **contexte des cubes**, soit au **tableau de numération**.

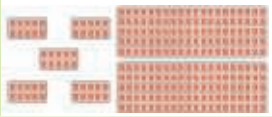
Utiliser les unités de numération

INCONTOURNABLE

1 Complète.
a. 1 centaine = ... dizaines
b. 1 millier = ... centaines
c. 1 millier = ... dizaines
d. 5 centaines = 50 ...
e. 7 milliers = 70 ...
f. 7 milliers = 700 ...
g. 70 centaines = 700 ...

1 Trouver des équivalences entre unités de numération.

2 Réda a reçu les timbres dessinés ici.
Combien Réda a-t-il reçu de timbres ?



3 Gaïa a reçu 43 dizaines de timbres.
Combien a-t-elle reçu de timbres ?

2 **3** Trouver des nombres associés à des quantités exprimées en unités de numération.

INCONTOURNABLE

4 Dans 358 :
a. Quel est le chiffre des dizaines ?
Combien y a-t-il de dizaines ?
b. Quel est le chiffre des centaines ?
Combien y a-t-il de centaines ?

5 Dans 4 807 :
a. Quel est le chiffre des milliers ?
Combien y a-t-il de milliers ?
b. Quel est le chiffre des dizaines ?
Combien y a-t-il de dizaines ?

4 **5** Différencier « chiffre des » et « nombre de ».

6 ★ Écris le nombre que tu obtiens en ajoutant une dizaine à :
a. 2 879 **b.** 3 890 **c.** 5 992 **d.** 6 999

7 ★ Écris le nombre que tu obtiens en soustrayant une centaine à :
a. 3 156 **b.** 2 800 **c.** 3 025 **d.** 7 000

6 **7** Ajouter, retrancher de dizaines, des centaines… à un nombre donné.

8 ★ Le responsable d'une papèterie a commandé 5 000 crayons. Les crayons sont emballés dans des boites qui contiennent chacune 100 crayons, puis les boites sont groupées par 10 dans des cartons.
a. Combien de cartons reçoit-il ?
b. Lorsqu'il aura déballé tous les cartons, combien aura-t-il de boites ?

8 Résoudre un problème en utilisant les connaissances relatives aux unités de numération.

EXERCICE 1

La maitrise de ces équivalences est indispensable. En fonction des réponses des élèves, l'organisation d'une mise en commun et d'une synthèse peuvent être nécessaires.

RÉPONSES : **a.** 100 **b.** 10 **c.** 10 **d.** dizaines **e.** centaines **f.** dizaines **g.** dizaines.

EXERCICES 2 3

Ces exercices reprennent les questions de la recherche.

RÉPONSES : 2 250 timbres. 3 430 timbres.

EXERCICES 4 5

Les questions du type « nombre de dizaines » sont formulées sous la forme « combien de dizaines ? » plus accessibles aux élèves. Elles peuvent être reformulées également sous la forme « combien de dizaines de cubes peut-on obtenir si on a 358 cubes ? »

RÉPONSES : 4 **a.** 5 et 35 **b.** 3 et 3. 5 **a.** 4 et 4 **b.** 0 et 480.

EXERCICES 6★ 7★

Ces exercices nécessitent le repérage des dizaines, centaines… en fonction du rang de chaque chiffre et l'utilisation des équivalences entre unités de numération.

RÉPONSES : 6 **a.** 2 889 **b.** 3 900 **c.** 6 002 **d.** 7 009.
7 **a.** 3 056 **b.** 2 700 **c.** 2 925 **d.** 6 900.

EXERCICE 8★

Le problème peut être résolu de plusieurs façons :
– considérer que 1 boite contient 1 centaine de crayons et 1 carton contient 1 millier de crayons ; puis utiliser le fait que :
5 000 = 5 milliers = 50 centaines ;
– trouver la réponse en milliers, puis utiliser l'équivalence :
1 millier = 10 centaines ;
– utiliser la division ou la multiplication par 1 000 et par 100.

RÉPONSES : **a.** 5 cartons **b.** 50 boites.

Décomposer les nombres

INCONTOURNABLE

9 Écris en chiffres chacun de ces nombres.
a. 14 centaines 7 unités
b. 5 milliers 20 centaines
c. 123 dizaines
d. 3 milliers 45 dizaines
e. 5 milliers 24 centaines 13 dizaines 30 unités

10 Complète.
a. (6 × 1 000) + (4 × 100) + (9 × 10) = ...
b. (6 × 1 000) + (4 × 100) + 9 = ...
c. 6 029 = (6 × ...) + (2 × ...) + ...
d. 8 700 = (8 × ...) + (7 × ...)

9 Trouver l'écriture chiffrée d'un nombre dont une décomposition en unités de numération est donnée.

10 Trouver l'écriture chiffrée d'un nombre dont une décomposition avec 1 000, 100 et 10 est donnée.

EXERCICE 9

Cet exercice nécessite de faire fonctionner les équivalences entre unités de numération ou de passer par un calcul utilisant les multiplications par 10, 100 ou 1 000.

RÉPONSES : **a.** 1 407 **b.** 7 000 **c.** 1 230 **d.** 3 450 **e.** 7 560.

EXERCICE 10

Cet exercice nécessite soit d'utiliser le calcul utilisant les multiplications par 10, 100 ou 1 000, soit de passer par les unités de numération et de faire fonctionner les équivalences entre ces unités.

RÉPONSES : **a.** 6 490 **b.** 6 409 **c.** (6 × **1 000**) + (2 × **10**) + **9**
d. (8 × **1 000**) + (7 × **100**).

Comparer, ranger les nombres

INCONTOURNABLE

11 Complète avec < ou >.
a. 5 634 ... 5 430
b. 1 068 ... 987
c. 1 907 ... 1 915
d. 8 689 ... 8 869
e. 5 025 ... 7 655
f. 5 953 ... 6 000

12 Écris ces nombres dans l'ordre croissant.
5 030 | 2 560 | 1 000 | 758 | 2 489

13 ★ Range ces étiquettes de celle qui porte le plus petit nombre à celle qui porte le plus grand.
2 milliers 8 dizaines | 18 centaines | 1 millier 17 centaines | 8 centaines 9 dizaines 6 unités | 1 millier 9 centaines 6 unités

11 Comparer deux nombres et utiliser les symboles < et >.

12 **13** Ranger des nombres par ordre croissant.

EXERCICE 11

Exercice important qui peut justifier, en fonction des réponses des élèves, l'organisation d'une mise en commun et d'une synthèse.

RÉPONSES
a. 5 634 > 5 430 **c.** 1 907 > 1 915 **e.** 5 025 < 7 655
b. 1 068 > 987 **d.** 8 689 < 8 869 **f.** 5 953 < 6 000.

EXERCICES 12 13★

Ces exercices se différencient par le fait que les nombres sont donnés sous forme d'écritures en chiffres ou de décompositions en unités de numération.

Exercice 13 : Le passage par une traduction chiffrée est possible mais, lors d'une exploitation collective, on peut souligner que le rangement peut être effectué directement sur les écritures données. La difficulté vient du fait que le nombre de milliers, centaines… est parfois supérieur à 10, ce qui peut rendre la comparaison directe difficile.

RÉPONSES : **12** 758 < 1 000 < 2 489 < 2 560 < 5 030.

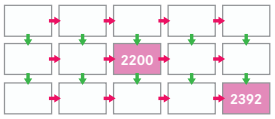
13 8 centaines 9 dizaines 6 unités < 18 centaines
< 1 millier 9 centaines 6 unités < 2 milliers 8 dizaines < 1 millier 17 centaines.

Compléter des suites de nombres

INCONTOURNABLE

14 Écris une suite de dix nombres :
a. à partir de 2 590 en avançant de 100 en 100
b. à partir de 3 080 en avançant de 110 en 110

15 ★ Complète les cases de ce circuit.
→ signifie + 101 ↓ signifie – 10



14 Compléter des suites de nombres de 100 en 100, de 110 en 110.

15 Compléter des suites de nombres de 101 en 101, de –10 en –10.

EXERCICE 14

Ce type d'exercice nécessite de repérer les chiffres sur lesquels il faut agir et d'être vigilant sur les « passages de dizaines, de centaines… ».

RÉPONSES :
a. 2 590 – 2 690 – 2 790 – 2 890 – 2 990 – 3 090 – 3 190 – 3 290 – 3 390 – 3 490 – 3 590
b. 3 080 – 3 190 – 3 300 – 3 410 – 3 520 – 3 630 – 3 740 – 3 850 – 3 960 – 4 070 – 4 180.

EXERCICE 15★

matériel par élève : circuit des nombres → **fiche 4**

Ce type d'exercice nécessite également de repérer les chiffres sur lesquels il faut agir, mais son niveau de difficulté est plus élevé.

AIDE Fournir aux élèves en difficulté le circuit en plus grand et leur permettre ainsi d'inverser les flèches. On peut aussi leur demander de commencer par les cases dont les flèches sont dans le sens de la lecture (de gauche à droite ou de haut en bas).

RÉPONSES :

2 008 →	2 109 →	2 210 →	2 311 →	2 412
↓	↓	↓	↓	↓
1 998 →	2 099 →	**2 200** →	2 301 →	2 402
↓	↓	↓	↓	↓
1 988 →	2 089 →	2 190 →	2 291 →	**2 392**

Énigme

MANUEL p. 13

Oncle Picsou a oublié le code de son coffre-fort. Il se souvient que c'est un nombre composé de 4 chiffres, qu'il est compris entre 3 000 et 4 000 et qu'il ne se termine pas par 0.
Il sait aussi qu'en lisant ce code de droite à gauche, il obtient un nombre de 4 chiffres plus petit que le code.
Et enfin, il n'a pas oublié qu'en additionnant les 4 chiffres, on trouve 8.
Quels codes oncle Picsou peut-il essayer pour ouvrir son coffre-fort ?

Une recherche hasardeuse a peu de chance d'aboutir, mais peut déboucher sur une recherche plus organisée :
– le chiffre des milliers ne peut être que 3 ;
– le chiffre des unités ne peut être que 1, 2 ou 3 (0 est exclu car le nombre lu de droite à gauche n'aurait que 3 chiffres) ;
– de plus, si le chiffre des milliers est égal au chiffre des unités (donc 3), le chiffre des centaines doit être supérieur à celui des dizaines (pour respecter l'avant-dernière condition).

RÉPONSES : 3 032 ; 3 041 ; 3 122 ; 3 131 ; 3 203 ; 3 212 ; 3 22 ; 3 302 ; 3 311 ; 3 401.

À suivre En **unité 2**, l'apprentissage sera prolongé aux nombres inférieurs au million.

APPRENTISSAGE 3
Différences et distances



Connaissances travaillées

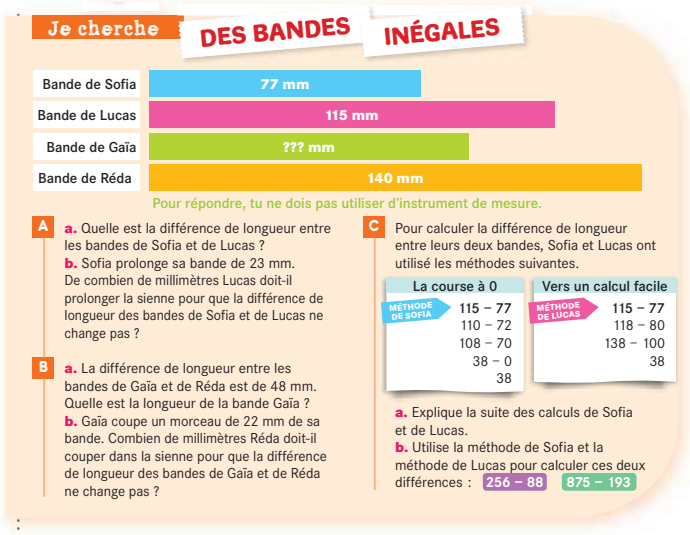
– **Soustraction : notions de différence et de distance**
– **Égalités de différences**
– Calcul réfléchi.

Au CE2, les élèves ont travaillé sur différents « sens de la soustraction » : recherche de compléments, d'écarts, de distances, d'un état initial avant une augmentation, de la valeur d'une augmentation ou d'une diminution. La maitrise de ces différents « sens » est confortée au CM1 au travers de nombreux problèmes proposés tout au long de l'année.

Il s'agit ici, tout en revenant sur l'utilisation de la soustraction pour calculer des différences, puis des distances, de mettre en place **une propriété importante de la soustraction**, souvent appelée « **conservation des écarts ou des différences** » : on obtient une différence égale à une autre en ajoutant ou en retranchant le même nombre aux deux termes de cette dernière. En langage algébrique cela se traduit par : **a – b = (a + c) – (b + c) = (a – d) – (b – d)**.

Cette propriété peut ensuite être utilisée pour calculer mentalement des différences ou pour justifier les étapes d'une des techniques posées de la soustraction.

Situation phare 3 : DES BANDES INÉGALES



Tâche	Matériel
Avec quatre bandes de longueur inégale dont trois ont leur longueur connue, les élèves doivent : – **calculer** des différences de longueurs ; – **déterminer** la longueur inconnue connaissant la différence de longueurs entre cette bande et une bande connue ; – **trouver** une méthode permettant de conserver une différence de longueurs connaissant la modification apportée à l'une des deux bandes. Une fois la propriété de « **conservation des différences** » établie, celle-ci est exploitée pour calculer mentalement des différences.	pour la classe : – bandes affichées ou dessinées au tableau identiques à celles du manuel agrandies 10 fois (77 cm, 115 cm, 92 cm et 140 cm) – règle à mesurer du tableau par élève : – **Manuel p. 14 questions A à C** – cahier de brouillon

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

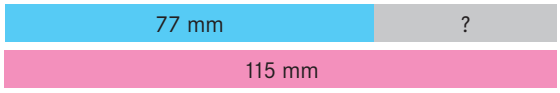
PHASE 1 Différence de longueur MANUEL p. 14 question A a

• Montrer les bandes de **Sofia** et de **Lucas** affichées ou reproduites au tableau, en précisant qu'elles sont agrandies 10 fois par rapport à celles du manuel (1 cm au tableau correspond à 1 mm dans le manuel).

• Demander aux élèves ce que signifie l'expression « différence de longueur entre les bandes de Sofia et de Lucas ». Conclure que cela correspond à la partie de la bande de Lucas qui « dépasse » la bande de Sofia ou à ce qui manque à la bande de Sofia pour être aussi longue que la bande de Lucas.

• Lorsque les élèves ont répondu à la **question A**, faire un inventaire rapide des réponses et des procédures utilisées (en les justifiant). Elles peuvent être de deux types :

– **Calcul du complément de 77 à 115 :** ce calcul, correspondant au calcul de 77 + … = 115, revient à chercher de combien de mm il faudrait prolonger la bande de Sofia pour qu'elle ait même longueur que celle de Lucas :



– **Calcul de 115 – 77 :** cela revient à chercher ce qu'il faut enlever à la bande de Lucas pour qu'elle ait même longueur que celle de Sofia :



• La réponse peut être vérifiée collectivement par mesurage avec la règle de tableau.

• En **synthèse**, rappeler une connaissance travaillée au CE2 :

Calculer le complément de 77 à 115

– Ce calcul peut être remplacé par : **77 + … = 115**.
– Cela revient à soustraire **77** de **115** ou encore calculer **115 – 77**.
– Un moyen de vérifier que l'égalité **115 – 77 = 38** est correcte est de contrôler que **77 + 38 = 115**.

L'équivalence entre recherche d'un complément et calcul d'une différence devrait être assurée à la fin du CE2. Mais un rappel est sans doute nécessaire pour certains élèves. C'est en particulier ce qui permet de justifier pourquoi on peut calculer une somme pour vérifier le résultat du calcul d'une différence.
Les calculs 77 + … = 115 ou 115 – 77 = … ont pu être effectués soit mentalement, soit en posant les opérations en colonnes.

RÉPONSE : A a. 38 mm.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Conservation de la différence des longueurs sachant de combien l'une d'elle augmente

MANUEL p. 14 question A b

• Lorsque les élèves ont répondu à la **question A (b)**, faire un inventaire rapide des réponses et demander aux élèves d'argumenter à leur propos, puis procéder à une vérification expérimentale avec les bandes affichées au tableau.

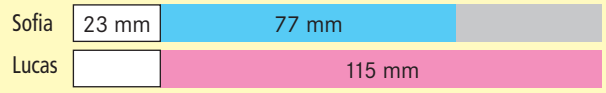
• En **synthèse**, formuler la propriété :

La propriété de « conservation des différences » (1)

• Dans le contexte des longueurs

Pour conserver la différence de longueur, il faut prolonger chaque bande de la même longueur.

Illustrer à l'aide des bandes en les prolongeant vers la gauche et laisser apparente la bande grise qui représente la différence de longueur :



• Dans le contexte des calculs

Pour conserver une différence égale à une différence donnée, on peut ajouter le même nombre à chacun de ses termes :

115 – 77 = 38
est égale à + 23 ↓ ↓ + 23
138 – 100 = 38

Remarque : L'**ajout simultané de 23** est particulièrement astucieux puisqu'il aboutit à une différence égale à la première, mais plus facile à calculer ! On retrouve d'ailleurs la différence de 38 mm calculée à la question A (a).

Il est important que la propriété de « **conservation des différences** » ne soit pas purement formelle, mais puisse être justifiée (ici dans le cadre des longueurs). Cette situation des « bandes inégales » pourra servir de référence lorsqu'il s'agira de rappeler cette propriété.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Retrouver une longueur MANUEL p. 14 question B a

• Lorsque les élèves ont répondu à la **question B (a)**, faire un inventaire rapide des réponses.

• L'illustration montre que la bande de Gaïa est plus courte que celle de Reda, ce qui devrait conduire les élèves à soustraire 48 à 140, sans trop de difficulté :



RÉPONSE : B **a.** La bande de Gaïa mesure 92 mm.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 4 Conservation de la différence des longueurs sachant de combien l'une d'elle diminue

MANUEL p. 14 question B b

• Lorsque les élèves ont répondu à la **question B (b)**, faire un inventaire rapide des réponses et demander aux élèves d'argumenter à leur propos, puis procéder à une vérification expérimentale avec les bandes affichées au tableau.

• En **synthèse**, formuler la propriété :

La propriété de « conservation des différences » (2)

• Dans le contexte des longueurs

Pour conserver la différence de longueur, il faut diminuer chaque bande de la même longueur.

Illustrer à l'aide des bandes en les « coupant » à gauche :



• Dans le contexte des calculs

Pour conserver une différence égale à une différence donnée, on peut soustraire le même nombre à chacun de ses termes :

140 – 92 = 48
est égale à – 22 ↓ ↓ – 22
118 – 70 = 48

Remarque : Le **retrait simultané de 22** est intéressant puisqu'il aboutit à une différence égale à la première, mais plus facile à calculer ! On retrouve d'ailleurs la différence de 48 mm donnée dans la question B (a).

Cette question devrait être traitée assez rapidement dans la mesure où elle est de même nature que la **question A (b)**.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2

PHASE 5 Calcul de différences en utilisant la propriété de « conservation des différences » MANUEL p. 14 question C

• Demander aux élèves de réfléchir à la **question a** (sans nécessairement écrire leurs remarques), puis faire une mise en commun rapide qui aboutit à formuler que :

– À chaque étape, **Sofia a soustrait un même nombre aux deux termes de la différence précédente…** pour aboutir à une différence particulièrement facile à calculer (soustraction de 0) : elle a utilisé la 2e propriété mise en évidence précédemment (phase 4).

– À chaque étape, **Lucas a additionné un même nombre aux deux termes de la différence précédente…** pour aboutir à une différence facile à calculer (soustraction de 100) : il a utilisé la 1re propriété mise en évidence précédemment (phase 2).

Sofia

115 – 77
– 5 ↓ ↓ – 5
110 – 72
– 2 ↓ ↓ – 2
108 – 70
– 70 ↓ ↓ – 70
38 – 0

Lucas

115 – 77
+ 3 ↓ ↓ + 3
118 – 80
+ 20 ↓ ↓ + 20
138 – 100

• Demander aux élèves de calculer au moins une des deux différences proposées à la **question b**, en utilisant la méthode de Sofia et la méthode de Lucas.

• À l'issue du travail des élèves, expliciter quelques méthodes correctes ou incorrectes pour juger de leur validité (*les propriétés sont-elles bien utilisées ?*) et de leur efficacité (*l'élève a-t-il abouti à un calcul facile ?*).

La procédure de « conservation des différences » pourra être utilisée en calcul mental comme par exemple dans l'exercice 9 proposé en entrainement et, dans l'apprentissage 4 de cette unité, pour justifier une technique de calcul posé de la soustraction.

RÉPONSES : C **b.** 256 – 88 = 168 875 – 193 = 682.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 14-15

Les **exercices surlignés en jaune** sont à proposer en priorité. Ces « incontournables » peuvent être de difficulté variable et doivent pouvoir être réussis par tous les élèves.

Les autres exercices, dont un indice de difficulté est fourni, peuvent être utilisés immédiatement ou à plus long terme. Tous n'ont pas nécessairement à être traités par tous les élèves.

Trouver des différences égales

INCONTOURNABLE

1 Quelles sont les différences égales à la différence écrite sur l'ardoise ?

3 028 – 765

a. 3 030 – 767 **c.** 3 038 – 755
b. 3 128 – 865 **d.** 4 028 – 1 765

2 Complète ces différences.
Elles doivent être égales à 7 450 – 2 865.
a. 7 453 – ... **d.** ... – 865
b. 7 550 – ... **e.** ... – 2 866
c. 8 450 – ... **f.** ... – 2 465

3 Écris 5 différences égales à 65 en utilisant des nombres plus petits que 100.

1 2 3 Trouver des différences égales ou compléter des différences pour qu'elles soient égales.

EXERCICES 1 2 3

Ces trois exercices permettent de mettre en application l'apprentissage qui précède.

RÉPONSES : **1** **a.** ajout simultané de 2 **b.** ajout simultané de 100 **c.** non **d.** ajout simultané de 1 000.

2 **a.** 7 453 – 2 868 **c.** 8 450 – 3 865 **e.** 7 451 – 2 866
b. 7 550 – 2 965 **d.** 5 450 – 865 **f.** 7 050 – 2 465.

3 Beaucoup de réponses possibles, par exemple :
65 – 0 85 – 2 86 – 21…

Calculer des différences

INCONTOURNABLE

4 Calcule la différence entre :
a. 25 et 30 **d.** 115 et 120
b. 47 et 10 **e.** 2 000 et 1 800
c. 100 et 50 **f.** 150 et 1 000

INCONTOURNABLE

5 Utilise la méthode de Sofia ou la méthode de Lucas pour calculer rapidement :
a. 75 – 29 **c.** 103 – 67 **e.** 208 – 88
b. 201 – 48 **d.** 120 – 96 **f.** 510 – 285

4 Calculer des différences simples.

5 Calculer des différences en utilisant la propriété de « conservation des différences ».

EXERCICE 4

Il s'agit de vérifier que la notion de différence est comprise.

RÉPONSES : **a.** 5 **b.** 37 **c.** 50 **d.** 5 **e.** 200 **f.** 850.

EXERCICE 5

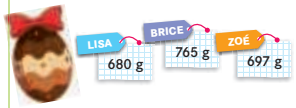
La propriété est sollicitée pour effectuer des calculs mentalement, en remplaçant chaque calcul par un calcul plus agréable. Une exploitation collective peut être faite pour vérifier comment la propriété a été utilisée et si le calcul obtenu est effectivement plus facile que le calcul de départ.

EXEMPLES DE RÉPONSES :

a. 76 – 30 = 46 *ajout simultané de 1*
b. 203 – 50 = 153 *ajout simultané de 2*
pouvant être suivi de :
253 – 100 *ajout simultané de 50 à la différence précédente*
c. 106 – 70 = 36 *ajout simultané de 3*
d. 124 – 100 = 24 *ajout simultané de 4*
e. 200 – 80 = 12 *retrait simultané de 8*
f. 525 – 300 = 225 *ajout simultané de 15*

Trouver le nombre le plus proche d'un autre nombre

6 Un chocolatier propose un jeu à ses clients. Ils doivent deviner le poids de l'œuf en chocolat exposé dans la vitrine.
Celui qui donnera le poids le plus proche de celui de l'œuf l'emportera.
Trois clients ont donné les réponses les plus proches du poids réel.



L'œuf pèse 723 g.
Qui va remporter l'œuf ?
Explique ta réponse.

6 Calculer des différences entre nombres pour trouver le nombre le plus proche d'un nombre donné.

EXERCICE 6

La question peut être résolue par raisonnement et par calcul.
On peut commencer à organiser les masses dans l'ordre croissant :
680 g 697 g **723 g** 765 g, ce qui permet d'éliminer 680 g.
Il reste à comparer deux différences :
723 g – 697 g = **26 g** et 765 g – 723 g = **42 g**
(elles peuvent être calculées de diverses façons).

RÉPONSES : Zoé (697 g) a la réponse la plus proche.

Résoudre des problèmes de comparaison

7 ★ Réda est philatéliste depuis plusieurs années. Il a classé tous ses timbres dans des albums, selon les continents d'où ils proviennent. Il tient à jour un compte de tous ses timbres.

Amérique	Asie	Afrique	Europe	Océanie
1 320	855			

a. Il a plus de timbres d'Amérique que d'Asie. **Combien de plus ?**
b. Complète le tableau à l'aide des renseignements suivants :
• Le nombre de timbres d'Europe est le double du nombre de timbres d'Asie.
• Il a moins de timbres d'Océanie que d'Amérique, exactement 330 de moins.
• Il a plus de timbres d'Asie que d'Afrique, exactement 75 de plus.

7 Résoudre un problème relatif à des distances données par des panneaux indicateurs.

EXERCICE 7 ★

Les questions portent sur des comparaisons de quantités. Les élèves sont invités à contrôler que leurs réponses sont bien compatibles avec les renseignements fournis. Par exemple, le nombre pour l'Asie doit être bien supérieur à celui obtenu pour l'Afrique ; la question correspondante peut être résolue en inversant le renseignement par « 75 de moins pour l'Afrique que pour l'Asie ».
L'expression « deux fois plus » peut être à élucider et mise en relation avec « double de ».

RÉPONSES : **a.** 465 de plus
b. **Afrique** : 780 **Europe** : 1 710 **Océanie** : 990.

Résoudre des problèmes de distances

8 ★ Un automobiliste arrive à un carrefour situé sur la route qui relie Belleville à Beaubourg.



a. Quelle est la distance entre Belleville et Beaubourg ?

b. L'automobiliste prend la direction de Beaubourg, parcourt 49 km et s'arrête pour pique-niquer.
À quelle distance se trouve-t-il alors de Beaubourg ?
Et à quelle distance de Belleville ?

9 ★★ Sur un sentier de montagne, un promeneur rencontre ces panneaux.



Calcule les distances :
a. entre le lac et le refuge.
b. entre le lac et le belvédère.
c. entre le belvédère et le refuge.

8 9 Résoudre un problème relatif à des distances données par des panneaux indicateurs.

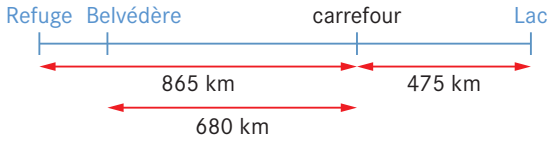
EXERCICES 8★ 9★★

Un schéma représentant la route ou le sentier permet une visualisation des données et de ce qui est cherché. S'il n'est pas construit spontanément, il peut être suggéré aux élèves :

Exercice 8



Exercice 9



RÉPONSES : 8 **a.** 225 km **b.** 39 km ; 186 km.
9 **a.** 1 340 m **b.** 1 155 m **c.** 185 m.

Énigme

MANUEL p. 15

Trouve deux nombres compris entre 10 et 60. Leur différence est égale à 25. Pour chaque différence, tu ne dois pas utiliser deux fois le même chiffre.
EXEMPLE : 41 – 16 ne convient pas car cette différence contient deux fois le chiffre 1.
Donne 5 réponses possibles.

La difficulté vient du fait qu'il ne faut pas utiliser deux fois le même chiffre.

Ayant trouvé une différence, par exemple 48 – 23, il est possible d'en trouver d'autres en utilisant la conservation des écarts.

EXEMPLES DE RÉPONSES :

37 – 1	39 – 14	40 – 15	42 – 17	43 – 18
45 – 20	47 – 25	48 – 23	51 – 26	53 – 28
54 – 29	56 – 31	57 – 32	59 – 34.	

À suivre **Dans cette même unité**, l'apprentissage suivant est consacré à une reprise de calculs posés ou réfléchis de sommes et de différences.

APPRENTISSAGE 4

Calculs de sommes et de différences



Connaissances travaillées

– **Addition, soustraction : calcul posé et calcul réfléchi**
– Propriétés de l'addition et de la soustraction
– Numération décimale (valeur positionnelle des chiffres, relation entre unités de numération).

Au CE2, les élèves ont appris à calculer des sommes et des différences avec différentes méthodes : calcul posé ou réfléchi. Il s'agit donc ici de conforter ces apprentissages, en insistant sur l'explication et la justification des procédures utilisées.

Si la plupart des élèves s'avèrent à l'aise avec ces calculs, les exercices d'entrainement peuvent être utilisés en aide individualisée avec les élèves qui rencontrent des difficultés diverses.

L'objectif est alors de consolider la technique de chacun plutôt que d'imposer une nouvelle technique à certains élèves. Un temps suffisant est donc consacré au repérage de la technique (plus ou moins bien maitrisée) de chaque élève. Chacune de ces techniques peut être illustrée avec un matériel de numération (cubes, barres, plaques…) ou avec le matériel utilisé dans les activités précédentes (cubes…). Si aucune technique n'est stabilisée pour certains élèves, on peut les engager vers la **technique 1** ou la **technique 3**.

Les différentes techniques de la soustraction

Exemple pour

$$\begin{array}{r} 4\,1\,0\,2 \\ -\quad 9\,5\,8 \\ \hline \end{array}$$

Technique 1 : Par emprunt aux chiffres du plus grand nombre

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 3}\,{\scriptstyle 10}\quad {\scriptstyle 9} \\ 4\,\not{1}\quad \not{0}\,{\scriptstyle 12} \\ -\quad 9\,5\,8 \\ \hline 3\,1\,4\,4 \end{array}$$

Comme on ne peut pas soustraire 8 unités de 2 unités, on cherche à obtenir 10 unités supplémentaires. La solution la plus simple consiste à décomposer les 10 dizaines de 4 102 en 9 dizaines et 10 unités. On peut alors soustraire 8 unités de 12 unités et 5 dizaines de 9 dizaines.

Pour soustraire les 9 centaines, on peut soit considérer qu'on les soustrait directement de 40 centaines, soit d'abord décomposer 4 milliers en 3 milliers et 10 centaines (comme indiqué dans l'opération).

Technique 2 : Ajout simultané de 10 au plus grand nombre et d'1 dizaine au plus petit nombre…

$$\begin{array}{r} 4\,{\scriptstyle 11}\,{\scriptstyle 10}\,{\scriptstyle 12} \\ -\quad 9\,5\,8 \\ \quad {\scriptstyle +1}\ {\scriptstyle +1}\ {\scriptstyle +1} \\ \hline 3\,1\,4\,4 \end{array}$$

Comme on ne peut pas soustraire 8 unités de 2 unités, on cherche à obtenir 10 unités supplémentaires. Pour cela, on ajoute simultanément 10 unités au 1er terme et 1 dizaine au 2e terme (on obtient ainsi une différence égale à celle de départ puisqu'on a ajouté 10 à chaque terme).

Par la suite, on est amené à ajouter simultanément 10 dizaines au 1er terme et 1 centaine au 2e terme (donc 100 aux 2 termes), puis enfin 10 centaines au 1er terme et 1 millier au 2e terme (donc 1 000 aux 2 termes).

On utilise alors les connaissances établies dans l'apprentissage 3.

Une autre justification peut être donnée de cette technique en aménageant la technique 1 (voir Cap Maths CE2).

Technique 3 : Recherche du nombre à ajouter au plus petit nombre pour obtenir le plus grand (addition à trou)

$$\left.\begin{array}{r} 4\,1\,0\,2 \\ -\quad 9\,5\,8 \\ \quad {\scriptstyle +1}\ {\scriptstyle +1}\ {\scriptstyle +1} \\ \hline 3\,1\,4\,4 \end{array}\right] +$$

Sachant que calculer une différence équivaut à calculer un complément, on cherche ce qu'il faut ajouter à 958 pour obtenir 4 102, en commençant par les unités : pour obtenir le chiffre 2 de 4 102, on doit ajouter 4 à 8 (8 + 4 = 12), ce qui conduit à une retenue de 1 au rang des dizaines à mettre avec le 5.

Il faut ensuite chercher ce qu'il faut à 6 dizaines (5 + 1) pour obtenir le 0 de 4 102 : il faut ajouter 4 (6 + 4 = 10), ce qui conduit à une retenue de 1 au rang des centaines, etc.

Situation phare 4 : LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE

Je cherche LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE

Tu peux effectuer chacun des calculs suivants avec la méthode de ton choix. Mais tu dois chaque fois choisir la méthode la plus rapide possible. L'utilisation de la calculatrice est interdite. Pour les soustractions, vérifie ton résultat en calculant une autre opération.

A Trois additions
- a. 1658 + 896
- b. 299 + 1 300 + 1 001
- c. 985 + 115

B Trois soustractions
- a. 2 048 – 299
- b. 7 300 – 1 646
- c. 5 000 – 2 640



Tâche	Matériel
Les élèves doivent utiliser une méthode aussi rapide que possible pour calculer **3 sommes** et **3 différences** : calcul mental, calcul en ligne, calcul posé.	pour la classe : – matériel de numération → **fiches 1 et 2** par élève : – **Manuel p. 16 questions A et B** – cahier de brouillon – la calculatrice est interdite

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Calcul de 3 sommes

MANUEL p. 16 question A

• Préciser aux élèves l'enjeu :

➡ *Pour effectuer un calcul, on a le choix entre plusieurs méthodes : calcul mental, calcul en ligne, opération posée en colonnes. Ici, il faut choisir celle avec laquelle chacun d'entre vous peut obtenir le résultat le plus rapidement possible. Seul l'usage de la calculatrice est interdit.*

• Lorsque les élèves ont répondu à la question, faire un inventaire rapide des **réponses** et des **méthodes** utilisées pour chaque calcul. Certains ont sans doute posé l'addition en colonnes, d'autres effectué le même type de calcul mais en conservant l'écriture en ligne ; certains ont pu tenter un calcul mental (avec l'aide éventuelle de l'écrit), par exemple :

– pour **1 658 + 896** : décomposition du calcul en 1 658 + 900 – 4 ;

– pour **299 + 1 300 + 1 001** : association de 299 et 1 001 (= 1 300), puis addition de 1 300 + 1 300 = 2 600, dans ce cas le calcul posé n'est pas avantageux ;

– pour **985 + 115** : décomposition de 985 + 15 + 100, ce qui conduit à calculer 1 000 + 100 = 1 100.

• Centrer la **synthèse** sur les points suivants :

Addition : calcul posé, en ligne ou mental ?

• **Même avec des grands nombres, le calcul posé n'est pas toujours le plus rapide.** En décomposant et recomposant les nombres du calcul demandé, on peut parfois obtenir plus rapidement le résultat.

• **Si on utilise le calcul posé**, il faut être vigilant :

– **bien poser l'opération**, en alignant verticalement les chiffres à partir des unités ;

– **commencer le calcul par le rang des unités**, puis celui des dizaines… ;

– **ne pas oublier les retenues** : l'explication en est rappelée, si nécessaire en utilisant le matériel de numération

Exemple : avec l'**opération a**, pour les unités on obtient 14 qui peut être décomposé en 4 unités (qu'on écrit au résultat) et 1 dizaine (qu'on place en retenue).

Remarque : Le même type de calcul peut être effectué sur l'**opération écrite en ligne**, mais alors il faut faire très attention à additionner les chiffres de même rang et ne pas oublier les retenues qui souvent ne sont alors pas écrites.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

La question **sur les additions** peut être traitée très rapidement, le calcul en colonnes devant être bien maitrisé par les élèves au début du CM1.

RÉPONSES : **A** 1 658 + 896 = **2 554**
299 + 1 300 + 1 001 = **2 600** 985 + 115 = **1 100**.

PHASE 2 Calcul de 3 différences

MANUEL p. 16 question B

• Préciser à nouveau aux élèves l'enjeu (*voir phase 1*).

• Lorsque les élèves ont répondu à la question, faire un inventaire rapide des réponses et des méthodes utilisées, par exemple :

– **pour 2 048 – 299 :** certains ont sans doute posé la soustraction en colonnes, d'autres effectué le même type de calcul mais en conservant l'écriture en ligne (ce qui est plus délicat que pour l'addition) ; certains ont pu reconnaitre qu'un calcul mental (avec l'aide éventuelle de l'écrit) est ici très rapide, soit en calculant 2 048 + 300 – 1, soit en utilisant la propriété de « conservation des différences » étudiée précédemment qui conduit à l'égalité suivante : 2 048 – 299 = 2 049 – 300 = 1 749.

– **pour 7 003 – 1 646 :** le calcul posé peut être le plus rapide et le plus sûr, du fait qu'aucune décomposition simple des nombres n'apparait.

– **pour 5 000 – 2 640 :** toutes les méthodes sont envisageables, sans supériorité évidente de l'une sur l'autre ; mentalement, on peut envisager de soustraire successivement 600, puis 40 ou encore d'utiliser la propriété de « conservation des différences » avec une suite de calculs comme : 5 000 – 2 640 = 5 060 – 2 700 = 5 360 – 3 000 = 2 360.

• Centrer la **synthèse** sur les points suivants :

Soustraction : la variété des techniques

• Faire expliciter par quelques élèves la **technique de calcul posé** qu'ils utilisent et constater que, éventuellement, certaines peuvent être différentes (*voir p. 14*).

• Si nécessaire, reprendre les explications par groupes d'élèves ayant une même technique, en insistant sur les **justifications des différentes étapes** de leur calcul (avec un appui éventuel sur le matériel de numération).

Soustraction : calcul posé, en ligne ou mental ?

• **Comme pour l'addition, même avec des grands nombres, le calcul posé n'est pas toujours le plus rapide.** En décomposant et recomposant les nombres du calcul demandé, on peut parfois obtenir plus rapidement le résultat.

• **Si on utilise le calcul posé**, il faut être vigilant :

– bien poser l'opération, en alignant verticalement les chiffres à partir des unités ;

– commencer le calcul par le rang des unités, puis celui des dizaines… ;

– ne pas oublier de noter les retenues si nécessaire.

Remarque : Le même type de calcul peut être effectué sur l'**opération écrite en ligne**, mais c'est plus difficile que pour l'addition.

• **Il est possible de vérifier le résultat d'une soustraction :** en calculant la somme du 2e terme de la soustraction et du résultat, on doit retrouver le 1er terme de la soustraction.

Le cas de la soustraction posée peut être plus délicat que celui de l'addition. Pour certains élèves, il peut être nécessaire de revenir sur les étapes de calcul et sur leur justification.
Comme cela a été dit en introduction, il peut être préférable de conforter la technique de chaque élève (si elle est pertinente) plutôt que de chercher à imposer la même technique à tous, ce qui pourrait déstabiliser les élèves les plus fragiles. Par contre, si des élèves sont peu sûrs de leur technique, l'adoption d'une autre technique peut leur être suggérée.

Le terme de « retenue » est abusif pour le cas de la technique 1 vue en introduction. En effet, dans ce cas, on ne « retient » aucun chiffre à soustraire au rang suivant.

RÉPONSES : B 2 048 – 299 = **1 749**
7 003 – 1 646 = **5 357** 5 000 – 2 640 = **2 360**.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 16-17

Les **exercices surlignés en jaune** sont à proposer en priorité. Ces « incontournables » peuvent être de difficulté variable et doivent pouvoir être réussis par tous les élèves.

Les autres exercices, dont un indice de difficulté est fourni, peuvent être utilisés immédiatement ou à plus long terme. Tous n'ont pas nécessairement à être traités par tous les élèves.

Additionner, soustraire

INCONTOURNABLE

1 Calcule avec la méthode de ton choix.
a. 589 + 501 **c.** 474 + 8 765 + 89
b. 2 758 + 563 **d.** 5 897 + 2 003

2 Sans effectuer complètement le calcul, trouve :
a. le chiffre des unités et le chiffre des dizaines de 2 485 + 638 + 87.
b. le chiffre des centaines de 4 890 + 983.
c. le chiffre des dizaines de 896 + 1 687 + 899.

INCONTOURNABLE

3 Calcule avec la méthode de ton choix.
a. 2 865 – 321 **c.** 4 032 – 1 707
b. 753 – 210 **d.** 5 004 – 287
Fais un autre calcul pour contrôler tes résultats.

4 Sans effectuer complètement le calcul, trouve :
a. le chiffre des unités et le chiffre des dizaines de 3 046 – 753.
b. le chiffre des dizaines de 3 046 – 318.
c. le chiffre des centaines de 3 046 – 329.

5 ★ Calcule la somme et la différence de :
4 milliers 7 dizaines 8 unités
et
9 centaines 8 dizaines 3 unités

6 ★ Calcule la somme et la différence de :
2 milliers 1 centaine 5 unités
et
1 millier 9 dizaines 6 unités

1 Calculer des sommes avec la méthode de son choix.

2 Anticiper certains chiffres du résultat d'une addition.

3 Calculer des différences avec la méthode de son choix.

4 Anticiper certains chiffres du résultat d'une soustraction.

5 **6** Calculer des sommes et des différences de nombres exprimés en unités de numération.

EXERCICE 1

Il s'agit d'une application immédiate de l'apprentissage qui précède :
– un calcul mental est envisageable pour les **sommes a** et **d** ;
– le calcul posé parait plus efficace pour les **sommes b** et **c**.

Le calcul de l'**addition c** peut être exploité pour rappeler que, dans le cas d'une somme de plus de 2 nombres, les retenues peuvent être supérieures à 1.

RÉPONSES : **a.** 1 090 **b.** 3 321 **c.** 9 328 **d.** 7 900.

EXERCICE 2

Insister auprès des élèves sur le fait qu'ils doivent répondre sans effectuer complètement le calcul.

RÉPONSES : **a.** chiffre des unités : 0 ; chiffre des dizaines : 1 **b.** 8 **c.** 8.

EXERCICE 3

Il s'agit d'une application immédiate de l'apprentissage qui précède :
– un **calcul mental** est envisageable pour les **différences b** et **d** ;
– le **calcul posé** (ou en ligne pour a) parait plus efficace pour les **différences a** et **c**.

Le calcul de la **soustraction d** peut être exploité notamment avec les élèves qui ont posé l'opération en utilisant la technique 1 mentionnée en introduction p. 00.

$$\begin{array}{r} 4\ 9\ 9 \\ \cancel{5}\ \cancel{0}\ \cancel{0}\,14 \\ -\quad 2\ 8\ 7 \\ \hline \end{array}$$

Comme on ne peut pas soustraire **7 unités** de **4 unités**, on décompose les 500 dizaines de 5 004 en 499 dizaines et 10 unités. On peut donc soustraire **7 unités** de **14 unités**.
Les calculs aux autres rangs sont alors faciles à faire directement.

RÉPONSES : **a.** 2 544 **b.** 543 **c.** 2 325 **d.** 4 717.

EXERCICE 4

Insister auprès des élèves sur le fait qu'ils doivent répondre sans effectuer complètement le calcul.

RÉPONSES : **a.** chiffre des unités : 3 ; chiffre des dizaines : 9 **b.** 2 **c.** 7.

EXERCICES 5 ★ 6 ★

Le calcul peut être fait directement sur les unités de numération ou en traduisant chaque nombre par son écriture chiffrée usuelle.
Le calcul direct sur les unités de numération permet de revenir sur la justification de chaque étape de calcul.

RÉPONSES : **5** 5 061 et 3 095. **6** 3 201 et 1 009.

Compléter des additions et des soustractions posées

INCONTOURNABLE

7 Recopie et trouve les chiffres qui manquent.

a.
$$\begin{array}{r} 6\ \square\ 7 \\ +\ 1\ 4\ \square \\ \hline \square\ 0\ 6 \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{r} 1\ 4\ 5\ 6 \\ +\ \square\ \square\ \square \\ \hline 2\ 0\ 4\ 0 \end{array}$$

c.
$$\begin{array}{r} \square\ \square\ \square\ \square \\ +\ 9\ 5\ 9 \\ \hline 4\ 0\ 1\ 5 \end{array}$$

d.
$$\begin{array}{r} \square\ 5\ 6\ 0 \\ 9\ 8\ 9 \\ +\ 2\ \square\ 7\ \square \\ \hline 6\ 0\ \square\ 5 \end{array}$$

7 Trouver les chiffres manquants dans des additions posées.

INCONTOURNABLE

8 Recopie et trouve les chiffres qui manquent.

a.
$$\begin{array}{r} 8\ \square\ 3 \\ -\ 2\ 5\ \square \\ \hline \square\ 0\ 6 \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{r} 1\ 4\ 5\ 6 \\ -\ \square\ \square\ \square \\ \hline 8\ 4\ 7 \end{array}$$

c.
$$\begin{array}{r} \square\ \square\ \square\ \square \\ -\ 4\ 5\ 8 \\ \hline 2\ 5\ 1\ 8 \end{array}$$

d.
$$\begin{array}{r} \square\ \square\ 0\ \square \\ -\ 6\ \square\ 3 \\ \hline 7\ 3\ 2 \end{array}$$

8 Trouver les chiffres manquants dans des soustractions posées.

EXERCICES 7 8

Ces exercices invitent à utiliser les relations entre addition et soustraction. En effet, la résolution des soustractions à trous est plus simple si on pense à les résoudre comme une addition à trous dont le résultat est « en haut ».

RÉPONSES

7 a.
$$\begin{array}{r} 6\ \mathbf{5}\ 7 \\ +\ 1\ 4\ \mathbf{9} \\ \hline \mathbf{8}\ 0\ 6 \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{r} 1\ 4\ 5\ 6 \\ +\ \mathbf{5}\ \mathbf{8}\ \mathbf{4} \\ \hline 2\ 0\ 4\ 0 \end{array}$$

c.
$$\begin{array}{r} \mathbf{3}\ 0\ \mathbf{5}\ \mathbf{6} \\ +\ 9\ 5\ 9 \\ \hline 4\ 0\ 1\ 5 \end{array}$$

d.
$$\begin{array}{r} \mathbf{2}\ 5\ 6\ 0 \\ +\ 9\ 8\ 9 \\ +\ 2\ \mathbf{4}\ 7\ \mathbf{6} \\ \hline 6\ 0\ \mathbf{2}\ 5 \end{array}$$

8 a.
$$\begin{array}{r} 8\ \mathbf{6}\ 3 \\ -\ 2\ 5\ \mathbf{7} \\ \hline \mathbf{6}\ 0\ 6 \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{r} 1\ 4\ 5\ 6 \\ -\ \mathbf{6}\ \mathbf{0}\ \mathbf{9} \\ \hline 8\ 4\ 7 \end{array}$$

c.
$$\begin{array}{r} \mathbf{2}\ \mathbf{9}\ 7\ \mathbf{6} \\ -\ 4\ 5\ 8 \\ \hline 2\ 5\ 1\ 8 \end{array}$$

d.
$$\begin{array}{r} \mathbf{1}\ \mathbf{4}\ 0\ \mathbf{5} \\ -\ 6\ \mathbf{7}\ \mathbf{3} \\ \hline 7\ 3\ 2 \end{array}$$

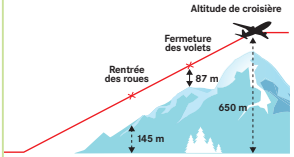
Résoudre des problèmes

9 ★ Résoudre un problème relatif à la chronologie.

• La radio a été inventée en 1895.
• Il a fallu attendre 31 ans pour voir apparaître la télévision.
• Le premier ordinateur a été inventé en 1936.
a. **En quelle année la télévision a-t-elle été inventée ?**
b. **Combien d'années se sont écoulées entre l'invention de la radio et celle de l'ordinateur ?**

10 ★★ Résoudre un problème relatif à des altitudes.

Un avion décolle au-dessus d'une montagne. Voici un schéma du décollage avec quelques distances indiquées à différents moments du vol.



a. Au moment de la rentrée des roues, l'avion a atteint une altitude égale à la moitié de son altitude de croisière. À **combien de mètres au-dessus de la montagne est-il alors ?**
b. Au moment de la fermeture des volets, son altitude est de 473 m. **Quelle est la hauteur de la montagne au moment où les volets de l'avion sont fermés ?**

11 ★★ Résoudre un problème relatif à des modifications de quantités.

Un TGV qui relie Paris à Marseille s'arrête à Avignon puis à Aix-en-Provence avant de rejoindre Marseille.



Ce TGV peut emmener 3 815 passagers. Le tableau suivant indique le nombre de passagers qui montent et descendent du train dans chaque gare.

	Nombre de passagers qui montent	Nombre de passagers qui descendent
Paris	1 893	0
Avignon	769	256
Aix-en-Provence	196	683
Marseille	0	tous

a. **Au départ de Paris, combien reste-t-il de places libres ?**
b. **À l'arrivée à Marseille, combien de passagers descendent du train ?**

EXERCICE 9 ★

Une aide peut être apportée en suggérant aux élèves de placer les âges et les informations sur une ligne numérique, l'ordre de certains éléments étant indécis au départ :



RÉPONSES : **a.** 1926 **b.** 41 ans.

EXERCICE 10 ★★

Les informations nécessaires à la résolution des questions posées nécessitent une prise d'informations sur l'illustration.

a. Il faut déterminer les étapes de la résolution : calcul de l'altitude de l'avion (moitié de l'altitude croisière), puis de la hauteur de l'avion au-dessus de la montagne.
Tous les calculs peuvent être effectués mentalement.

RÉPONSES : **a.** 180 m **b.** 386 m.

EXERCICE 11 ★★

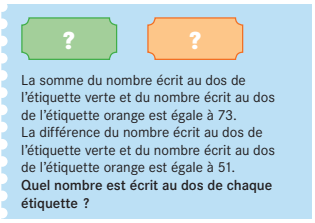
a. Il s'agit de calculer un complément (par addition à trous ou par soustraction).

b. Elle peut être résolue de plusieurs manières :
– soit en cherchant le nombre de voyageurs après chaque arrêt ;
– soit en faisant un bilan des voyageurs montés et descendus du TGV après le départ de Paris.

RÉPONSES : **a.** 1 922 places **b.** 1 919 voyageurs.

Énigme

MANUEL p. 17



La somme du nombre écrit au dos de l'étiquette verte et du nombre écrit au dos de l'étiquette orange est égale à 73.
La différence du nombre écrit au dos de l'étiquette verte et du nombre écrit au dos de l'étiquette orange est égale à 51.
Quel nombre est écrit au dos de chaque étiquette ?

Les nombres peuvent être trouvés en procédant par essais et ajustements, mais la taille des nombres devrait inciter à faire des choix raisonnés.

Par exemple :
– la somme étant impaire, l'un des nombres est pair et l'autre impair ;
– la différence est voisine de **50** et la somme supérieure à **70** : le chiffre des dizaines de l'un des nombres est donc inférieur à **7**.

RÉPONSES : étiquette verte : 62 étiquette orange : 11.

APPRENTISSAGE 5

Lecture de l'heure : heures, minutes, secondes



Connaissances travaillées

– Unités usuelles de durées et relations entre ces unités

– Lecture en heures, minutes et secondes

– Signification des graduations du cadran et le rôle des aiguilles sur une horloge à aiguilles.

Pour la lecture de l'heure sur une horloge à aiguilles, la plupart des élèves ont acquis un niveau satisfaisant mais qui peut se révéler hétérogène.

Le repérage sur une pendule étant complexe du fait de la superposition de deux cadrans gradués différemment (celui des heures et celui des minutes, qui est aussi celui des secondes), des élèves ont encore besoin d'explications.

L'observation du fonctionnement d'une horloge à affichage et surtout d'une horloge à aiguilles permet de revenir avec ces élèves sur les unités de durées et leurs relations. La situation de recherche amène à revoir et comprendre les **différentes expressions orales des horaires, c'est-à-dire des repères à l'intérieur d'un jour**, en lien avec leur affichage sur les deux types d'horloge.

Lecture de l'heure sur une horloge : ce que doit savoir un élève à l'entrée du CM1

1. L'horloge à aiguilles

• **Il y a des graduations autour du cadran :**

– **12 grandes graduations** marquées par des traits forts, ce sont les graduations des **heures** souvent numérotées de **1** à **12**. Le **12** correspond aussi au **0**.

– **60 petites et grandes graduations** : ce sont les marques des **minutes**, mais aussi des **secondes**. Les graduations de 5 min en 5 min de 5 à 60 correspondent à celle des heures, mais les nombres (5, 10, 15...) ne figurent pas nécessairement sur le cadran de la pendule.

• **Il y a 3 aiguilles :**

– La **petite aiguille** indique les **heures**.

– La **grande aiguille** indique les **minutes**.

– La **grande aiguille plus fine** s'appelle la **trotteuse**. Elle parcourt les graduations qui sont autour du cadran. On peut compter mentalement de un à cinquante-neuf pendant que l'aiguille tourne. **La trotteuse** indique les **secondes**.

2. L'horloge à affichage

• Le nombre le plus à droite compte les **secondes** : il va de **00** à **59**.

• Le nombre du milieu compte les **minutes** : il va de **00** à **59**.

• Le nombre le plus à gauche compte les **heures** : il va de **00** à **23**.

3. Relations entre les unités

Minute et seconde

• **Lorsque la trotteuse a fait un tour complet sur l'horloge :**

– elle parcourt les 60 graduations qui sont autour de l'horloge ;

– la grande aiguille avance simultanément d'1 minute.

• On peut aussi remarquer que lorsque le **nombre de secondes** sur l'horloge à affichage passe de **59** à **00**, le **nombre de minutes** augmente de **1**.

• **Lorsqu'il s'écoule 60 secondes, il s'écoule en fait 1 minute.**

1 min = 60 s.

Heure et minute

• **Quand la grande aiguille va du 12 au 1**, il s'est écoulé **5 minutes** ; de même quand elle va du **1** au **2**…

• **Quand la grande aiguille fait un tour complet :**

– il s'est écoulé **60 minutes** ;

– la petite aiguille a avancé simultanément d'une grande graduation à une autre, soit d'**1 heure** ;

• On peut aussi remarquer que lorsque le **nombre de minutes** sur l'horloge à affichage passe de **59** à **00**, le **nombre d'heures** augmente de **1**.

• **Lorsqu'il s'écoule 60 minutes, il s'écoule en fait 1 heure.**

1 h = 60 min.

4. Horaire du matin et de l'après-midi

• **Quand l'horloge à aiguilles indique une heure, il peut être :**

– soit une heure du matin et l'horloge à affichage indique **1:00:00** ;

– soit une heure de l'après-midi ou treize heures et l'horloge à affichage indique **13:00:00**.

• **Pour obtenir l'horaire de l'après-midi sur l'horloge à aiguilles**, on ajoute **12 heures** à l'horaire lu.

• En **1 jour**, la petite aiguille de l'horloge fait **2 fois le tour du cadran**. Le nombre des heures sur l'horloge à affichage va de **00** à **23**.

• **Lorsqu'il s'écoule 24 heures, il s'écoule 1 jour.**

1 j = 24 h.

→ Renvoi au **dico-maths CE2 n° 40**.

Situation phare 5 : C'EST QUELLE HEURE ?

Tâche	Matériel
Les élèves doivent associer à une **expression orale de l'heure** : – **son affichage analogique** donné par la position des aiguilles sur le cadran d'une horloge à aiguilles ; – **son affichage numérique** donné par 3 nombres séparés par « : » sur une horloge à affichage en heures, minutes et secondes.	pour la classe : – horloge à aiguilles avec une trotteuse – horloge à affichage des heures, minutes et secondes par élève : – horloge en carton → **matériel encarté** – **fiche 5 question A**

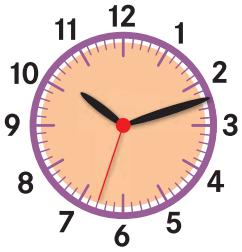
COLLECTIF

PHASE 1 Observation des horloges

• Présenter à la classe l'**horloge à affichage** (à l'heure exacte) et en état de fonctionnement et/ou projeter l'affichage de l'horloge atomique http://www.heure.com/. Par exemple :



• Montrer l'**horloge à aiguilles** :

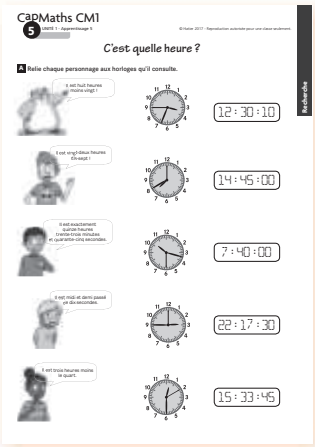


• Marquer un horaire sur l'horloge à affichage, puis demander à un élève d'afficher le même horaire sur l'horloge à aiguilles. Demander aux autres élèves de valider la proposition faite par leur camarade. Faire corriger les erreurs éventuelles.

INDIVIDUEL OU PAR ÉQUIPE DE 2

PHASE 2 C'est quelle heure ?

FICHE 5 question A



• Distribuer la **fiche 5**, puis demander aux élèves de relier les horaires lus aux deux horloges (à affichage et à aiguilles) et de réfléchir à la façon dont chaque personnage lit les différents horaires.

• Après un temps suffisant de recherche, recenser les réponses correspondant à chaque personnage. Faire discuter des explications données.

■ huit heures moins vingt

Il manque 20 minutes pour qu'il soit 8 h, il s'est donc écoulé 40 min depuis 7 h, il est **7 h 40 min**. C'est ce qui est écrit sur l'**horloge à affichage**.

Sur l'**horloge à aiguilles** : la **grande aiguille** est sur le **8** car elle a parcouru 8 fois 5 minutes = 40 minutes depuis 7 heures ; la **petite aiguille** est entre le **7** et le **8**, mais plus près du **8**.

■ vingt-deux heures dix-sept

Cet horaire correspond à ce qui est écrit sur l'**horloge à affichage** : **22 h 17 min 30 s**. Il s'agit d'un horaire de l'après-midi : 22 heures, c'est aussi 10 heures du soir.

Sur l'**horloge à aiguilles** : la **petite aiguille** est entre le **10** et le **11**, proche du **10** ; la **grande aiguille** est entre la 17e et la 18e graduation. Sur l'**horloge à affichage**, le nombre de secondes est **30**. La **trotteuse** est sur le **6**, car elle a parcouru 6 fois 5 secondes depuis que la grande aiguille était sur la 17e graduation. Le personnage ne parle pas des secondes. La prise en compte des secondes écoulées est souvent peu utile dans la vie courante.

■ quinze heures trente-trois minutes et quarante-cinq secondes

On retrouve facilement l'**horloge à affichage** correspondante : **15 h 33 min 45 s**.

Sur l'**horloge à aiguilles** : la **trotteuse** est sur le **9** car elle a parcouru 9 fois 5 secondes depuis que la grande aiguille était sur la 33e graduation ; la **grande aiguille** est entre la 33e et la 34e graduation ; la **petite aiguille** est entre le **3** et le **4** car il est 3 heures de l'après-midi.

■ midi et demi passé de dix secondes

« Midi » correspond à 12 heures. La demi-heure est la moitié d'une heure, soit 30 minutes.

Sur l'**horloge à aiguilles** : la **petite aiguille** est entre le **12** et le **1** ; la **grande aiguille** a passé le **6** car il s'est écoulé 6 fois 5 minutes = 30 minutes depuis 12 heures ; la **trotteuse** est sur le **2** car il s'est écoulé 2 fois 5 secondes = 10 secondes depuis que la grande aiguille était sur le 6 ou la 30e graduation.

Sur l'**horloge à affichage**, il est inscrit **12 h 30 min 10 s**.

■ trois heures moins le quart

Le « quart » correspond à 15 minutes. En effet lorsque la grande aiguille parcourt 15 minutes sur le cadran, elle parcourt le quart du cadran. « Moins le quart » signifie qu'il manque 15 minutes pour que ce soit 3 heures.

Sur l'**horloge à aiguilles** : la **grande aiguille** est sur le **9** ; la **petite aiguille** est entre **2** et **3**, mais plus près de **3**. Une autre lecture de cet horaire pourrait être « deux heures quarante-cinq minutes ».

L'**horloge à affichage** pourrait être **14 h 45 min 00 s**. Cela signifie que l'on est l'après-midi.

COLLECTIF

PHASE 3 Exercices complémentaires

• Proposer, si besoin, d'autres exercices de lecture de l'heure pour des horaires où le **nombre de minutes est supérieur à 30**.

Exercice 1

• Marquer chacun des horaires suivants sur l'horloge à affichage :

9 h 50 10 h 35 12 h 40 8 h 53 11 h 45

• Demander aux élèves d'inscrire sur leur ardoise l'horaire sous la forme « **… h moins …** ».

• Faire remarquer que 11 h 45 se lit aussi « midi ou minuit moins le quart ».

Exercice 2

• Donner à l'oral chacun des horaires suivants :

10 h moins 20 11 h moins 5 7 h moins 10
7 h et quart 7 h moins le quart

• Demander aux élèves d'inscrire sur leur ardoise l'horaire sous la forme donnée par l'horloge à affichage : « **… (h) : … (min)** » :

Lorsqu'on lit des horaires, l'attention est retenue par la grande aiguille. Il est important de rendre les élèves attentifs à la position relative de la petite aiguille entre deux graduations d'heure.

Si le nombre de minutes est supérieur à 30, les erreurs sont fréquentes dans la lecture de l'heure : les élèves disent fréquemment 11 h 50 pour 10 h 50 ou 10 heures moins 5 pour 11 heures moins 5. Ceci sera travaillé quand les élèves auront à placer les aiguilles pour un horaire donné.

La recherche des compléments à l'heure suivante peut se faire par lecture de l'écart sur l'horloge à aiguilles (il manque 20 minutes pour atteindre 7 h) ou par le calcul du complément à 60 (nécessaire si l'horaire est donné sous la forme 6 h 40). Ce travail sera repris ultérieurement pour le calcul de durées en heures et minutes.

COLLECTIF

PHASE 4 Synthèse sur la lecture de l'heure

• Marquer **10 h 30 min** sur l'horloge à aiguilles et lire : « Il est dix heures et demie ou dix heures trente minutes ».

Demi-heure

• Quand la grande aiguille fait la **moitié d'un tour**, il s'est écoulé une **demi-heure** ; elle a avancé de 30 graduations.

• **Une demi-heure = 30 minutes**
Il y a 2 fois 30 minutes dans 60 minutes.

• Marquer sur l'horloge **10 h et quart** et lire : « Il est dix heures et quart ou dix heures quinze minutes ».

Quart d'heure

• Quand la grande aiguille fait **la moitié de la moitié d'un tour**, c'est-à-dire un quart de tour, il s'est écoulé un **quart d'heure** ; elle a avancé de 15 graduations.

• **Un quart d'heure = 15 minutes**
Il y a 4 fois 15 minutes dans 60 minutes.

• Afficher **8 h 35 min** sur l'horloge à aiguilles et sur l'horloge à affichage :

Nombre de minutes supérieur à 30

• Il existe **différentes expressions pour un même horaire**, notamment quand le nombre de minutes est supérieur à 30.

• On peut se référer à l'**heure passée : 8 heures 35**
ou à l'**heure suivante : 9 heures moins 25**.

• Le complément en minutes à l'heure suivante est de **25 minutes**, c'est le complément de 35 à 60 minutes.

• Afficher **10 h 25 min 30 s** sur l'horloge à aiguilles et demander de lire l'heure :

Placement des aiguilles

• Faire expliquer le placement des aiguilles :
– la **trotteuse** est sur le **6** ;
– la **grande aiguille** entre deux graduations des minutes : la **25e** et la **26e** ;
– la **petite aiguille** entre deux graduations des heures : le **10** et le **11**.

Certains élèves ont encore des difficultés à lire l'heure : il faut reprendre avec eux régulièrement ce type d'activités et les accompagner quotidiennement dans la lecture de l'heure sur l'horloge de la classe.

Exercices d'entrainement

À L'ORAL ET CAHIER p. 5

Les **exercices surlignés en jaune** sont à proposer en priorité. Ces « incontournables » peuvent être de difficulté variable et doivent pouvoir être réussis par tous les élèves.

Les autres exercices, dont un indice de difficulté est fourni, peuvent être utilisés immédiatement ou à plus long terme. Tous n'ont pas nécessairement à être traités par tous les élèves.

Lire l'heure en heures, minutes, secondes

EXERCICE ORAL

• Afficher **un horaire** sur l'horloge à aiguilles de la classe en précisant s'il s'agit du matin ou de l'après-midi.

• Demander aux élèves d'écrire cet horaire exact en heures minutes et secondes sur leur ardoise.

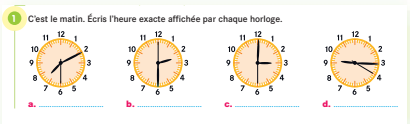
Les horaires proposés peuvent être :

matin :
10 h 15 min 30 s — 6 h 00 min 10 s — 6 h 25 min 00 s — 6 h 25 min 40 s.

après-midi :
19 h 15 min 30 s — 15 h 20 min 10 s — 20 h 00 min 30 s — 20 h 30 min 5 s.

EXERCICE ÉCRIT

CAHIER p. 5



1 Écrire l'horaire du matin affiché par les horloges.

EXERCICE 1

Toute expression correcte de l'horaire est acceptée.

RÉPONSES : **a.** 7 h 10 min 30 s **b.** 2 h 30 min 0 s **c.** 3 h 30 s **d.** 9 h 15 min 20 s.

Exprimer l'heure de différentes façons

EXERCICE ORAL

• Afficher un horaire sur l'horloge à aiguilles de la classe en précisant qu'il s'agit du matin (le nombre de minutes est supérieur à 30).

• Demander aux élèves de dire cet horaire de deux manières différentes :

sous la forme « … **h** … **min** »
et sous la forme « … **h moins** … **min** »

sans prendre en compte les secondes (la trotteuse est sur le 12).

Les horaires proposés peuvent être :

10 h 40 min	ou	11 h moins 20 min
6 h 50 min	ou	7 h moins 10 min
4 h 35 min	ou	5 h moins 25 min
2 h 45 min	ou	3 h moins 15 min
(*on dit « trois heures moins le quart »*)		
11 h 55 min	ou	12 h moins 5 min
(*on dit « minuit moins cinq » ou « midi moins cinq »*).		

Variante : Les élèves peuvent également écrire ces horaires sur leur ardoise tels qu'ils les diraient.

EXERCICE ÉCRIT

CAHIER p. 5



2 Écrire le même horaire de deux manières différentes.

EXERCICE 2

Toute expression correcte de l'horaire est acceptée.

RÉPONSES :

a. 6 h 45 min / 7 h moins le quart

b. 10 h 50 min / 11 h moins 10

c. 1 h 35 min / 2 h moins 25.

Relier le placement des aiguilles à un horaire

EXERCICE ORAL

• Afficher un horaire sur l'horloge à aiguilles de la classe et le faire lire.

Exemple : 10 h 25 min 30 s.

Faire remarquer le placement de chaque aiguille : la trotteuse est sur le 6 ; la grande aiguille entre deux graduations des minutes : la 25e et la 26e ; la petite aiguille entre deux graduations des heures : le 10 et le 11.

• Poser des questions **sans afficher d'horaire** en demandant aux élèves de répondre sur leur ardoise, par exemple :

■ **Il est 8 h 30 min :**

– Vers quel nombre est pointée la grande aiguille ?

– Où est la petite aiguille ?

■ **Il est 8 h 15 min et 30 s :**

– Vers quel nombre est pointée la trotteuse ?

– Où est la grande aiguille ?

– Où est la petite aiguille ?

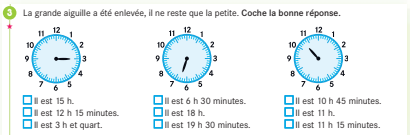
• Valider la réponse en affichant l'horaire sur l'horloge à aiguilles de la classe ou en le faisant afficher par un élève.

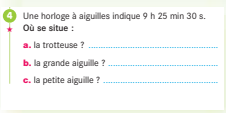
• D'autres horaires peuvent être proposés :

8 h 5 min 10 s	8 h 5 min 30 s
5 h 30 min 30 s	10 h 40 min 5 s.

EXERCICES ÉCRITS

CAHIER p. 5





3 Compléter une horloge dont il manque la grande aiguille.

4 Trouver la place des trois aiguilles pour un horaire donné.

EXERCICE 3 ★

L'élève doit focaliser son attention sur la position de la petite aiguille en fonction de la proposition de l'indication des minutes.

RÉPONSES :

a. Il est 15 h

b. Il est 6 h 30 minutes

c. Il est 10 h 45 minutes.

EXERCICE 4 ★

RÉPONSES :

a. la **trotteuse** est sur le **6**.

b. la **grande aiguille** est entre la graduation **5** et la petite graduation d'après (entre la 25e et la 26e graduation des secondes).

c. la **petite aiguille** est entre le **9** et le **10**, presque au milieu.

Énigme

CAHIER p. 5

La petite aiguille et la grande aiguille peuvent-elles être toutes les deux en même temps en face d'un même nombre du cadran ? **Si oui, à quelle(s) heure(s) exactement ?**

Les deux aiguilles sont sur la même graduation uniquement lorsqu'elles sont sur le 12.

On pourrait penser que cela se produit à d'autres moments, par exemple lorsqu'il est 1 h 5 min ; mais comme il s'est écoulé 5 min après 1 h, la petite aiguille n'est déjà plus « pile en face » de la graduation numérotée « 1 ».

RÉPONSES : Deux horaires sont possibles :

0 h ou 24 h ou minuit et 12 h ou midi.



Connaissances travaillées

– **Notion de polygone**
– **Description d'un polygone**
– **Carré, rectangle**
– **Triangle rectangle**
– **Construction d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle rectangle**
– Vocabulaire associé.

Cette situation permet de revoir et consolider des connaissances et compétences relatives aux **polygones les plus usuels** qui ont été travaillées dans la seconde moitié du cycle 2 et que les élèves doivent maitriser car elles sont largement sollicitées au cycle 3 :
– **connaitre et utiliser à bon escient certains termes de vocabulaire :** polygone, côté, sommet, quadrilatère, côtés opposés, angle droit, carré, rectangle, triangle rectangle, longueur et largeur d'un rectangle… ;
– **connaitre et utiliser les propriétés d'un carré ou d'un rectangle relatives aux côtés :** égalité de longueurs et angles droits.
Le **parallélisme des côtés** sera étudié plus tard dans l'année.

Situation phare 6 : QUEL EST CE POLYGONE ?

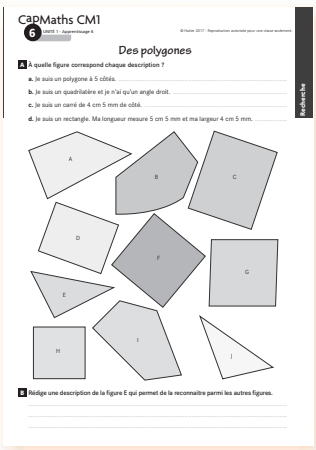
La recherche se fait à partir de la **fiche 7**, puis sur une feuille de papier blanc.

Tâche	Matériel
Les élèves doivent retrouver parmi un lot de polygones celui qui correspond à une description, **puis** rédiger une description d'un polygone pour permettre de le retrouver parmi les autres. **Enfin** les élèves tracent sur papier blanc un rectangle connaissant sa longueur et sa largeur (exprimées en nombres entiers de centimètres).	pour la classe : – **fiche 6** sur TNI ou sur transparent rétroprojetable par élève : – **fiche 6 questions A et B** – **feuille de papier blanc** pour la **question C** – feuille de brouillon – instruments de géométrie

INDIVIDUEL, ÉVENTUELLEMENT PAR ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Retrouver un polygone à partir d'une description

FICHE 6 question A


CapMaths CM1
6
Des polygones
A A quelle figure correspond chaque description ?
a. Je suis un polygone à 5 côtés.
b. Je suis un quadrilatère et je n'ai qu'un angle droit.
c. Je suis un carré de 4 cm 5 mm de côté.
d. Je suis un rectangle. Ma longueur mesure 5 cm 5 mm et ma largeur 4 cm 5 mm.
B Rédige une description de la figure E qui permet de la reconnaitre parmi les autres figures.

• Informer les élèves qu'ils peuvent consulter le **dico-maths n° 72 et 75** pour chercher si besoin la signification d'un terme de vocabulaire.

Description a

• À l'issue de la recherche individuelle, recenser et valider les réponses et préciser la signification du mot « polygone » : « figure qui se trace uniquement à la règle ».

Description b

• Le déroulement est identique avec examen de chaque figure :
– prise en compte des critères l'un après l'autre : dans un premier temps, les figures qui ne sont pas des quadrilatères sont écartées (le terme « quadrilatère » est précisé), puis on s'intéresse à la présence d'angle droit ;
– il ne suffit pas de constater que la figure A répond aux deux contraintes, il faut vérifier que les autres quadrilatères soit n'ont pas d'angle droit, soit en ont plusieurs.

Descriptions c et d

• La mise en commun permet de revenir sur ce qu'est un **carré** (quadrilatère ayant ses 4 angles droits et ses 4 côtés de même longueur), un **rectangle** (quadrilatère ayant ses 4 angles droits, ses côtés opposés de même longueur) et de préciser la signification de quelques termes de vocabulaire : **côtés opposés**, **largeur** et **longueur** d'un rectangle (*voir synthèse*).

• Si des élèves n'ont pas suggéré jusque-là de porter sur les figures les informations connues (angles droits et longueurs des côtés), poser la question :

➡ *Qu'aurait-on pu faire pour ne pas avoir à chaque fois à chercher quels sont les angles droits et effectuer les mêmes mesures ?*

C'est l'occasion de revenir sur la façon de coder un angle droit : dessin d'un petit carré tracé dans le coin de l'angle.

• Faire ressortir de la discussion que la reconnaissance perceptive des figures et de leurs propriétés peut être trompeuse ; elle doit être complétée par un contrôle avec les instruments.

La position non conventionnelle des figures sur la feuille, comme par exemple le carré F dessiné sur la pointe, nécessite de recourir aux instruments pour en contrôler les propriétés.
Si, en consultant le dico-maths, des élèves posent des questions sur la présence de petits traits sur les côtés de certaines figures, répondre : « Ces petits traits sont une façon de coder des côtés de même longueur. Par exemple, dans un rectangle, on marque par un petit trait deux des côtés qui ont même longueur et par deux petits traits les deux autres côtés. »

RÉPONSES : A **a.** figure I **b.** figure A **c.** figure F **d.** figure C.

INDIVIDUEL

PHASE 2 Décrire un polygone

FICHE 6 question B

• Après la recherche individuelle, recenser des propositions de description et engager la discussion. Dire que la figure E est un triangle ne suffit pas, il faut indiquer soit la longueur du plus grand de ses côtés, soit les longueurs de ses trois côtés, soit que le triangle a un angle droit.

• L'expression « **triangle rectangle** » est rappelée et justifiée. On pourra renvoyer les élèves au **dico-maths n° 73** où deux triangles rectangles identiques sont assemblés pour former un rectangle.

• Après avoir été validées, les différentes descriptions correctes sont recopiées sur le cahier.

QUELQUES RÉPONSES POSSIBLES : B
– E est un triangle. Ses côtés mesurent 3 cm 5 mm, 4 cm 5 mm et 5 cm 7 mm (tolérance de 1 à 2 mm sur les mesures) ;
– E est un triangle qui a un angle droit ;
– E est un triangle rectangle.

INDIVIDUEL

PHASE 3 Construire un polygone

FEUILLE DE PAPIER BLANC question C

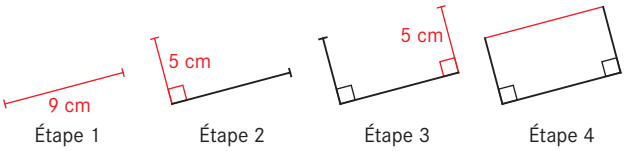
• Distribuer une feuille de papier blanc à chaque élève.

• Écrire la question au tableau : « **Construire sur la feuille de papier blanc un rectangle de largeur 5 cm et de longueur 9 cm** », sans donner d'autres précisions.

• Observer comment font les élèves et procéder ensuite à une **mise en commun** qui porte sur les deux points suivants :

1. Les procédures de construction :

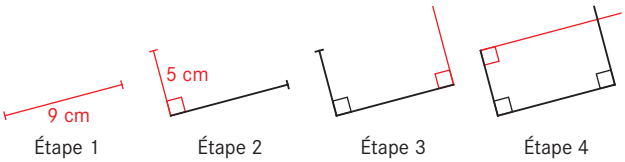
Procédure 1



Une fois la construction terminée, vérifier que le dernier côté tracé mesure 9 cm et que les deux derniers angles sont droits.

Procédure 2

Moins probable, à ne montrer que si elle a été utilisée.



Une fois la construction terminée, vérifier que le 4e angle est droit et que les côtés dont une extrémité est le point d'intersection des demi-droites tracées aux étapes 3 et 4 mesurent respectivement 9 cm et 5 cm. Ainsi, on s'assure que, d'une part, le polygone tracé possède bien toutes les propriétés du rectangle et que, d'autre part, la construction est précise.

2. Les imprécisions, maladresses et erreurs de tracé :

– tracé des angles droits à vue ;
– imprécision du placement de l'équerre (faire remarquer qu'on contrôle mieux le placement de l'équerre si à la première étape on trace une longueur du rectangle, plutôt qu'une largeur) ;
– imprécision des mesures.

En géométrie, la seule étude des productions ne permet pas toujours de différencier une construction exacte d'une construction erronée. Il est donc essentiel d'interroger les élèves sur la **procédure utilisée** de façon à pouvoir faire la part des choses entre une procédure exacte mais avec des tracés imprécis, et une construction inexacte qui ici ne respecterait pas les propriétés du rectangle ou qui s'appuierait sur un tracé au jugé des angles droits.

• **En synthèse**, rappeler les propriétés du carré et du rectangle :

Les propriétés du carré

Un **carré** a 4 angles droits. Ses côtés ont tous même longueur.

Les propriétés du rectangle

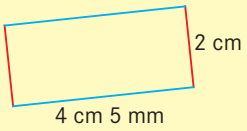
• Un **rectangle** a également 4 angles droits et ses côtés opposés ont même longueur 2 à 2.

• La longueur des côtés les plus longs est appelée la **longueur du rectangle**.

La longueur des côtés les plus courts est appelée la **largeur du rectangle**.

• Le mot **longueur** est parfois utilisé pour désigner un des deux côtés les plus longs du rectangle.
Et le mot **largeur** pour désigner un des deux côtés les plus courts du rectangle.

Exemple :



La longueur du rectangle est 4 cm 5 mm ou le rectangle a pour longueur 4 cm 5 mm.
La largeur du rectangle est 2 cm ou le rectangle a pour largeur 2 cm.
Un côté bleu est une longueur du rectangle.
Un côté rouge est une largeur du rectangle.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 6-7-8

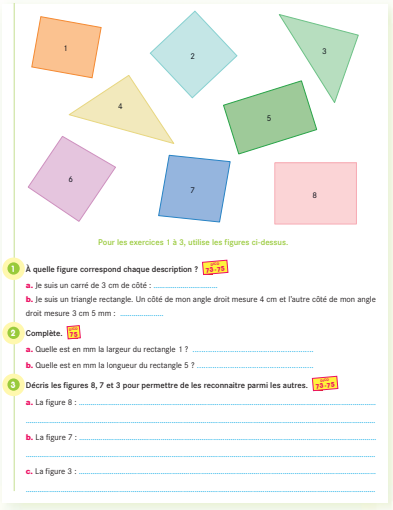
Les exercices surlignés en jaune sont à proposer en priorité. Ces « incontournables » peuvent être de difficulté variable et doivent pouvoir être réussis par tous les élèves.

Les autres exercices, dont un indice de difficulté est fourni, peuvent être utilisés immédiatement ou à plus long terme. Tous n'ont pas nécessairement à être traités par tous les élèves.

matériel par élève : double-décimètre, équerre

Reconnaitre, décrire

Ces exercices qui sont des reprises à l'identique des deux premières questions de la recherche sont centrés sur le carré, le rectangle et le triangle rectangle.



1 Reconnaitre un carré, un rectangle à partir de la donnée de ses dimensions.

2 Différencier longueur et largeur d'un rectangle.

3 Décrire un rectangle, un losange, un triangle.

EXERCICE 1

La seule perception ne suffit pas pour différencier un carré d'un rectangle « presque carré » (**figures 2 et 1**), un carré d'un losange « presque carré », (**figures 2 et 7**), un triangle rectangle d'un triangle « presque rectangle » (**figures 3 et 4**). Il faut recourir aux instruments.

RÉPONSES : **a.** 2 **b.** 4.

EXERCICE 2

Accepter des mesures à 1 ou 2 mm près.

RÉPONSES : **a.** 25 mm **b.** 40 mm

EXERCICE 3

Les élèves peuvent recourir aux noms des figures en précisant leurs dimensions ou encore, sans les nommer, à leurs propriétés (longueurs des côtés et présence ou non d'angles droits).

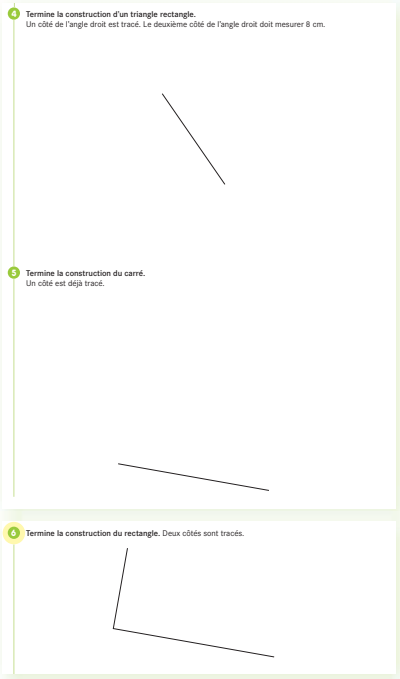
RÉPONSES :

a. figure 8 : rectangle de longueur 4 cm et de largeur 3 cm.
La donnée de la seule longueur ne permet pas de le différencier du rectangle 5, par contre la donnée de sa largeur suffit pour le différencier du rectangle 1 qui a pour longueur 3 cm.

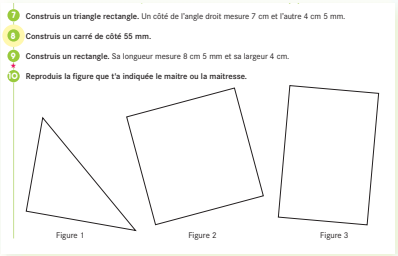
b. figure 7 : quadrilatère qui a ses 4 côtés de même longueur (3 cm) et pas d'angle droit ou losange de côté 3 cm.

c. figure 3 : triangle qui a pour côtés 4 cm, 3 cm 5 mm et 5 cm 1 mm ou triangle qui n'est pas rectangle (ou qui n'a pas d'angle droit).

Construire, reproduire



4 5 6
Terminer la construction d'un triangle rectangle, d'un carré, d'un rectangle.



7 8 9
Construire un triangle rectangle, un carré, un rectangle.

10 Reproduire un triangle rectangle, un carré, un rectangle.

matériel par élève : corrigé des figures sur calque → **CD-Rom du guide**

EXERCICES 4 5 6 7 8 9★ 10

Ces exercices mobilisent les connaissances des figures considérées ainsi que la maitrise des instruments pour faire des tracés précis. Il s'agit de réinvestir des connaissances et compétences travaillées en CE2. Les exercices pourront être sélectionnés en fonction des élèves. Inviter les élèves à s'appliquer et à faire des tracés soignés.

Exercice 4 : Les élèves peuvent choisir indifféremment les deux extrémités du segment comme sommet de l'angle droit. Dans un cas, la construction se fera sur la partie gauche de la feuille et dans l'autre sur la partie droite.

Exercice 10 : Avant de donner à faire cet exercice, préciser que la figure reproduite doit être superposable au modèle, mais qu'elle peut être placée et inclinée différemment sur la feuille.

RÉPONSES : Un calque de chacune des figures pourra être mis à la disposition des élèves pour valider leur construction.

Énigme

CAHIER p. 8

Sur une feuille quadrillée, construis le plus possible de rectangles qui contiennent exactement :
a. 24 carreaux entiers **b.** 13 carreaux entiers **c.** 36 carreaux entiers
Pour chaque rectangle que tu trouves, indique sa longueur et sa largeur.
L'unité de longueur est le côté de carreau.

La recherche peut dans un premier temps se faire de façon aléatoire : tracé d'un rectangle et dénombrement du nombre de carreaux qu'il contient. Cette entrée dans le problème devrait permettre aux élèves de s'apercevoir que le nombre de carreaux contenus dans le rectangle est égal au produit du nombre de carreaux sur la longueur par le nombre de carreaux sur la largeur.
Le problème dans un premier temps géométrique devient alors un problème numérique : trouver par exemple les décompositions de 24 sous la forme d'un produit de 2 nombres entiers.

RÉPONSES :

a. 24 carreaux : 1 × 24 2 × 12 3 × 8 4 × 6
b. 13 carreaux : 1 × 13
c. 36 carreaux : 1 × 36 2 × 18 3 × 12 4 × 9.

La solution numérique 6 × 6 conduira à discuter si on peut considérer un carré comme étant un rectangle où longueur et largeur sont égales : « un carré est un rectangle qui a sa longueur égale à sa largeur ».

APPRENTISSAGE 1
GéoTortue (1) : découverte du logiciel



Connaissances travaillées

– Connaitre les commandes de base de Géotortue
– Coder des déplacements
– Savoir se décentrer pour se mettre à la place du personnage à l'écran.

Il s'agit de **découvrir un codage qui permet de donner des instructions pour effectuer des tracés à l'écran** et de construire quelques **figures simples**.

Notre choix de logiciel s'est porté sur **GéoTortue**[1] car ce logiciel libre conçu pour enseigner les mathématiques et l'algorithmique est simple à prendre en main par de jeunes enfants. Il est aussi facilement paramétrable par les enseignants qui souhaiteraient aller plus loin avec leurs élèves.

Le logiciel peut être téléchargé sur le site GéoTortue à l'adresse http://geotortue.free.fr/.

Nous conseillons d'installer la dernière **version 4**. Certaines de ses nouvelles fonctionnalités sont spécialement conçues pour des élèves de l'école élémentaire.

La durée de cette activité peut être très variable selon les classes. Les deux premières phases peuvent être ignorées si les élèves ont déjà travaillé avec GéoTortue. Les différentes fonctionnalités du logiciel sont alors rappelées au moment où elles sont utilisées.

Tâche	Matériel
Les élèves commencent par découvrir librement les commandes du logiciel et leurs effets. **Ensuite**, en utilisant des instructions prédéfinies, ils reproduisent et construisent des figures.	pour le professeur : – présentation de GéoTortue → **CD-Rom du guide** pour la classe : – ordinateur sur lequel est installé GéoTortue – TNI ou vidéoprojecteur par équipe de 2 : – ordinateur sur lequel est installé GéoTortue – **fiche écran 1 questions A à D** → **CD-Rom du guide** – **fiche écran 2** (commandes de GéoTortue) → **CD-Rom du guide** – feuille de brouillon

PRÉPARATION DE L'ACTIVITÉ

■ Présentation du logiciel

– **Le document de présentation du logiciel** (principales commandes et espace de travail) se trouve dans le **CD-Rom du guide**.

– **L'IREM de Paris-Nord** propose sur son site http://www-irem.univparis13. fr des activités pour l'école, pour aller plus loin que celles proposées dans Cap Maths. Ce catalogue est maintenant accessible directement depuis le logiciel.

– **D'autres logiciels**, comme par exemple **Scratch**, peuvent être utilisés, à charge de l'enseignant de procéder aux adaptations nécessaires.

■ Préparation avant la séance

– Prendre connaissance de la **présentation de GéoTortue** (document dans le CD-Rom du guide) et prendre en main soi-même le logiciel au moins quelque jours avant la séance.

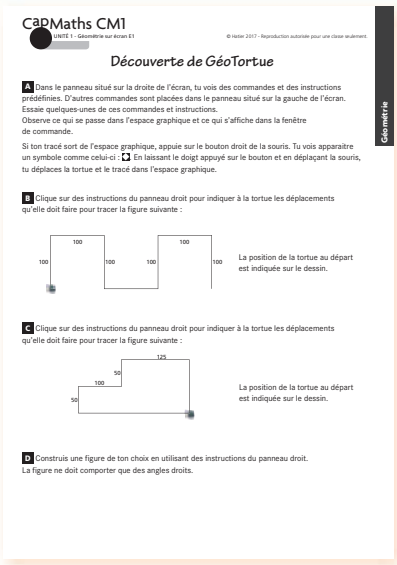
– Télécharger et installer le logiciel sur les différents postes.

COLLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

Dans la rédaction des activités GéoTortue, nous distinguons les **commandes** du logiciel (**av**, **re**, **td**, **tg**, **ct**, **mt**, **lc**, **bc**, **vg**, **gomme**...) des **instructions** qu'elles permettent d'écrire.
Une instruction peut par exemple :
– se résumer à une commande : **ct** (cache la tortue), **vg** (vide l'espace graphique), **gomme** (annule la dernière instruction) ;
– consister en une commande suivie d'un nombre : **av 100** (la tortue avance de 100 pixels).

PHASE 1 Présentation et prise en main de GéoTortue

FICHE ÉCRAN 1 question A


CapMaths CM1
UNITÉ 1 - Géométrie sur écran E1
© Hatier 2017 - Reproduction autorisée pour une classe seulement.

Découverte de GéoTortue

Géométrie

A Dans le panneau situé sur la droite de l'écran, tu vois des commandes et des instructions prédéfinies. D'autres commandes sont placées dans le panneau situé sur la gauche de l'écran. Essaie quelques-unes de ces commandes et instructions.
Observe ce qui se passe dans l'espace graphique et ce qui s'affiche dans la fenêtre de commande.

Si ton tracé sort de l'espace graphique, appuie sur le bouton droit de la souris. Tu vois apparaitre un symbole comme celui-ci : ✋ En laissant le doigt appuyé sur le bouton et en déplaçant la souris, tu déplaces la tortue et le tracé dans l'espace graphique.

B Clique sur des instructions du panneau droit pour indiquer à la tortue les déplacements qu'elle doit faire pour tracer la figure suivante :

100 100 100 100 100 100

La position de la tortue au départ est indiquée sur le dessin.

C Clique sur des instructions du panneau droit pour indiquer à la tortue les déplacements qu'elle doit faire pour tracer la figure suivante :

125 50 100 50

La position de la tortue au départ est indiquée sur le dessin.

D Construis une figure de ton choix en utilisant des instructions du panneau droit.
La figure ne doit comporter que des angles droits.

• Projeter l'espace de travail qu'on voit à l'ouverture du fichier et recueillir les commentaires. Puis indiquer :

➡ *Vous allez donner des instructions à la tortue (la montrer). En se déplaçant dans cette zone appelée « espace graphique » (la montrer), elle va tracer ce que vous lui demanderez et seulement ce que vous lui demanderez. Comment faire ? Dans le panneau placé sur la droite de l'écran, vous avez des instructions prédéfinies.*

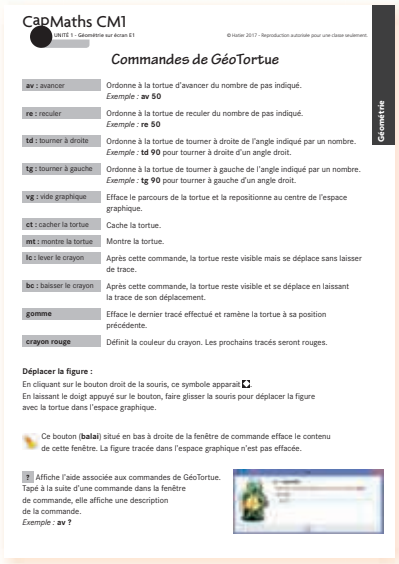
• Approcher par exemple la souris de l'instruction **av 100**. Une bulle d'aide apparait, la commenter. Cliquer sur **av 100** et demander ce qui a changé dans les différentes zones :
– dans l'**espace graphique**, la tortue a avancé de 100 pas ou unités ;
– dans la **fenêtre de commande** (placée en dessous), l'instruction sélectionnée et exécutée par la tortue est maintenant affichée.

[1] Le logiciel GéoTortue inspiré du langage LOGO a été développé par une équipe de l'IREM de Paris-Nord.

• Procéder de même avec l'instruction **vg** située dans la partie inférieure du panneau de gauche.

• Demander aux équipes d'essayer les **différentes commandes** et instructions et de noter ce que chacune permet de faire. Préciser qu'on ne s'intéresse pas pour le moment à la **boussole** située dans la partie supérieure gauche de l'écran.

• Effectuer une **mise en commun** pour récapituler ce que permet chaque commande et en guise de synthèse distribuer la fiche « Commandes de GéoTortue » (**fiche écran 2**).



CapMaths CM1

UNITÉ 1 – Géométrie sur écran E1

© Hatier 2017 - Reproduction autorisée pour une classe seulement.

Commandes de GéoTortue

Géométrie

av : avancer	Ordonne à la tortue d'avancer du nombre de pas indiqué. *Exemple :* **av 50**
re : reculer	Ordonne à la tortue de reculer du nombre de pas indiqué. *Exemple :* **re 50**
td : tourner à droite	Ordonne à la tortue de tourner à droite de l'angle indiqué par un nombre. *Exemple :* **td 90** pour tourner à droite d'un angle droit.
tg : tourner à gauche	Ordonne à la tortue de tourner à gauche de l'angle indiqué par un nombre. *Exemple :* **tg 90** pour tourner à gauche d'un angle droit.
vg : vide graphique	Efface le parcours de la tortue et la repositionne au centre de l'espace graphique.
ct : cacher la tortue	Cache la tortue.
mt : montre la tortue	Montre la tortue.
lc : lever le crayon	Après cette commande, la tortue reste visible mais se déplace sans laisser de trace.
bc : baisser le crayon	Après cette commande, la tortue reste visible et se déplace en laissant la trace de son déplacement.
gomme	Efface le dernier tracé effectué et ramène la tortue à sa position précédente.
crayon rouge	Définit la couleur du crayon. Les prochains tracés seront rouges.

Déplacer la figure :
En cliquant sur le bouton droit de la souris, ce symbole apparaît
En laissant le doigt appuyé sur le bouton, faire glisser la souris pour déplacer la figure avec la tortue dans l'espace graphique.

Ce bouton (**balai**) situé en bas à droite de la fenêtre de commande efface le contenu de cette fenêtre. La figure tracée dans l'espace graphique n'est pas effacée.

? Affiche l'aide associée aux commandes de GéoTortue. Tapé à la suite d'une commande dans la fenêtre de commande, elle affiche une description de la commande.
Exemple : **av ?**

COLLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

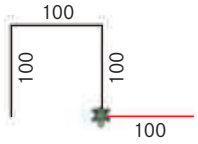
PHASE 2 Tracé d'une frise

FICHE ÉCRAN 1 question B

• Demander aux élèves de vider l'espace graphique (**vg**) ainsi que la fenêtre de commandes.

• Après que les élèves ont essayé de reproduire la frise avec plus ou moins de succès, leur demander de faire part des difficultés et surprises rencontrées. Pour le tracé du **4e segment**, certains élèves ont sélectionné **td 90** et sont surpris de voir la tortue tourner vers la gauche de l'écran. Demander de chercher une explication à ce comportement de la tortue.

Si les premières instructions (**av 100** ; **td 90** ; **av 100** ; **td 90** ; **av 100**) pour le tracé des trois premiers segments ne devraient pas poser problème, il n'en est pas de même de la suivante **tg 90**.
En effet sur le modèle, le segment rouge se situe à droite de la ligne brisée déjà tracée, mais à la gauche de la tortue qui a la tête en bas :



• Conclure :

- La commande **tg** indique à la tortue de tourner vers **sa gauche**.
- La commande **td** indique à la tortue de tourner vers **sa droite**.
- Le **4e segment** tracé est à **droite** de la partie de la figure déjà tracée, mais il est à la **gauche** de la tortue qui a la tête en bas.

INSTRUCTIONS : av 100 ; td 90 ; av 100 ; td 90 ; av 100 ; tg 90 ; av 100 ; tg 90 ; av 100 ; td 90 ; av 100 ; td 90 ; av 100.

ÉQUIPE DE 2

PHASE 3 Reproduction d'une figure

FICHE ÉCRAN 1 question C

• Pour tracer certains segments, il est nécessaire d'enchainer plusieurs instructions prédéfinies du type **av**.

• En fin de tracé, demander d'utiliser la commande **ct** (cache la tortue), pour s'assurer que la figure se « ferme » bien.

INSTRUCTIONS POSSIBLES : av 100 ; tg 90 ; av 100 ; av 25 ; tg 90 ; av 25 ; av 25 ; td 90 ; av 100 ; tg 90 ; av 25 ; av 25 ; tg 90 ; av 100 ; av 100 ; av 25.

ÉQUIPE DE 2

PHASE 4 Construction d'une figure

FICHE ÉCRAN 1 question D

Seules les équipes les plus rapides traiteront cette question.

• Répondre aux questions que peuvent se poser les équipes et venir en aide à celles pour lesquelles c'est nécessaire.

Bilan et consolidation

MANUEL p. 18 à 20 CAHIER p. 9 à 11

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 1

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Nombres dictés inférieurs à 10 000**

→ **Répertoire additif (sommes, différences, compléments)**

→ **Doubles et moitiés**

→ **Addition, soustraction de dizaines et de centaines**

Pas de préparation de bilan proposée dans le fichier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 19

Exercice 1 Doubles et moitiés, calcul sur les dizaines et les centaines.

a. 32 **b.** 70 **c.** 21 **d.** 25
e. 130 **f.** 1 000 **g.** 500 **h.** 800.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 8

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

26. Le quinze vainc

33. Calcul sur les dizaines et les centaines

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

9. Calcul éclair (domaine additif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

11. Tables d'addition

14. Course à…

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2

12. Tables d'addition et de multiplication…

PROBLÈMES

Stratégie de résolution par essais ajustés (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour résoudre certains problèmes, il est possible d'aboutir à la solution en faisant des essais.**

– **Pour être efficace**, cette stratégie suppose qu'on tienne compte de ce qu'on a obtenu aux essais déjà réalisés pour en faire un nouveau.

– **Après la recherche,** l'échange avec les autres permet d'expliquer les différentes méthodes, de les comparer, de trouver ensemble les erreurs, de voir d'autres méthodes que celle qu'on a utilisée…

Je prépare le bilan › MANUEL p. 18

QCM A c

Je fais le bilan › MANUEL p. 19

Exercice 2 Résoudre des problèmes (une stratégie par essais et ajustements étant possible).

1re mosaïque : 32 carrés **2e mosaïque :** 18 carrés.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 20

Exercice 1

10 pièces.

Exercice 2

Boite bleue : 24 billes
Boite jaune : 48 billes.

Autres ressources

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

50. Des nombres à la suite…

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2

3. Deux problèmes à résoudre avec une calculatrice (exercice 2)

Milliers, centaines, dizaines et unités (Apprentissage 2)

→ **L'écriture en chiffres d'un nombre apporte beaucoup d'informations.** *Exemple :* Dans **3 708**, chaque chiffre a une valeur qui dépend de son rang : **7** est le **chiffre** des centaines ; un groupe de chiffres représente une quantité : **37** est le **nombre** de centaines (37).

→ **Un nombre peut se décomposer de plusieurs façons** en utilisant **les unités de numération** ou les nombres **1 000, 100, 10 et 1.** *Exemple :* **5 068** est égal à :
– 5 milliers et 68 unités ou à 6 dizaines 5 milliers et 8 unités…
– (5 × 1 000) + 68 ou à (5 × 1 000) + (6 × 10) + 8…

→ **On se sert des égalités :**
1 millier = 10 centaines = 100 dizaines = 1 000 unités
1 centaine = 10 dizaines = 100 unités 1 dizaine = 10 unités

→ **Pour lire un nombre écrit avec 4 chiffres,** il faut le découper en faisant une tranche de 3 chiffres à partir des unités.
Exemple : **5 068** se lit « **cinq-mille-soixante-huit** ».

→ **Pour comparer des nombres écrits en chiffres,** il faut d'abord s'intéresser aux chiffres de plus grande valeur, puis s'ils sont égaux aux chiffres de rang immédiatement inférieur.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 18

QCM B a d QCM C b d f QCM D a b d

QCM B : La **réponse c** permet de déceler les élèves qui confondent le chiffre des dizaines (qui correspond à son rang) et le nombre de dizaines qu'il est possible de réaliser avec 3 708 unités : si on groupe 3 708 objets en dizaines, on en obtient 370.

QCM C : La **proposition b** peut être omise par des élèves qui ne regardent que l'ordre des chiffres sans s'intéresser aux unités de numération mentionnées. D'autres ont pu retenir la **proposition e** en ne s'intéressant qu'à la présence des chiffres sans prendre en compte l'information apportée par le 2e facteur de chaque produit.

QCM E b QCM F c QCM G c

QCM F : La réponse b peut provenir d'un mauvais repérage du chiffre à modifier ; **la réponse d** correspond sans doute au fait que l'élève a intercalé 1 au rang des centaines au lieu d'ajouter 1 au chiffre des centaines.

Je fais le bilan › MANUEL p. 19

Exercice 3 Utiliser les équivalences entre unités de numération.
a. 180 **b.** 300 **c.** 150 **d.** 82.

Exercice 4 Écrire des suites régulières de nombres.
a. De 2 993 à 3 003 **b.** De 7 604 à 8 614.

Exercice 5 Utiliser la valeur des groupements de chiffres.
28 plaques de 100 timbres.

Exercice 6 Ranger des nombres par ordre décroissant.
Amazone – Yang-Tsé-kiang – Congo – Niger – Mississipi – Colorado – Rhin – Loire – Rhône.

Exercices 7 8 Écrire en chiffres des nombres donnés en lettres et inversement.
7 **a.** 4 075 **b.** 8 200 **c.** 1 616 **d.** 1 098.
8 **a.** sept-cent-quatre-vingt-trois **b.** sept-mille-quatre-vingt-trois
c. mille-cinquante **d.** huit-mille-huit-cent-huit.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 20

Exercice 3
a. 400 **b.** 530 **c.** 5 080 **d.** 2 300 **e.** 1 320 **f.** 5 000

Exercice 4
a. 6 boites ou 60 étuis **b.** 3 boites et 4 étuis ou 34 étuis
c. 13 boites ou 130 étuis **d.** 24 boites et 8 étuis ou 248 étuis
(d'autres réponses correctes sont possibles)

Exercice 5 1 252.

Exercice 6* 2 449.

Exercice 7* **a.** 4 120 **b.** 124.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
1. Le bon nombre
2. Dis ou écris mon nombre
4. Suites de nombres avec la calculatrice
6. Trouve mon nombre

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
1. Les timbres
2. Le nombre mystère – Nombres entiers

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
1 à 9. Ensemble d'activités permettant de travailler différents aspects de la numération décimale
10. Comparer des nombres

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
7. Suites régulières de nombres
8. Des chiffres qui changent et des chiffres qui ne changent pas.
9. Un seul chiffre à la fois.

Bilan de l'unité 1

Consolidation

CALCULS

Différences et égalité de différences (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

→ Si on ajoute ou soustrait un même nombre aux 2 termes d'une différence on obtient une autre différence égale à la première.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 18

QCM H **b** **d**

La **réponse fausse c** attire l'attention sur les élèves qui fondent leurs calculs sur des indices textuels, « de plus » impliquant par exemple une addition.

QCM I **a** **c** **d**

Je fais le bilan › MANUEL p. 19

Exercice 9 Résoudre un problème dans lequel sont évoquées des différences (plus que, moins que…).

a. 38 voyageurs **b.** 131 voyageurs.

Pour la propriété de « **conservation des différences** », **la question I** du **QCM** et la mobilisation éventuelle de cette propriété pour traiter les calculs de l'**exercice 11** du bilan suffisent à en contrôler la maitrise.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 20

Exercice 8

Français : 6 kg **Espagnol** : 5 kg
Irlandais : 9 kg **Grec** : 3 kg.

Exercice 9

Elle a ajouté **1** au deux termes de la différence.

a. 93 – 49 = 94 – 50 = 44
b. 107 – 38 = 109 – 40 = 69
c. 346 – 190 = 356 – 200 = 156
d. 425 – 280 = 445 – 300 = 145.

CALCULS

Addition, soustraction : choix d'une méthode de calcul (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ Avant d'effectuer un calcul, il faut décider d'une méthode de calcul.
Même si les nombres sont grands, le calcul posé n'est pas toujours le plus rapide.

→ Pour calculer une addition ou une soustraction en posant l'opération :
– il faut bien disposer ses calculs : unités sous unités, dizaines sous dizaines… ;
– il faut commencer par les unités ;
– il ne faut pas oublier les retenues ;
– il faut bien connaitre les résultats des tables d'addition.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 18

QCM J **c**

Dans la mesure où l'addition posée devrait être bien maitrisée, seule la soustraction est envisagée dans le QCM.

Je fais le bilan › MANUEL p. 19

Exercice 10 Calculer une somme mentalement, en ligne ou en colonnes.

a. 26 + 24 = 50
b. 350 + 200 + 50 = 600
c. 586 + 2 058 + 98 = 2 742
d. 698 + 1 200 = 1 898.

Exercice 11 Calculer une différence mentalement, en ligne ou en colonnes.

a. 482 – 296 = 186
b. 1 450 – 310 = 1 140
c. 560 – 99 = 461
d. 2 006 – 893 = 1 113.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 20

Exercice 10

a. 3 345 **b.** 9 220.

Exercice 11

a. 3 084 **b.** 6 948 **c.** 5 098 **d.** 5 216.
Vérification par addition.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

48. Addi-grilles
49. Montagnes additives

GRANDEURS ET MESURES

Mesure de longueurs à l'aide de la règle graduée (Révision)

Pas de bilan proposé.

Beaucoup d'élèves effectuent des mesurages de longueur avec imprécision, par méconnaissance de la signification des graduations sur les instruments de mesure et par méconnaissance de ce qu'est la mesure. Pour eux, il s'agit de lire un nombre qui est en face d'une extrémité de l'objet à mesurer.

La mesure à l'aide d'un instrument cassé permet de revenir sur le fait qu'une règle graduée comporte le report de l'unité de mesure et de ses sous-multiples.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 10

Exercice 1

i. 4 cm 2 mm **j.** 3 cm 2 mm **k.** 2 cm 8 mm
l. 4 cm 5 mm **m.** 4 cm 5 mm.

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2–CM1–CM2

1 à 4. La règle graduée (jeux)

GRANDEURS ET MESURES

Lecture de l'heure (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **Pour lire l'heure sur une horloge à aiguilles**, il faut comprendre la signification des graduations du cadran et le rôle de chacune des aiguilles.

→ **Deux cercles gradués se superposent :**

– **le cercle des heures** qui comporte **12 graduations** marquées par des traits forts, souvent numérotées de **1** à **12**.
Le **12** correspond aussi au **0**.

– **le cercle des minutes (ou des secondes)** qui comporte **60 graduations** dont certaines (de **5** en **5**) se superposent à celles des heures.

→ **Il y a 3 aiguilles :**

– la **petite aiguille** indique les **heures** ;

– la **grande aiguille** indique les **minutes** ;

– la **grande aiguille plus fine**, appelée la **trotteuse** car elle tourne plus rapidement, indique les **secondes**.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 9

QCM A **a** **e**

Je fais le bilan › CAHIER p. 9

Exercice 1 Lire l'heure en heures, minutes et secondes sur une horloge à aiguilles.

a. 10 h 10 min **b.** 4 h 50 min ou 5 h moins 10
c. 14 h 30 s **d.** 9 h 37 min 15 s.
Toute expression correcte de l'horaire est acceptée.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 10

Exercice 2

a. 10 h 12 min 35 s
b. 7 h 50 min 12 s
c. 2 h 35 min 50 s.

Exercice 3

a. 6 heures et demie ou 6 h 30 min
b. 3 heures 50 min ou 4 h moins 10 min.

Exercice 4

a. 10 h 15 min 25 s
b. 4 h 45 min 30 s.
c.



Toute expression correcte d'un horaire est acceptée.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

56. Loto des heures
57. Bataille des heures

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

• Heures et durées (jeux 1 à 3)

Bilan de l'unité 1

Consolidation

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Polygones, carrés, rectangles (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Pour décrire ou construire un carré, un rectangle, un triangle rectangle, il faut en connaitre les propriétés :**

– Un **carré** a 4 angles droits et ses côtés ont tous même longueur.

– Un **rectangle** a 4 angles droits et ses côtés opposés ont même longueur 2 par 2.

La longueur des côtés les plus longs est appelée la « longueur du rectangle ».

La longueur des côtés les plus courts est appelée la « largeur du rectangle ».

→ **Le mot longueur** désigne également un des deux côtés les plus longs du rectangle et **le mot largeur** un des deux côtés les plus courts du rectangle.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 9

QCM B **a** **b** **c**

Je fais le bilan › FICHE 7

matériel : double-décimètre, équerre et crayon à papier

Exercice 2 Décrire un triangle rectangle, un rectangle pour les reconnaitre parmi d'autres polygones.

Figure A : Triangle rectangle (ou triangle qui a un angle droit) suffit. Les côtés de l'angle droit mesurent l'un 2 cm et l'autre 3 cm.

Figure D : Rectangle de largeur 4 cm suffit. Sa longueur est 4 cm 5 mm.

Exercice 3 Construire un rectangle connaissant sa longueur et sa largeur.

Réaliser un calque de la figure pour valider la construction.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 11

matériel : double-décimètre, équerre

Exercice 5

a. Triangle rectangle : **C**

b. Carré : **D**

c. Rectangles, non carrés : **B**, **H**.

Exercice 6

a. polygone à 5 côtés : **G**

b. quadrilatères avec 2 angles droits : **E**

(**G** n'est pas un quadrilatère).

Exercice 7

Figure A : Losange ou quadrilatère qui a tous ses côtés de même longueur mais qui n'a pas d'angle droit (ou qui n'est pas un carré). *La longueur des côtés (3 cm) n'est pas nécessaire.*

Figure B : Rectangle de longueur 3 cm 3 mm et de largeur 3 cm (*une seule des deux dimensions suffit*).

Figure F : Triangle qui n'a pas d'angle droit ou triangle dont les côtés mesurent 3 cm, 3 cm 5 mm et 4 cm 8 mm.

Exercice 8

a. La longueur doit être supérieure à 4 cm.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

71. Carrés sur quadrillage

72. Reproduction de figures (1)

Bien dormir

Les premières questions sont relatives au document qui accompagne le texte.

Problèmes 1 2

OBJECTIF : Prendre des informations sur un support documentaire ayant la forme d'un graphique.
TÂCHE : Prélever et traiter des informations en fonction de la question posée.

RÉPONSES : 1 Entre 7 h et 10 h.
2 **a.** Entre 9 h et 11 h **b.** Entre 13 h et 15 h.

Problème 3

OBJECTIFS : Prendre des informations sur un support documentaire ayant la forme d'un graphique ; utiliser le calcul (soustraction, multiplication).
TÂCHE : Prélever et traiter des informations en fonction de la question posée.

RÉPONSE : 60 h.

Problème 4

OBJECTIFS : Prendre des informations sur un support documentaire ayant la forme d'un graphique ; utiliser le calcul (soustraction, multiplication).
TÂCHE : Prélever et traiter des informations en fonction de la question posée.

ÉTAPES DANS LA RÉSOLUTION :
a. Il est conseillé aux adolescents de dormir entre 8 h et 10 h :
365 × 8 = 2 920 h et 365 × 10 = 3 650 h.
b. Il faut calculer la différence : 3 650 – 2 920

RÉPONSES : **a.** Entre 2 920 h et 3 650 h **b.** 730 h.

Problème 5

OBJECTIFS : Prendre des informations dans un texte ; résoudre un problème à étapes.
TÂCHE : Traiter des informations dans une situation de comparaison de durées.

ÉTAPES DANS LA RÉSOLUTION :
– par jour, durée de sommeil : 19 h, durée d'éveil : 5 h.
– par an : durée d'éveil : 365 × 5 = 1 825 h.

RÉPONSE : 1 825 h.

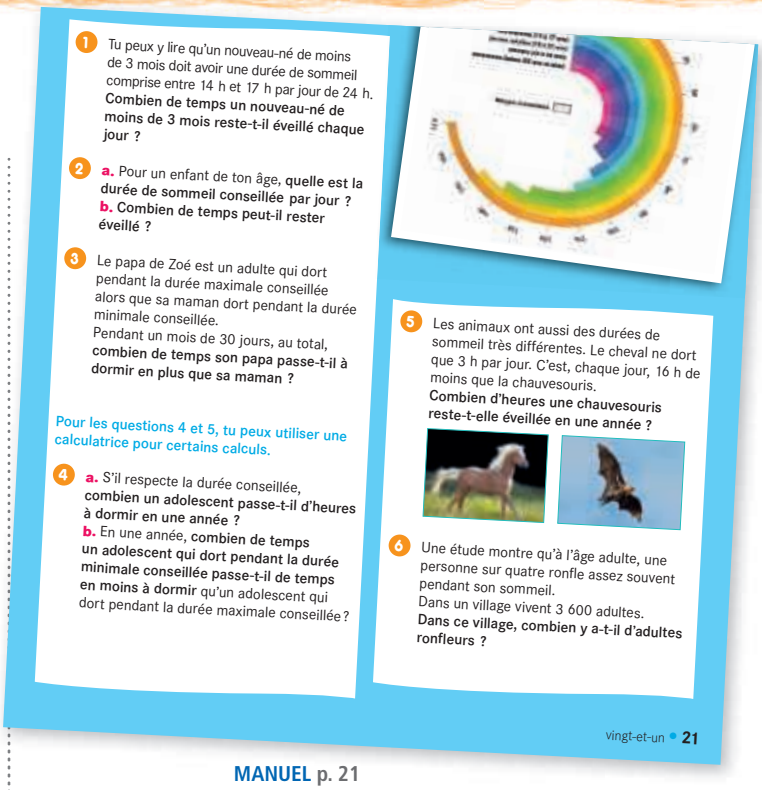
Problème 6

OBJECTIF : Utiliser la notion de quart.
TÂCHE : Calculer le quart d'une population.

RÉPONSE : 900 adultes.

Mise en œuvre

Le traitement des **quatre premiers problèmes** suppose une prise d'informations dans le document fourni sur la page. Une présentation avec toute la classe est nécessaire sur la lecture des informations fournies dans le document, par exemple en prenant l'exemple des personnes âgées (qui ne fait l'objet de questions par la suite) : pour elles, la durée de sommeil conseillée est comprise entre 7 h et 8 h. Tous les problèmes sont indépendants les uns des autres.


1 Tu peux y lire qu'un nouveau-né de moins de 3 mois doit avoir une durée de sommeil comprise entre 14 h et 17 h par jour de 24 h. **Combien de temps un nouveau-né de moins de 3 mois reste-t-il éveillé chaque jour ?**

2 **a.** Pour un enfant de ton âge, **quelle est la durée de sommeil conseillée par jour ?**
b. Combien de temps peut-il rester éveillé ?

3 Le papa de Zoé est un adulte qui dort pendant la durée maximale conseillée alors que sa maman dort pendant la durée minimale conseillée.
Pendant un mois de 30 jours, au total, **combien de temps son papa passe-t-il à dormir en plus que sa maman ?**

Pour les questions 4 et 5, tu peux utiliser une calculatrice pour certains calculs.

4 **a.** S'il respecte la durée conseillée, **combien un adolescent passe-t-il d'heures à dormir en une année ?**
b. En une année, **combien de temps un adolescent qui dort pendant la durée minimale conseillée passe-t-il de temps en moins à dormir** qu'un adolescent qui dort pendant la durée maximale conseillée ?

5 Les animaux ont aussi des durées de sommeil très différentes. Le cheval ne dort que 3 h par jour. C'est, chaque jour, 16 h de moins que la chauvesouris.
Combien d'heures une chauvesouris reste-t-elle éveillée en une année ?

6 Une étude montre qu'à l'âge adulte, une personne sur quatre ronfle assez souvent pendant son sommeil.
Dans un village vivent 3 600 adultes.
Dans ce village, combien y a-t-il d'adultes ronfleurs ?

vingt-et-un • 21

MANUEL p. 21

Comme il s'agit du premier travail de ce type, un accompagnement de l'enseignant peut être nécessaire. Il peut prendre la forme suivante :
– recherche des élèves au brouillon ;
– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.
La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).

Aides possibles

– **Pour les élèves qui ont des difficultés dans la prise d'information sur différents supports**, une aide individualisée peut être nécessaire.
– Si nécessaire, **rappel sur les durées** :
1 jour = 24 h et 1 année = 365 jours (ou 366 jours). Ici on peut retenir 365 jours.

– **Problème 6** : Information sur la signification de « une personne sur quatre » : tout se passe comme si, pour chaque groupe de 4 personnes, il y avait un ronfleur.

Procédures à observer particulièrement

Problèmes 1 et 2 : Ce sont les procédures de prise d'information sur le support fourni qui sont à prendre en compte en priorité.

Problème 3 : Observer les stratégies des élèves :
– réponse rapide en prenant en compte le fait que chaque jour le papa dort 2 h de plus que la maman ;
– réponse plus laborieuse si on calcule la durée totale de sommeil de chacun pendant 30 jours, avant de calculer la différence de durée.

Problèmes 4 et 5 : Observer comment les élèves organisent les étapes de la résolution (voir réponses aux problèmes) et comment ils utilisent la calculatrice (en notant ou pas les résultats intermédiaires obtenus).

Problème 6 : Comment les élèves traitent-ils l'information « 1 personne sur 4 » : division par 4, recherche du nombre qui multiplié par 4 donne 3 600, dessin de groupes de 4 puis calcul, etc.

unité 2

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Complément, soustraction : rendre la monnaie – Situations de comparaison (de plus, de moins) MANUEL p. 22	**Problèmes écrits** – Complément, soustraction : rendre la monnaie – Résolution par essais et ajustements MANUEL p. 9	**Stratégies de résolution** **Situation phare 1 : AU SOMMET DE LA TOUR EIFFEL** – Résolution par étapes MANUEL p. 10
Nombres et numération	**Nombres < 10 000** – Dictée de nombres – Passage de l'écriture en lettres à l'écriture en chiffres MANUEL p. 22	**Nombres < 10 000** – Unités de numération – Décompositions – Écritures en chiffres et en lettres – Comparaison, rangement MANUEL p. 9	**Nombres < 1 000 000** **Situation phare 2 : DES MILLIERS D'HABITANTS** – Unités de numération – Décompositions – Comparaison, rangement – Écritures en chiffres et en lettres MANUEL p. 12
Calculs	**Addition, soustraction** – Ajout de 1, 10, 100 – Ajout, retrait d'unités, de dizaines, de centaines – Ajout, retrait de 9, 11, 19, 21… **Multiplication** – Tables de multiplication **Le jeu** *Avec 2 dés* MANUEL p. 22	**Addition, soustraction** – Addition posée, en ligne ou mentale – Soustraction posée, en ligne ou mentale **Calculatrice** – Utilisation d'une calculatrice pour résoudre un problème MANUEL p. 9	**Multiplication** **Situation phare 3 : ÉGAL À 24 800 ?** – Multiplication par 10, 100, 1 000 ; par 20, 200, 2 000… MANUEL p. 14-15 **Situation phare 4 : DES PRODUITS AVEC 25** – Calcul réfléchi – Associativité et distributivité sur l'addition – Multiplication et disposition rectangulaire d'objets – Produit de 3 nombres MANUEL p. 16-17
Grandeurs et mesures		**Lecture de l'heure** – Sur l'horloge, en h, min, s – Placement des aiguilles – Suites d'horaires CAHIER p. 12	**Aires** **Situation phare 5 : LES PAPIERS À MOTIFS** – Notion d'aire – Comparaison – Conservation par découpage et recollement CAHIER p. 14-15-16
Espace et géométrie		**Cercle, carré, rectangle, triangle rectangle** – Cercle (centre, rayon, diamètre) : tracé – Carré, rectangle, triangle rectangle : construction CAHIER p. 13	**Angles** **Situation phare 6 : DES TARTES DÉCOUPÉES** – Notion d'angle – Comparaison, reproduction – Conservation dans un agrandissement CAHIER p. 17-18 **Géométrie sur écran** – GéoTortue (2) : programmer une construction GUIDE p. 65

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 32	CAHIER p. 19	GUIDE p. 66-69	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 2
Je fais le bilan	MANUEL p. 33	CAHIER p. 19		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 22		GUIDE p. 38
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 34	CAHIER p. 20-21	GUIDE p. 66-69

Banque de problèmes

Histoires de chocolat	MANUEL p. 35		GUIDE p. 70

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves qui répondent par écrit dans leur cahier. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p. 22) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

– Calculer une somme à rendre par recherche d'un complément ou par soustraction (monnaie en euros et centimes d'euros).
– Résoudre des problèmes de comparaison (de plus, de moins).

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes de monnaie

a. Ludo achète un journal qui coute **75 centimes**.
Il donne une pièce de **1 euro**.
Combien le marchand doit-il lui rendre ?

b. Sylvain achète un bonbon qui coute **50 centimes**.
Il paie avec une pièce de **1 euro**.
Combien le marchand doit-il lui rendre ?

c. Zoé achète un stylo qui coute **1 € 10 c**.
Elle paie avec une pièce de **2 euros**.
Combien le marchand doit-il lui rendre ?

GUIDE : **a.** 25 c **b.** 50 c **c.** 90 c.
MANUEL : **a.** 5 c **b.** 75 c **c.** 55 c.

2 Problèmes de comparaison

a. Dans la bibliothèque de Cécile, il y a **30 livres**.
Il y en a **6** de plus que dans celle de Lisa.
Combien y a-t-il de livres dans la bibliothèque de Lisa ?

b. Sylvain a **30 livres** dans sa bibliothèque. Vincent en a **45**.
Combien Vincent a-t-il de livres de plus que Sylvain ?

c. Le mardi, un libraire vend **80 livres**.
C'est **20** de moins que ce qu'il a vendu le lundi.
Combien de livres a-t-il vendus le lundi ?

GUIDE : **a.** 24 livres **b.** 15 livres **c.** 100 livres.
MANUEL : **a.** 20 livres **b.** 5 livres **c.** 80 livres.

Dictée de nombres

Écrire en chiffres des nombres donnés oralement.

Le contrôle peut être fait après chaque nombre dicté. En cas de difficultés, proposer des activités supplémentaires portant sur la lecture de nombres de 2 ou 3 chiffres.

3 Nombres dictés < 10 000

a. 1 000 **b.** 3 070 **c.** 1 050 **d.** 2 500 **e.** 2 050
f. 2 005 **g.** 2 550 **h.** 2 055 **i.** 2 555 **j.** 4 080

MANUEL : **a.** 6 060 **b.** 4 700 **c.** 1 093 **d.** 2 220 **e.** 1 175.

4 Nombres dictés < 10 000

a. 4 700 **b.** 4 080 **c.** 7 009 **d.** 8 535 **e.** 5 065
f. 8 608 **g.** 1 011 **h.** 1 097 **i.** 7 000 **j.** 4 999

MANUEL : **a.** 1 700 **b.** 8 170 **c.** 1 015 **d.** 2 002 **e.** 1 192.

Addition, soustraction

– Calculer des sommes et des différences dont un terme est un nombre entier d'unités, de dizaines, de centaines.
– Calculer des sommes et des différences dont le 2e terme est du type 9, 19, 21…

5 Ajout de 1, de 10, de 100

a. 88 + 1 **b.** 207 + 100 **c.** 207 + 10
d. 389 + 1 **e.** 389 + 100 **f.** 389 + 10

GUIDE : **a.** 89 **b.** 307 **c.** 217 **d.** 390 **e.** 489 **f.** 399.
MANUEL : **a.** 176 **b.** 275 **c.** 185 **d.** 300 **e.** 399 **f.** 309.

6 Ajout, retrait d'unités, de dizaines, de centaines

a. 400 + 50 **b.** 700 + 8 **c.** 300 + 500
d. 253 – 3 **e.** 253 – 50 **f.** 253 – 100

GUIDE : **a.** 450 **b.** 708 **c.** 800 **d.** 250 **e.** 203 **f.** 153.
MANUEL : **a.** 270 **b.** 207 **c.** 900 **d.** 103 **e.** 160 **f.** 63.

7 Ajout, retrait de nombres voisins de 10 ou de 20

a. 85 + 9 **b.** 31 + 19 **c.** 60 + 11 **d.** 18 + 12
e. 46 – 9 **f.** 43 – 19 **g.** 50 – 11 **h.** 40 – 12

GUIDE : **a.** 94 **b.** 50 **c.** 71 **d.** 30 **e.** 37 **f.** 24 **g.** 39 **h.** 28.
MANUEL : **a.** 86 **b.** 60 **c.** 81 **d.** 70 **e.** 68 **f.** 22 **g.** 59 **h.** 46.

La série 7 relève du calcul réfléchi. Le nombre de questions posées oralement peut donc être réduit pour laisser du temps pour la réflexion des élèves et pour l'exploitation des réponses, en mettant en évidence différentes procédures et, surtout, les propriétés sur lesquelles elles s'appuient. Par exemple :

■ **85 + 9 peut être calculé par :**
– décomposition de 85 selon la numération décimale :
80 + 5 + 9 = 80 + 14

– décomposition de 9 en 10 – 1 :
85 + 10 – 1 = 95 – 1

– décomposition de 9 en 5 + 4, permettant un passage par la dizaine supérieure :
85 + 5 + 4 = 90 + 4

■ **43 – 19 peut être calculé par :**
– décomposition de 19 selon la numération décimale et soustraction successive des termes de 10 + 9 :
43 – 10 – 9 = 33 – 9

– décomposition de 19 en 20 – 1 et soustraction de 20, puis ajout de 1 (puisqu'on a soustrait 1 de trop) :
43 – 20 + 1 = 23 + 1

– ajout simultané de 1 aux deux termes de la différence (propriété étudiée en unité 1) :
43 – 19 = 44 – 20

– recherche de ce qu'il faut ajouter à 19 pour obtenir 43 (pour aller de 19 à 43).

Multiplication

Mémoriser le répertoire multiplicatif.

Il faut lire « **8 × 5** » sous la forme « 8 fois 5 ».

8 Calculs dictés

a. 8 × 5
b. 7 × 4
c. 9 × 5
d. 4 × 9
e. quel nombre multiplié par **3** donne **15** ?
f. quel nombre multiplié par **7** donne **35** ?
g. combien de fois **5** dans **30** ?
h. combien de fois **4** dans **36** ?

GUIDE : **a.** 40 **b.** 28 **c.** 45 **d.** 36 **e.** 5 **f.** 5 **g.** 6 **h.** 9.
MANUEL : **a.** 24 **b.** 24 **c.** 30 **d.** 45 **e.** 7 **f.** 7 **g.** 4 **h.** 8.

9 Calculs dictés

a. 9 × 6
b. 8 × 7
c. 6 × 8
d. 9 × 7
e. quel nombre multiplié par **6** donne **42** ?
f. quel nombre multiplié par **8** donne **40**?
g. combien de fois **6** dans **36** ?
h. combien de fois **7** dans **56** ?

GUIDE : **a.** 54 **b.** 56 **c.** 48 **d.** 63 **e.** 7 **f.** 5 **g.** 6 **h.** 8.
MANUEL : **a.** 63 **b.** 64 **c.** 36 **d.** 72 **e.** 9 **f.** 3 **g.** 3 **h.** 7.

Une bonne connaissance de ces tables est maintenant indispensable. L'entrainement peut, si nécessaire, être accompagné de remarques sur l'organisation de la table de Pythagore (voir **dico-maths n° 33**). Cette connaissance n'est bien assurée que si les élèves sont capables de répondre à toutes les questions ci-dessus, à trouver des décompositions multiplicatives des nombres et à donner des quotients (*ces questions seront envisagées dans les unités suivantes*).

Révision

MANUEL p. 23 CAHIER p. 12-13

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 23

1 Lucas achète une pâtisserie qui coute 1 € 20 c. Il paie avec une pièce de 2 €. **Combien le pâtissier lui rend-il ?**

2 Gaïa achète une petite voiture qui coute 6 € 75 c. Elle paie avec un billet de 10 €. **Combien le marchand lui rend-il ?**

1 2 Calculer une somme à rendre par recherche d'un complément ou par soustraction (monnaie en euros et centimes d'euros).

3 Réda n'a que des pièces de 20 c et de 50 c. Il remarque que le nombre de pièces de 20 c est le double du nombre de pièces de 50 c. Au total, avec toutes ses pièces, il peut payer exactement une entrée au cinéma qui coute 4 € 50 c. **Combien possède-t-il de pièces de 20 c ? Combien de pièces de 50 c ?**

3 Résoudre des problèmes par essais et ajustements.

EXERCICES 1 2

• Centrer l'exploitation sur :
– les **écritures en centimes et en euros et centimes** en utilisant l'équivalence 1 € = 100 c ;
– les **méthodes de calcul** utilisées : complément ou soustraction.

Exercice 2 : Mettre, en particulier, en évidence que la somme à rendre peut être calculée :
– par **soustraction**, directement après avoir traduit 10 € et 6 € 75 c en centimes (1 000 – 675 = 325 c) ou progressivement :
10 € – 6 € = 4 €, 4 € – 75 c = 3 € 25 c ;
– **par complément**, comme on rend la monnaie :
6 € 75 c à 7 € (25 c), puis 7 € à 10 € (3 €), donc le rendu est de 3 € 25 c.

• Cette **procédure** peut être illustrée sur une ligne numérique :



AIDE De la **monnaie fictive** peut-être donnée aux élèves qui ne la maitrisent pas encore suffisamment (**matériel encarté**).
Ce type de question est favorable au rappel de l'équivalence fondamentale entre calcul d'un complément et calcul d'une différence.

RÉPONSES : 1 80 c. 2 3 € 25 c.

EXERCICE 3

Ce problème permet de revenir sur un apprentissage de l'unité 1 : possibilité de résoudre un problème par essais successifs en tenant compte, pour chaque nouvel essai, des résultats obtenus aux essais précédents…

RÉPONSES : 10 pièces de 20 c et 5 pièces de 50 c.

Nombres jusqu'à 9 999

MANUEL p. 23

4 **Quels nombres correspondent à chacune de ces descriptions ?**
a. Je contiens 35 dizaines. La somme de mes chiffres est égale à 10.
b. Je contiens 48 centaines. Mon chiffre des dizaines et mon chiffre des unités sont plus grands que mon chiffre des centaines.
c. Je contiens 7 milliers. La somme de mes chiffres est égale à 9. (Tu dois trouver toutes les solutions.)

5 **Écris chaque nombre en chiffres et en lettres.**
a. 4 milliers et 13 dizaines
b. 245 dizaines
c. 30 centaines et 120 dizaines
d. (45 × 100) + 8
e. (3 × 1 000) + (19 × 10) + 5
f. (90 × 100) + (90 × 10) + 90

4 5 – Maitriser et utiliser les relations entre unités de numération (centaines, dizaines et unités).
– Passer d'une désignation des nombres en unités de numération à l'écriture chiffrée habituelle.

6 **Range ces nombres du plus petit au plus grand, puis écris-les en lettres.**



7 **Range ces nombres du plus petit au plus grand, puis écris-les en chiffres.**
a. trois-mille-quatre-vingt-seize
b. six-mille-trois-cents
c. mille-soixante-dix
d. deux-mille
e. six-mille-quatre-vingt-douze
f. six-mille-six-cent-six

6 7 Ranger des nombres exprimés en chiffres ou en lettres dans l'ordre croissant.

Cette révision devrait précéder l'apprentissage 2 de cette unité portant sur les nombres inférieurs au million.

EXERCICES 4 5

• Lors de l'**exploitation**, rappeler les équivalences à connaitre parfaitement :

1 dizaine = 10 unités
1 centaine = 10 dizaines = 100 unités
1 millier = 10 centaines = 100 dizaines = 1 000 unités

• Pour les expressions du type **(45 × 100) + 8**, les réponses peuvent être obtenues par le **calcul** ou en interprétant l'expression comme **45 centaines et 8 unités**.

• Recourir au **matériel de numération** pour illustrer les procédures utilisables et éventuellement au **tableau de numération**.

Exercice 5 : Ainsi, par exemple, pour **30 centaines et 120 dizaines**, il est possible d'utiliser des équivalences comme :

30 centaines = 3 milliers
120 dizaines = 12 centaines = 10 centaines + 2 centaines
= 1 millier + 2 centaines.

Donc au total, on a **4 milliers + 2 centaines = 4 200**.
D'autres décompositions peuvent être utilisées.
Avec le tableau de numération, cela donne également :

milliers	centaines	dizaines	unités
	30	120	
3	12 = 10 + 2		
3 + 1	2	0	0
4	2	0	0

→ Renvoi au **dico-maths n° 2, 3 et 4**.

Les erreurs, pour **30 centaines et 120 dizaines**, peuvent être du type :
– « **30 120** » : l'élève a écrit 30, puis 120 sans tenir compte des unités de numération ;
– « **420** » : l'élève a ajouté 30 centaines et 12 centaines, soit 42 centaines, traduit ensuite en 420 car dans 420 on entend « cent ».
Le matériel de numération doit permettre une prise de conscience des erreurs.

Dans l'**exercice 4**, des expressions comme « la somme de mes chiffres est égale à 9 » ou « mon chiffre des dizaines et mon chiffre des unités sont plus grands que mon chiffre des centaines » sont des **abus de langage**. Il conviendrait de dire par exemple « la somme des nombres représentés par chacun de mes chiffres est égale à 9 ». La remarque pourra éventuellement en être faite aux élèves, ce qui permet d'insister sur la différence entre chiffre (signe graphique) et nombre (valeur qu'il représente).

AIDE Pour l'**exercice 4c**, indiquer qu'il y a 6 nombres à trouver.
Pour l'**exercice 5**, proposer le recours au tableau de numération ou au matériel de numération.

RÉPONSES :

4 **a.** 352 **b.** 4 899 **c.** 7 200 ; 7 020 ; 7 002 ; 7 110 ; 7 101 ; 7 011.
5 **a.** 4 130 **b.** 2 450 **c.** 4 200 **d.** 4 508 **e.** 3 195 **f.** 9 990.

EXERCICES 6 7

• Lors de l'**exploitation**, mettre en évidence que :
– si la longueur de l'écriture peut être utilisée dans le cas des écritures chiffrées, ce n'est plus possible pour les écritures en lettres ;
– pour les écritures en lettres, on peut soit passer par les écritures en chiffres, soit répondre directement en regardant ici simplement le nombre de milliers de chaque expression (il faudrait regarder le nombre de centaines si des expressions avaient le même nombre de milliers).

RÉPONSES : 6 978 < 2 080 < 3 790 < 3 974 < 4 023.
neuf-cent-soixante-dix-huit < deux-mille-quatre-vingts
< trois-mille-sept-cent-quatre-vingt-dix
< trois-mille-neuf-cent-soixante-quatorze < quatre-mille-vingt-trois.

7 mille-soixante-dix < deux-mille < trois-mille-quatre-vingt-seize
< six-mille-quatre-vingt-douze < six-mille-trois-cents < six-mille-six-cent-six.
1 070 < 2 000 < 3 096 < 6 092 < 6 300 < 6 606.

Calcul de sommes et de différences

MANUEL p. 23

8 Calcule avec la méthode de ton choix (la calculatrice est interdite).
a. 498 + 502
b. 789 + 2 568 + 3 207
c. 3 025 + 475 + 1 500
d. 8 987 + 93 + 856

9 Calcule avec la méthode de ton choix (la calculatrice est interdite).
a. 702 – 198 **c.** 1 258 – 259
b. 4 206 – 548 **d.** 8 003 – 990

8 9 Sans utiliser la calculatrice, trouver la méthode la plus rapide pour calculer des sommes et des différences (calcul mental ou calcul posé).

EXERCICES 8 9

• Lors de l'exploitation, faire repérer aux élèves les calculs qui auraient pu être faits mentalement, comme par exemple :

Exercice 8 :
498 + 502 = 498 + 2 + 500 = 500 + 500 = **1 000**.
3 025 + 475 + 1 500 = 3 500 + 1 500 = **5 000**.

Exercice 9 :
702 – 198 = 704 – 200 = **504**
8 003 – 990 = 8 013 – 1 000 = **7 013**.
Pour ces deux derniers calculs, on a utilisé la propriété de la soustraction étudiée en unité 1 (ajout simultané d'un même nombre aux deux termes de la différence). On peut évoquer également :
1 258 – 259 à calculer comme 1 258 – 258 – 1 = 999.

RÉPONSES : 8 **a.** 1 000 **b.** 6 564 **c.** 5 000 **d.** 9 936.
9 **a.** 504 **b.** 3 658 **c.** 999 **d.** 7 013.

Utilisation de la calculatrice

MANUEL p. 23

10 Le directeur de l'école a reçu 18 paquets de 25 cahiers. Il doit donner 32 cahiers à chacune des 8 classes de l'école.
Combien de cahiers lui restera-t-il ?

11 Pour la bibliothèque de l'école, le directeur a acheté 18 dictionnaires à 26 euros chacun et un CD-Rom sur les dinosaures. Il a payé en tout 504 euros.
Quel est le prix du CD-Rom ?

10 11 – Se familiariser avec l'utilisation des calculatrices présentes dans la classe.
– Les utiliser pour résoudre un problème à étapes.

EXERCICES 10 11

• **Ces exercices sont destinés à attirer l'attention des élèves sur le fonctionnement de leur calculatrice**, selon notamment qu'elle comporte ou non des touches « parenthèses » et sur la gestion des calculs qui en découle pour résoudre un problème. Dans tous les cas, il importe de garder une trace écrite des calculs effectués et de l'information apportée par le résultat obtenu.
Nous suggérons de proposer ces problèmes après avoir travaillé sur la situation d'apprentissage relative aux problèmes à étapes.

• Lors de l'**exploitation**, mettre en évidence les étapes de la résolution, les calculs à effectuer et la façon de les trier selon les possibilités de la calculatrice, comme par exemple :

Exercice 10 :
– si la calculatrice comporte des parenthèses, on peut calculer :
(25 × 18) – (32 × 8) = 194 ;
– si elle n'en comporte pas, il faut procéder en trois étapes :
calcul de 25 × 18 = 450, puis calcul de 32 × 8 = 256,
enfin calcul de 450 – 256 = 194.

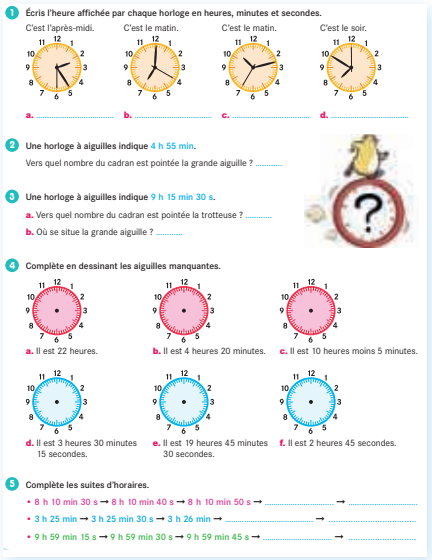
• Insister également sur la nécessité de répondre à la question posée par une phrase bien rédigée.

RÉPONSES : 10 194 cahiers. 11 36 €.

CAHIER

Lecture de l'heure

CAHIER p. 12



1 Lire l'heure sur une horloge à aiguilles en heures, minutes et secondes.

2 3 Indiquer la place des aiguilles sur une horloge, un horaire étant donné.

4 Afficher des horaires sur l'horloge à aiguilles :
– en heures et minutes ;
– en heures, minutes et secondes.

5 Écrire des suites horaires.

Il s'agit d'entrainer et de consolider les connaissances déjà travaillées en **unité 1** : les exercices du cahier ainsi que des exercices à l'oral sont proposés.

EXERCICE 1

Oral : Avant que les élèves traitent cet exercice sur le cahier, on peut leur proposer un exercice à l'oral.
– Les élèves disposent chacun d'une horloge en carton. Pour chaque horaire proposé oralement, demander aux élèves de l'afficher sur l'horloge en carton en plaçant convenablement les aiguilles.
– Les horaires proposés :

2 h et demie	5 h 20	5 h moins 5
6 h moins le quart	14 h 30	
14 h 45	20 h 50	9 h moins 10

Exercice 1 : Toute expression correcte de l'horaire est acceptée.

RÉPONSES : **a.** 14 h 24 min 30 s **b.** 7 h 20 s
c. 10 h 12 min 35 s **d.** 19 h 50 min.

EXERCICES 2 3

Exercice 2 : La **grande aiguille** est sur le **11** et la **petite aiguille** pointe un peu avant le **5** car il s'est écoulé 11 fois 5 min depuis 4 h.

Exercice 3 : La **trotteuse** est sur le **6** car il s'est écoulé 6 fois 5 s depuis 9 h 15 min. La **grande aiguille** pointe légèrement après le **3**, exactement entre la graduation repérée par le **3**, car elle correspond à la 15e graduation des minutes, et la suivante, qui est la 16e graduation des minutes sur le cercle gradué en 60 minutes.

RÉPONSES : 2 La grande aiguille est sur le **11**.
3 **a.** La trotteuse sur le **6** **b.** La grande aiguille un peu après le **3**.

EXERCICE 4

• Les réponses approximatives sont acceptées, mais on pourra vérifier qu'en dehors des heures piles (ou presque), la petite aiguille ne pointe pas exactement en face d'un nombre.
• Les élèves peuvent auparavant afficher les horaires donnés sur leur horloge en carton.

a. à **c.** **Horaires en heures et minutes** : les élèves dessinent les **deux aiguilles** sur les horloges (et éventuellement la **trotteuse** qui est toujours sur le 12).

d. à **f.** **Horaires en heures, minutes et secondes** : les élèves dessinent les **deux aiguilles** ainsi que la **trotteuse** sur les horloges.

RÉPONSES :

a. 22 h



b. 4 h 20 min



c. 10 h moins 5 min



d. 3 h 30 min 15 s



e. 19 h 45 min 30 s



f. 2 h 45 s



EXERCICE 5

Oral : Avant que les élèves traitent cet exercice sur le cahier, on peut leur proposer un exercice à l'oral.
– Faire écouter l'enregistrement de l'horloge parlante (composer le 3669) ou bien dire les horaires qui défilent sur l'horloge à aiguilles de 10 s en 10 s.
– Proposer de jouer à « l'horloge parlante » avec les règles d'un **jeu du furet** : les élèves disent un horaire chacun à leur tour, à partir d'un horaire de départ et un intervalle de durée. On s'arrête à un horaire fixé d'avance ou quand tous les élèves ont dit un horaire.
Exemple : pour **9 h 5 min** avec un intervalle de **30 s** :
9 h 5 min → 9 h 5 min 30 s → 9 h 6 min → 9 h 6 min 30 s…
– Rejouer plusieurs fois avec un écart en secondes ou en minutes.
– Le jeu du furet proposé :

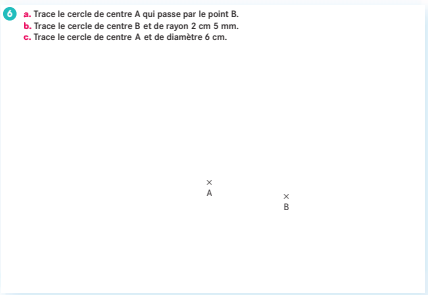
horaire de début	intervalle de durée
8 h	30 min
8 h 30 min	10 min
16 h 15 min	5 s
13 h 30 min 30 s	10 s
11 h 50 min	30 s

Exercice 5 : On aborde des problèmes liant horaires et durées. Les élèves ont à rechercher un horaire connaissant un horaire de départ et un intervalle de durée.

RÉPONSES : • → 8 h 11 min → 8 h 11 min 10 s
• → 3 h 26 min 30 s → 3 h 27 min • → 10 h → 10 h 15 s.

Cercles

CAHIER p. 13



6 – Savoir qu'un cercle se caractérise par son centre et un point, ou son rayon, ou encore son diamètre.
– Différencier les termes « rayon » et « diamètre ».

matériel par élève : compas, règle graduée.

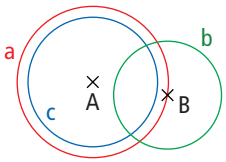
EXERCICE 6

• Avant que les élèves ne réalisent les tracés, rappeler que l'utilisation d'une lettre pour désigner un point est d'usage courant en mathématique. Comme c'est le cas ici, les lettres permettent de différencier deux ou plusieurs points.

• Insister également sur la distinction à faire entre l'objet (le point qui est ici le centre de la croix, mais qui peut être aussi un sommet d'un polygone) et le nom qu'on lui attribue (la lettre qu'on place à proximité de l'objet).

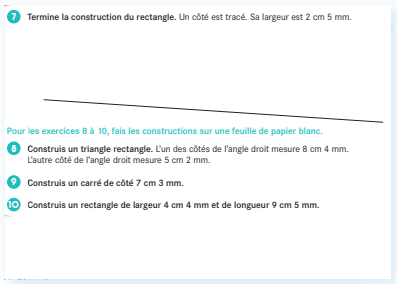
Le terme « **rayon** » est utilisé ici avec le sens de mesure, d'écartement à donner aux branches du compas, et non pas au sens de segment dont une extrémité est le centre du cercle et l'autre un point du cercle.
Il en est de même pour **le terme** « **diamètr**e » qui est vu ici comme étant une mesure, double du rayon, et non comme un segment qui a ses extrémités sur le cercle et dont le centre du cercle est un milieu.
L'autre sens des mots « rayon » et « diamètre » sera réactivé en **unité 5**.

RÉPONSE :



Carrés, rectangles, triangles rectangles : construction

CAHIER p. 13


7 **Termine la construction du rectangle.** Un côté est tracé. Sa largeur est 2 cm 5 mm.

Pour les exercices 8 à 10, fais les constructions sur une feuille de papier blanc.

8 **Construis un triangle rectangle.** L'un des côtés de l'angle droit mesure 8 cm 4 mm. L'autre côté de l'angle droit mesure 5 cm 2 mm.

9 **Construis un carré de côté 7 cm 3 mm.**

10 **Construis un rectangle de largeur 4 cm 4 mm et de longueur 9 cm 5 mm.**

7 8 9 10
– Connaitre les propriétés du carré et du rectangle (longueurs des côtés et angles droits) et du triangle rectangle (angle droit).
– Utiliser ces propriétés pour contrôler ou construire.

EXERCICES 7 8 9 10

• Ces exercices ont pour but d'entrainer les compétences travaillées en **unité 1** ainsi que l'utilisation des instruments de géométrie.

• Informer les élèves que les constructions devront être précises et soignées.

• Venir en aide aux élèves qui ont des difficultés pour déterminer dans quel ordre mobiliser les propriétés ou dans l'utilisation des instruments. Proposer éventuellement de faire contrôler la production d'un élève par son voisin.

RÉPONSES : Calques des figures à prévoir afin de valider les productions.

Résolution de problèmes par étapes



Connaissances travaillées

– **Prélever des données en fonction d'une question**
– **Organiser les étapes de la résolution**
– Additionner, soustraire, multiplier.

Dans cette séquence, l'accent est mis sur le **travail de planification** qui permet de dégager les **étapes de la résolution**. Souvent ce travail nécessite une **double démarche** : **remontante** en partant de la question et en cherchant ce qu'il faudrait connaitre pour y répondre, **descendante** lorsqu'on cherche ce qui peut être immédiatement déduit de certaines données du problème.

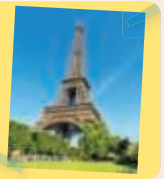
Un travail est également conduit, au niveau de la **présentation d'une solution**, sur la manière de rendre compte des étapes de la résolution.

Situation phare 1 : AU SOMMET DE LA TOUR EIFFEL

Je cherche AU SOMMET DE LA TOUR EIFFEL

	ADULTES	JEUNES 12-24 ans	ENFANTS* 4-11 ans
Billet d'entrée ascenseur (jusqu'au 2e étage)	11 €	8 € 50 c	4 €
Billet d'entrée ascenseur avec sommet	17 €	14 € 50 c	8 €
Billet d'entrée escalier (jusqu'au 2e étage)	7 €	5 €	3 €

*Gratuit pour les moins de 4 ans.



Tarifs repris de www.toureiffel.paris (2017)

A M. et Mme Bouleau veulent visiter la tour Eiffel avec leurs trois enfants : Cécile a 13 ans, Théo 10 ans et Zoé 3 ans. Ils sont accompagnés de leur cousine Andréa, venue d'Italie. Ils choisissent de monter au sommet de la tour Eiffel par l'ascenseur. La caissière indique que le prix à payer est de 71 €.
Que peut-on savoir de l'âge d'Andréa ?

Tâche	Matériel
Les élèves doivent trouver : – le prix payé pour chaque groupe pour monter au sommet de la Tour Eiffel ; – l'âge d'un personnage à partir d'indications sur la composition d'un groupe.	pour la classe : – un agrandissement du document par vidéo-projection, par exemple par élève : – **Manuel p. 24 question A** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques – les calculettes sont autorisées

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Quelles informations sont fournies par l'énoncé sans calcul ?

MANUEL p. 24 énoncé du problème

• Demander aux élèves de **prendre connaissance du problème**. Faire formuler les types de données dont on dispose :
– le **document** fournit des **indications sur les prix** à payer en fonction de l'âge de la personne et du choix du moyen pour monter à la Tour Eiffel ;
– le **texte** fournit la **composition du groupe** et l'**âge** des personnes (sauf l'âge d'Andréa… qui est la question du problème).

• Préciser aux élèves :

➡ *Dans cette phase de travail, on ne va pas chercher à répondre à la question. Vous devez seulement proposer des questions pour lesquelles on peut obtenir très vite une réponse, sans calculer, en utilisant les indications fournies par l'énoncé.*

• Les **informations proposées par les élèves** sont inscrites au fur et à mesure au tableau en les invitant à dire si elles sont conformes à la consigne donnée, par exemple :

■ ***Quel est l'âge de Cécile ?***
Question acceptable, mais considérée comme peu intéressante car c'est une précision de l'énoncé.

■ ***Combien y a-t-il de personnes dans le groupe ?***
Question également acceptable.

■ ***Combien Cécile va-t-elle payer ?***
Question acceptable et intéressante car, pour répondre, il faut croiser deux informations : son âge (fourni par le texte) et le prix à payer (fourni par le tableau).

■ ***Combien Cécile et Théo vont-ils payer ensemble ?***
Question pas acceptable car la réponse nécessite un calcul.

Cette phase a une triple fonction :
– aider les élèves à s'approprier les informations fournies ;
– attirer leur attention sur quelques informations nouvelles qui peuvent être tirées rapidement de l'énoncé (*cf. l'analyse descendante signalée dans l'introduction de cette séquence*) ;
– préparer le travail de planification.

INDIVIDUEL ET ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Quelles informations sont utiles à la résolution ?

MANUEL p. 24 question A

• Préciser la tâche :

➡ *Pour le moment, il n'est pas demandé de répondre à la question, mais d'indiquer les informations qui sont nécessaires pour y répondre et qu'on peut obtenir soit directement, soit en faisant des calculs. Vous devez noter la liste de ces informations indispensables pour pouvoir répondre à la question posée, mais sans dire par quel calcul on peut les obtenir (cela, vous le ferez tout à l'heure).*

• Les élèves cherchent et notent ces informations. Puis, par deux, ils sont invités à comparer ce qu'ils ont écrit et à compléter ou corriger les informations recensées, en se demandant d'une part si elles sont utiles pour répondre à la question et, d'autre part, si on pourra effectivement les obtenir, mais sans préciser comment.

• Collectivement, les informations retenues sont recensées et conservés au tableau, en ne retenant que celles qui sont estimées utiles et possibles, par exemple :

■ ***Combien chaque personne va-t-elle payer ?***

■ ***Quel sera le prix à payer pour les personnes de la famille (en dehors d'Andréa) ?***

Cette phase est destinée à croiser une **démarche remontante** (qu'est-ce qu'il faudrait connaitre pour répondre à la question ?) et une **démarche descendante** (peut-on l'obtenir en partant des données ?).

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Résolution du problème

• Préciser la tâche :

➡ *Individuellement, vous devez répondre à la question au brouillon, puis, au propre, rédiger votre solution en faisant bien apparaitre les étapes et les calculs réalisés. Vous pouvez utiliser ce qui est noté au tableau.*

• L'exploitation collective porte d'abord sur l'organisation des étapes et sur les calculs nécessaires pour obtenir les informations : faire d'abord repérer les informations proposées qui sont inutiles

ou les calculs sans signification ou non nécessaires à la résolution, puis lister les étapes, par exemple sous la forme :

■ ***Combien chacun doit-il payer ?***
Les réponses sont obtenues, sans calcul, en croisant une donnée du texte avec le tableau des tarifs : chacun des 2 parents : 17 € ; Cécile : 14 € 50 c ; Théo : 8 € ; Zoé : 0 €.

■ ***Combien la famille (sauf Andréa) doit-elle payer ?***
Un calcul est nécessaire (addition des prix pour chaque personne) :
17 € + 17 € + 14 € 50 c + 8 € = 56 € 50 c

■ ***Combien Andréa doit–elle payer ?***
71 € – 56 € 50 c = 14 € 50 c *ou* 56 € 50 c + … = 71 €.

■ ***Que peut-on savoir de l'âge d'Andréa ?***
L'information est fournie par le tableau : elle a entre 12 ans et 24 ans.

• En **synthèse**, mettre l'accent d'abord sur les stratégies qui peuvent être utilisées, en particulier :

Les stratégies utiles pour résoudre le problème

• **On peut partir des données pour savoir ce qu'on peut en tirer**, mais avec le risque de se poser des questions inutiles pour le problème.

• **On peut partir de la question pour déterminer ce dont on a besoin pour y répondre** (ici, notamment l'âge d'Andréa).

Remarque : Le plus souvent, il faut **utiliser les deux stratégies** pour déterminer les étapes de la résolution.

Présentation de la solution

• **Il est important de bien présenter la solution**, en faisant apparaître :
– les **étapes** qui mènent vers la réponse ;
– les **calculs** qui permettent de répondre à la question.

Pour la présentation de la solution, nous ne proposons pas un modèle qui serait unique. Diverses possibilités existent :

– **la présentation classique** « **Solution / Opérations** » avec, par exemple, à gauche les questions successives qui balisent la planification (avec un calcul en ligne et son résultat) et à droite les opérations posées en colonnes ou effectuées mentalement ou avec une calculatrice. Celle-ci est tout à fait adaptée pour ce type de problèmes, mais elle l'est moins pour d'autres problèmes (par exemple, ceux qui se résolvent par essais et ajustements) ;

– **une structure arborescente** mettant en évidence les étapes de la résolution et les données ou informations déjà établies sollicitées pour résoudre le problème ;

– **la suite organisée des calculs**, chacun d'eux étant accompagné d'une note qui précise quelle information nouvelle il apporte…

Le choix peut dépendre des habitudes de la classe, d'un choix raisonné de l'enseignant, de la nature du problème proposé… Il peut être indiqué dès le départ ou laissé à l'initiative des élèves.

RÉPONSES : A Andréa a entre 12 et 24 ans

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 24-25

Tous les problèmes proposés peuvent être résolus par étapes. Dans certains cas, d'autres stratégies sont envisageables, elles sont alors indiquées en commentaire.

Des problèmes faciles

INCONTOURNABLE

1 Lucas achète deux livres qui coutent chacun 13 €. Il paie avec un billet de 50 €.
Combien le marchand lui rend-il ?

2 Dans une école, il y a 120 enfants répartis dans cinq classes. Quatre de ces classes ont chacune 25 élèves.
Combien y a-t-il d'élèves dans la cinquième classe ?

1 2 Résoudre des problèmes à deux étapes.

3 Une salle de cinéma peut accueillir 350 spectateurs.
À la séance du soir, 70 places sont vides et, dans la salle, il y a autant d'adultes que d'enfants.
Combien y a-t-il d'enfants dans la salle ?

3 4 5 Résoudre des problèmes avec plus de deux étapes.

Pour résoudre les problèmes 4 et 5, utilise les informations fournies dans la recherche.

4 Un groupe composé de 3 jeunes de 15 ans et 5 enfants de 9 ans veut monter au 2e étage de la tour Eiffel par l'ascenseur.
Ils sont accompagnés par 2 adultes.
Combien devront-ils payer pour l'ensemble des personnes ?

5 Un groupe d'adultes accompagné de 5 enfants de 7 ans prend des billets pour monter au 2e étage par l'escalier. Ils paient 36 € au total.
Combien y a-t-il d'adultes ?

EXERCICES 1 2

Il s'agit de cas simples puisqu'une seule question intermédiaire doit être établie par les élèves.

RÉPONSES : 1 24 €. 2 20 élèves.

EXERCICES 3 4 5

Lors de l'exploitation, l'accent doit être mis sur la détermination des étapes de la résolution.

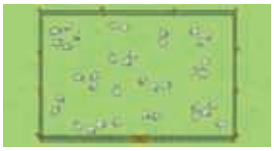
RÉPONSES : 3 140 adultes. 4 67 € 50 c. 5 3 adultes.

Des problèmes plus difficiles

6 Mme Leneuf élève 15 poules pondeuses. Chaque poule pond un œuf par jour et chaque œuf pèse environ 40 g.
Quel est le poids approximatif de tous les œufs récoltés en une semaine ?

6 7 8 Résoudre des problèmes plus difficiles, à deux étapes.

7 Mlle Berger veut refaire la clôture de son parc à brebis.
Celui-ci est rectangulaire. Il a une longueur de 342 m et une largeur de 256 m, avec une ouverture de 2 m de large.
Quelle est la longueur du grillage nécessaire à la réfection de la clôture ?



8 ★ Un TGV Sud-Est comporte 8 wagons et peut accueillir 360 passagers.
La moitié des places sont vides et la moitié des passagers sont des enfants.
Combien y a-t-il d'enfants parmi les passagers ?

Pour résoudre les problèmes 9 et 10, utilise ce tableau des tarifs de La Poste.

Poids	Tarifs prioritaires 2016	Tarifs lettre verte 2016
jusqu'à 20 g	80 c	70 c
20 g à 100 g	1 € 60 c	1 € 40 c
100 g à 250 g	3 € 20 c	2 € 80 c
250 g à 500 g	4 € 80 c	4 € 20 c
500 g à 3 kg	6 € 40 c	5 € 60 c

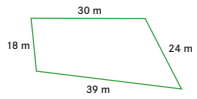
Tarifs repris de www.laposte.fr (2016)

9 ★★ Gaïa a écrit dix lettres d'invitation pour son anniversaire.
Elles pèsent 65 g chacune.
Elle en envoie cinq au tarif prioritaire et les autres en lettres vertes.
Combien cet envoi lui coute-t-il ?



10 ★★ Réda a envoyé deux lettres identiques, une au tarif prioritaire et l'autre en lettre verte.
Il a payé au total 6 €.
Que peux-tu savoir sur le poids de chaque lettre ?

11 ★★ M. Canard veut réaliser un enclos pour ses pintades.
Celui-ci a la forme représentée ci-dessous.



Les longueurs des côtés sont indiquées sur le schéma.
Il doit placer un piquet à chaque coin et placer les autres en les espaçant de 3 m.
Combien de piquets doit-il utiliser ?

Pour résoudre le problème 12, utilise les informations fournies dans la recherche.

12 ★★ Six adultes et six enfants de 6 à 15 ans prennent des billets pour monter au 2e étage de la tour Eiffel par l'escalier.
Ils paient 68 €.
Combien y a-t-il d'enfants de moins de 12 ans ?

9 **10** **11** Résoudre des problèmes plus difficiles, avec plus de deux étapes.

12 Résoudre un problème à trois étapes en utilisant le tableau des prix de la situation phare.

EXERCICES 6 7 8★

La résolution nécessite deux étapes, mais la difficulté peut aussi provenir de la compréhension de la situation.

Exercice 6 : La résolution nécessite des produits enchainés.
Deux démarches sont possibles :
– *Démarche 1 :* nombre d'œufs par semaine (15 × 7 = 105) ; puis poids des œufs (105 × 40 g = 4 200 g ou 4 kg 200 g).
– *Démarche 2 :* poids de 7 œufs (1 semaine) : 40 g × 7 = 280 g ; puis poids total des œufs (280 g × 15 = 4 200 g ou 4 kg 200 g).

Exercice 7 : L'illustration peut aider les élèves. Étapes :
– périmètre du parc : (342 m + 256 m) × 2 = 1 196 m ;
– longueur du grillage : 1 196 m – 2 m = 1 194 m.

Exercice 8 : Présence d'une donnée inutile. Étapes :
– nombre de places occupées : moitié de 360 = 180 ;
– nombre d'enfants : moitié de 180 = 90.

RÉPONSES : 6 4 kg 200 g ou 4 200 g. 7 1 194 m. 8 90 enfants.

EXERCICES 9★★ 10★★ 11★★

Lors de l'exploitation, l'accent doit être mis sur la détermination des étapes de la résolution.

Exercice 9 :
• Une **difficulté** peut provenir de la lecture du tableau ; par exemple, dans « tarifs lettre verte », 2,80 € indique qu'on paie 2,80 € pour toute lettre pesant de 100 g (non compris) à 250 g (compris). Une élucidation de cette lecture sera sans doute nécessaire.
• Il est possible de faire **tous les calculs** avec les centimes, puis de convertir le total en euros ou de raisonner sur des expressions complexes (5 fois 1 € 60 c, c'est 5 fois 1 € et 5 fois 60 c…).
• La résolution nécessite **trois étapes** :
– prix des lettres en lettres prioritaires : 1 € 60 c × 5 = 8 € ;
– prix des lettres en tarif vert : 1 € 40 c × 5 = 7 € ;
– prix total : 8 € + 7 € = 15 €.

Exercice 10 : Il faut d'abord déterminer comment il est possible d'obtenir 6 en ajoutant deux nombres correspondants à une même tranche de poids et choisis dans deux tarifs différents (ici 6 € = 3 € 20 c + 2 € 80 c).

Exercice 11 :
• La **difficulté** vient du fait qu'il s'agit d'un problème d'intervalles : il faut trouver le nombre d'intervalles pour chaque côté et en déduire le nombre de piquets.
• Les élèves peuvent résoudre le problème en faisant un **schéma** ou en utilisant des **relations numériques**, les dimensions étant des multiples simples de 3 : sur le côté de 30 m, il y a 10 intervalles de 3 m, donc 9 piquets sur le côté et un piquet à chaque extrémité, qui est aussi un « coin » ou sommet du polygone. Il faut prendre garde à ne pas compter deux fois les piquets à chaque coin.

RÉPONSES : 9 15 €. 10 de 100 g à 250 g. 11 37 piquets.

EXERCICE 12★★

• Les **étapes du raisonnement** sont plus difficiles à établir que dans les deux problèmes précédents et la donnée « enfants de 6 à 15 ans » qui correspond à deux colonnes du tableau peut aussi accroitre la difficulté du problème. Ces étapes sont :
– déterminer combien paient les 6 adultes : 42 € ;
– en déduire combien paient les 6 enfants : 26 € ;
– chercher, par exemple par essais et ajustements, comment obtenir 26 € en combinant 6 nombres égaux soit à 5, soit à 3 ; la seule solution est (4 × 5) + (2 × 3) ; il y a donc 2 enfants de moins de 12 ans.
• Les **difficultés** peuvent provenir du fait que la réponse peut difficilement être obtenue de façon purement déductive.

RÉPONSES : 2 enfants.

Énigme

MANUEL p. 25

La construction de la tour Eiffel a commencé le 28 janvier 1887. Elle s'est achevée le 31 mars 1889, l'année du centenaire de la Révolution française.
Combien de jours cette construction a-t-elle duré ?



Pour répondre à la question, plusieurs démarches sont possibles.

Par exemple :
– écrire la liste des mois pendant lesquels la construction s'est déroulée et ajouter les nombres de jours correspondants (en regroupant éventuellement les mois de 31 et de 30 jours pour utiliser la multiplication) ;
– considérer que du 28 janvier 1887 au 27 janvier 1889, deux années se sont déroulées, soit 731 jours (365 + 366 puisque 1888 est bissextile), puis ajouter les jours allant du 28 janvier 1889 au 31 mars 1889 : 4 + 28 + 31 = 63 jours.

RÉPONSES : **794 jours** (les réponses **792 jours** et **793 jours** peuvent également être admises selon qu'on prend en compte ou non les dates extrêmes).

APPRENTISSAGE 2

Les nombres jusqu'à 999 999



Connaissances travaillées

- **Unités, dizaines, centaines, milliers, dizaines de milliers, centaines de milliers**
- **Valeur positionnelle des chiffres**
- **Nombre de milliers, de centaines, de dizaines…**
- **Unités simples, unités de mille**
- **Relations entre unités de numération**
- **Comparaison des nombres**
- **Lecture des nombres inférieurs au million**
- Décomposition des nombres en unités de numération.

L'étude des nombres est étendue jusqu'au million (en fin d'année, des nombres plus grands seront envisagés). Une bonne compréhension du système d'écriture des nombres entiers en chiffres conditionne celle de l'**écriture à virgule des nombres décimaux**. Cette compréhension est notamment marquée par la signification que l'élève est capable de donner, par exemple, au terme *centaine* ou *dizaine* dans l'écriture d'un nombre.

Exemple : Dans **636 916**, le terme *centaine* indique :

• **Le rang occupé par le chiffre 9 :**
– rang auquel correspond la valeur donnée à ce chiffre : 9 groupements de 100 ou 9 × 100 ou 900 ;
– on parle alors de « **chiffre des centaines** » avec la décomposition associée :
636 916 = (6 × 100 000) + (3 × 10 000) + (6 × 1 000) + (9 × 100) + (1 × 10) + 6.

• **La valeur donnée à 6 369 :**
– 6 389 indique combien le nombre 636 916 contient de centaines ;
– on parle alors de « **nombre de centaines** » avec la décomposition associée :
636 916 = (6 369 × 100) + 16.

Situation phare 2 : DES MILLIERS D'HABITANTS

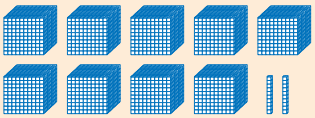
Je cherche — **DES MILLIERS D'HABITANTS**

L'Ain est un département français de taille moyenne. Il compte au total 636 916 habitants. La population de chacune des 10 plus grandes villes de ce département est indiquée sur cette carte.

Population des 10 principales villes du département de l'Ain (Recensement de 2013)



A La population de Divonne-les-Bains peut être représentée par tous ces petits cubes.



En utilisant le matériel affiché au tableau, indique comment représenter les populations de Miribel et de Bourg-en-Bresse.
Tu ne peux pas utiliser plus de 9 exemplaires de chaque matériel pour représenter chaque ville.

B Pour représenter la ville d'Ambérieu-en-Bugey, tu ne disposes que de plaques centaines et de petits cubes à l'unité, mais autant que tu veux.
Combien de plaques centaines et de petits cubes à l'unité te faut-il utiliser ?

C **Quelles sont les villes dont la population dépasse 1 dizaine de milliers d'habitants ?**

D En lettres, la population d'Oyonnax s'écrit : « vingt-deux-mille-huit-cent-soixante-quinze habitants ».
Écris en lettres la population de Bourg-en-Bresse et la population totale du département de l'Ain.

E **Range les 10 villes de la moins peuplée à la plus peuplée.**

Tâche	Matériel
À partir de populations exprimées en habitants, les élèves doivent : – les représenter par du matériel de numération ; – les ranger par ordre croissant ; – exprimer en lettres certaines d'entre elles.	pour la classe : – matériel de numération affiché au tableau (agrandi si possible) ou vidéoprojeté → **fiches 1 et 2** – carte agrandie par élève : – **Manuel p. 26 questions A à E** – matériel de numération (pour quelques élèves) → **fiches 1 et 2** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques

COLLECTIF, PUIS PAR 2 OU INDIVIDUEL

PHASE 1 **Représentation des populations à l'aide du matériel de numération** (toutes les sortes d'unités sont disponibles) — MANUEL p. 26 question A

• Faire commenter collectivement la **carte** et les **informations données** : situer les villes concernées, préciser (sans les lire) que les nombres écrits en chiffres expriment les populations de ces villes. Indiquer aux élèves que la séance sera consacrée à comprendre et étudier ces nombres de plus de 4 chiffres.

• Montrer aux élèves le **matériel disponible** : des petits cubes (indiquer qu'un petit cube représente un habitant), des petites tours (une dizaine d'habitants), 1 petite plaque (une centaine d'habitants), 1 gros cube (1 millier d'habitants), des grandes tours (une dizaine de milliers d'habitants), 1 grande plaque (une centaine de milliers d'habitants). Faire observer que chaque sorte d'assemblage comporte 10 assemblages immédiatement plus petits.

• Demander aux élèves de répondre à la **question A**. Préciser :
➡ *Si vous ne disposez pas du matériel, indiquez par écrit de quel matériel vous avez besoin pour représenter les populations concernées. Si vous disposez du matériel, découper ce dont vous avez besoin.*

• Organiser une **mise en commun** à l'issue du travail des élèves avec inventaire des réponses et discussion sur leur validité.

• En **synthèse**, formuler avec les élèves :

Lire les nombres jusqu'à 999 999

• Il faut s'appuyer sur la **valeur de chaque chiffre**.

• Les groupements au-delà de mille se nomment **dizaine de mille** (ou dizaine de milliers) et **centaine de mille** (ou centaines de milliers).

• L'**espace** qui sépare les 3 chiffres de droite de ceux qui sont à leur gauche permet de repérer facilement les **unités simples** (unités, dizaines, centaines) et les **unités de mille** (milliers, dizaines de milliers, centaines de milliers) : on parle de classe des unités simples (ou classe des unités) et de classe des milliers (ou classe des mille).
On peut les représenter dans un **tableau de numération** :

Classe des milliers			Classe des unités simples		
centaines	dizaines	unité	centaines	dizaines	unité
		9	3	8	9
	4	2	4	3	9

Relations entre les différentes classes d'unités

• **1 centaine de milliers** = 10 dizaines de milliers = 100 milliers = 1 000 centaines = 10 000 dizaines = 100 000 unités.
• **1 dizaine de milliers** = 10 milliers = 100 centaines = 1 000 dizaines = 10 000 unités.
• **1 millier** = 10 centaines = 100 dizaines = 1 000 unités.
• **1 centaine** = 10 dizaines = 100 unités.
• **1 dizaine** = 10 unités.

Exemple : La population de Bourg-en-Bresse, qui est de **42 439** habitants, peut s'exprimer par **4** dizaines de milliers, **2** milliers, **4** centaines, **3** dizaines, **9** unités ; cela correspond au calcul :
(4 × 10 000) + (2 × 1 000) + (4 × 100) + (3 × 10) + 9.

Cette question ne devrait pas susciter de difficulté importante dans la mesure où il s'agit de prolonger aux nombres de 5 et 6 chiffres des connaissances établies depuis le CP sur des nombres plus petits.
La nouveauté réside principalement dans la **dénomination des classes** (**milliers** et **unités simples**, chacune étant décomposée en **unités**, **dizaines** et **centaines**) en lien avec le découpage des écritures chiffrées en tranches de 3 chiffres à partir de la droite. L'organisation du matériel de numération en facilite la compréhension : **cubes** petits et grands pour les unités (simples et milliers), **barres** petites et grandes pour les dizaines (simples et milliers), **plaques** petites et grandes pour les centaines (simples et milliers).

RÉPONSES : **A** Voir tableau de numération ci-dessus.

ÉQUIPES DE 2 OU INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Représentation des populations à l'aide du matériel de numération (deux sortes d'unités seulement sont disponibles)

MANUEL p. 26 question **B**

- Montrer aux élèves le matériel disponible : petites plaques (centaines d'habitants) et petits cubes (habitants).
- Demander aux élèves de répondre à la **question B**, puis préciser :
  ➡ *Aucun élève ne dispose désormais du matériel. Indiquez par écrit de quel matériel vous aurez besoin pour représenter les populations concernées.*
- Organiser une **mise en commun** à l'issue du travail des élèves avec inventaire des réponses, formulation des procédures utilisées et discussion sur leur validité.
- En **synthèse**, formuler avec les élèves :

Représenter 14 888 avec des centaines et unités

- On peut s'appuyer sur la valeur des groupements de chiffres :
Dans 14 888, il y a **148 centaines** et **88 unités**.
- On peut s'appuyer également sur les **équivalences vues en phase 1**, en procédant par exemple pas à pas :

14 888 = 1 dizaine de milliers, 4 milliers, 8 centaines, 8 dizaines et 8 unités
(1 dizaine de milliers = 10 milliers)

14 888 = 14 milliers, 8 centaines, 8 dizaines et 8 unités
(14 milliers = 140 centaines)

14 888 = 148 centaines, 8 dizaines et 8 unités
(8 dizaines = 80 unités)

14 888 = 148 centaines et 88 unités

- On peut représenter cette deuxième démarche dans un tableau de numération :

Classe des milliers			Classe des unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
	1	4	8	8	8
		14	8	8	8
			148	8	8
			148		88

- La population d'Ambérieu, en centaines d'habitants et en habitants, peut s'exprimer par 148 centaines et 88 unités qui correspond au calcul : **(148 × 100) + 88**.

La capacité de « lire » dans une écriture chiffrée, non seulement la valeur de chaque chiffre mais également la valeur de groupements de chiffres, est un acquis important pour la compréhension de notre système de numération.

RÉPONSES : **B** 148 centaines et 88 unités.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Nombres supérieurs à 1 dizaine de milliers

MANUEL p. 26 question **C**

- Demander à chaque élève de répondre rapidement par écrit.
- Lors de la **correction**, faire apparaitre que la procédure la plus simple consiste à décomposer chaque nombre en dizaines de milliers (comme on l'a fait en centaines à la question précédente), par exemple :
Oyonnax a **2 dizaines de milliers d'habitants** et **2 875** habitants, et figure donc parmi les réponses.
- Conclure que toutes les villes pour lesquelles le chiffre des dizaines de milliers est 1 ou plus grand que 1 répondent à la question.

RÉPONSES : **C** Bourg-en-Bresse, Oyonnax, Gex, Bellegarde-sur-Valserine, Ambérieu-en-Bugey.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 4 Expression des nombres en lettres

MANUEL p. 26 question **D**

- Demander à chaque élève de répondre rapidement par écrit.
- Lors de la **synthèse**, mettre en évidence :

Lire et écrire en lettres les grands nombres

- La lecture et la traduction en lettres de ces nombres repose sur le principe du **découpage en classes** :

classe des milliers | classe des unités simples
22 | 875
vingt-deux-mille-huit-cent-soixante-quinze

RÉPONSES : **D**
Bourg-en-Bresse : quarante-deux-mille-quatre-cent-trente-neuf
Ain : six-cent-trente-six-mille-neuf-cent-seize.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 5 Rangement des nombres par ordre croissant

MANUEL p. 26 question **E**

- Demander à chaque élève de répondre rapidement par écrit.
- Lors de la **synthèse**, rappeler :

Pour comparer les nombres écrits en chiffres

- Il faut s'intéresser d'abord aux **chiffres de plus grande valeur** (donc à ceux de gauche). *Exemple :* le nombre d'habitants de 10 villes de l'Ain.

42 439
22 875
9 020
11 200
9 456
9 832
11 961
9 337
14 888
9 389

- **9 020**, **9 456**, **9 832**, **9 337**, **9 389** sont plus petits que les autres nombres car ils ne comportent pas de dizaines de milliers (c'est comme si 0 était écrit au rang des dizaines de milliers).
- **9 020** est le plus petit de ces 5 nombres car il a autant de milliers qu'eux mais moins de centaines.
- Parmi les 5 autres nombres, **11 200** et **11 961** sont les plus petits car ils comportent moins de dizaines de milliers que les 3 autres.
- **11 200 < 11 961** car 11 200 a autant de milliers que 11 961 (11 milliers) mais moins de centaines.

- Le **signe <** signifie « plus petit que » ou « inférieur à ».
Le **signe >** signifie « plus grand que » ou « supérieur à ».

→ Renvoi au **dico-maths n° 5 et 6**.

Cette procédure de comparaison des nombres a déjà été mise en évidence pour les nombres inférieurs à 10 000.
Le **vocabulaire** « inférieur à » et « supérieur à » peut être utilisé en parallèle avec le vocabulaire « plus petit que », « plus grand que ».

RÉPONSES : **D**
Divonne-les-Bains (9 020) < Belley (9 337) < Miribel (9 389)
< Ferney-Voltaire (9 456) < St-Genis-Pouilly (9 832) < Gex (11 200)
< Bellegarde-sur-Valserine (11 961) < Ambérieu-en-Bugey (14 888)
< Oyonnax (22 875) < Bourg-en-Bresse (42 439).

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 26-27

Utiliser les unités de numération

INCONTOURNABLE

1 Complète.
a. 1 centaine de milliers = ... milliers
b. 1 centaine de milliers = ... dizaines de milliers
c. 1 dizaine de milliers = ... milliers
d. 1 dizaine de milliers = ... centaines
e. 3 centaines de milliers = 300 ...
f. 60 dizaines de milliers = 600 ...

1 Trouver des équivalences entre unités de numération.

INCONTOURNABLE

2 Regroupe les cartes qui correspondent au même nombre.

A. 30 centaines | B. 300 dizaines | C. 30 dizaines | D. 3 000 centaines | E. 3 milliers | F. 30 dizaines de milliers | G. 300 milliers | H. 30 000 | I. 300 centaines

2 3 4 Trouver des nombres associés à des quantités exprimées en unités de numération.

3 Les trains français roulent sur 30 milliers de km, dont 2 milliers sont réservés au TGV. **Combien de km du réseau ferré sont consacrés à d'autres trains que les TGV ?**

4 Sur le réseau de chemin de fer français, il y a près de 18 centaines de tunnels et près de 267 centaines de ponts ou viaducs. **Écris en chiffres et en lettres :**
a. le nombre de tunnels
b. le nombre de ponts ou viaducs



5 ★ Dans 300 750 :
a. Quel est le chiffre des dizaines de milliers ? Combien y a-t-il de dizaines de milliers ?
b. Quel est le chiffre des milliers ? Combien y a-t-il de milliers ?

5 Différencier « chiffre des » et « nombre de ».

EXERCICE 1

La maitrise de ces équivalences est indispensable. En fonction des réponses des élèves, l'organisation d'une mise en commun et d'une synthèse peuvent être nécessaires.

AIDE Proposer le recours au tableau de numération.

RÉPONSES : **a.** 100 **b.** 10 **c.** 10 **d.** 100 **e.** milliers **f.** milliers.

EXERCICES 2 3 4

Ces questions demandent d'utiliser la valeur des unités de numération et les relations qu'elles entretiennent.

RÉPONSES : 2 A - B - E / C - I / D - F - G (H est isolé).
3 28 000 km.
4 **a.** 1 800 (mille-huit-cents) **b.** 26 700 (vingt-six-mille-sept-cents).

EXERCICE 5 ★

Les questions du type « nombre de dizaines de milliers » sont formulées sous la forme « combien de dizaines de milliers ? » plus accessible aux élèves.

AIDE Proposer le recours au matériel de numération ou au tableau de numération.

RÉPONSES : **a.** 0 et 30 **b.** 0 et 300.

Décomposer les nombres

INCONTOURNABLE

6 Écris en chiffres chacun de ces nombres.
a. 3 dizaines de milliers, 2 centaines, 8 dizaines
b. 4 milliers, 10 centaines
c. 6 dizaines de milliers, 12 milliers, 43 dizaines
d. 13 milliers, 24 centaines
e. 13 milliers, 13 centaines, 13 dizaines, 13 unités
f. 245 centaines, 245 unités

Trouver l'écriture chiffrée d'un nombre dont une décomposition est donnée :
6 avec des unités de numération.

7 ★ Complète.
a. (7 × 10 000) + (8 × 1 000) + (9 × 100) = ...
b. (6 × 10 000) + (14 × 100) + 9 = ...
c. (250 × 1 000) + (250 × 100) = ...
d. 600 029 = (... × 1 000) + (... × 10) + ...
e. 35 807 = (... × 1 000) + ...
f. 408 150 = (... × 1 000) + (... × 10)

7 avec 100 000, 10 000, 1 000, 100 et 10.

EXERCICE 6

Il faut soit faire fonctionner les équivalences entre unités de numération, soit passer par un calcul utilisant les multiplications par 10, 100, 1 000. On peut ensuite obtenir la réponse en se référant à la valeur des chiffres ou en additionnant les résultats obtenus.

AIDE Proposer le recours au matériel de numération ou au tableau de numération.

RÉPONSES : **a.** 30 280 **b.** 5 000 **c.** 72 430 **d.** 15 400 **e.** 14 443 **f.** 24 745.

EXERCICE 7 ★

Cet exercice nécessite soit de passer par le calcul utilisant les multiplications par 10, 100 ou 1 000…, soit de passer par les unités de numération et de faire fonctionner les équivalences entre ces unités.

AIDE Proposer le recours au tableau de numération.

RÉPONSES :
a. 78 900 **b.** 61 409 **c.** 275 000 **d.** (600 × 1 000) + (2 × 10) + 9
e. (35 × 1 000) + 807 **f.** (408 × 1 000) + (15 × 10).
Pour **e** et **f**, d'autres réponses sont possibles, par exemple pour **e** : (30 × 1 000) + 5 807.

Comparer, ranger les nombres

INCONTOURNABLE

8 Complète avec < ou >.
a. 52 634 ... 56 700
b. 210 568 ... 108 650
c. 4 987 ... 40 001
d. 78 585 ... 78 855
e. 175 075 ... 207 655
f. 268 903 ... 266 000

8 Comparer deux nombres et utiliser les symboles < et >.

9 Écris ces nombres par ordre croissant.
25 020 | 2 960 | 100 000 | 13 000 | 25 017

10 Écris ces nombres par ordre décroissant.
dix-mille-cent | deux-cent-mille-dix | cent-mille-vingt | quatre-vingt-mille | soixante-mille

9 10 Ranger des nombres par ordre croissant ou par ordre décroissant.

EXERCICE 8

Exercice important qui peut justifier, en fonction des réponses des élèves, l'organisation d'une mise en commun et d'une **synthèse**.
Il convient de distinguer les **erreurs** qui sont dues à des difficultés pour comparer les nombres de celles qui sont liées à une mauvaise connaissance des symboles < et >.

RÉPONSES :
a. 52 634 < 56 700 **c.** 4 987 < 40 001 **e.** 175 075 < 207 655
b. 210 568 > 108 650 **d.** 78 585 < 78 855 **f.** 268 903 > 266 000.

EXERCICES 9 10

Ces exercices se différencient par le fait que les nombres sont donnés sous forme d'écritures en chiffres ou d'écritures en lettres.
Dans le cas où ils ne sont pas donnés en chiffres, le passage par une traduction chiffrée est possible, mais, lors d'une exploitation collective, on peut souligner que d'autres méthodes sont possibles.

Pour comparer directement des nombres écrits en lettres :
– il faut considérer que ceux qui ne contiennent pas le mot « **mille** » sont inférieurs à ceux qui le contiennent ;
– Il faut également considérer le nombre de « **cent** » et le nombre de « **mille** » de chaque expression ;
– Il faut aussi choisir une **stratégie**, par exemple : chercher le plus petit, l'éliminer et continuer ainsi…
On peut noter que la longueur des écritures n'est pas ici un critère pertinent.

AIDE Proposer le recours au tableau de numération.

RÉPONSES : 9 2 960 < 13 000 < 25 017 < 25 020 < 100 000.
10 deux-cent-mille-dix > cent-mille-vingt > quatre-vingt-mille > soixante-mille > dix-mille-cent.

Écrire des nombres en chiffres et en lettres

INCONTOURNABLE

11 Écris en lettres.
a. 40 025 **c.** 300 950
b. 102 080 **d.** 370 095

12 Écris en chiffres.
a. douze-mille-quatre-vingts
b. cent-mille-trois-cents
c. soixante-dix-mille-soixante-dix

11 12 Passer de l'écriture en chiffres à l'écriture en lettres et inversement.

EXERCICES 11 12

L'appui sur le découpage en tranches de 3 chiffres à partir de la droite en lien avec la place du mot mille doit à nouveau être soulignée.

RÉPONSES :
11 **a.** quarante-mille-vingt-cinq
b. cent-deux-mille-quatre-vingts
c. trois-cent-mille-neuf-cent-cinquante
d. trois-cent-soixante-dix-mille-quatre-vingt-quinze.
12 **a.** 12 080 **b.** 100 300 **c.** 70 070.

Énigme

MANUEL p. 27

En n'utilisant que les touches 0 1 + − et =
de ta calculatrice, trouve comment afficher rapidement les nombres :
2 033 100 202 1 099 99 999

La solution consiste à ajouter ou soustraire des nombres écrits avec des 0 et des 1.

Plusieurs solutions sont chaque fois possibles. Un exemple est donné ci-dessous pour chaque nombre.

RÉPONSES :
2 033 = 1 011 + 1 011 + 11
1 099 = 1 000 + 100 – 1
100 202 = 100 101 + 101
99 999 = 100 000 – 1.

APPRENTISSAGE 3

Multiplication par 10, 100, 1 000, 20, 200, 2 000…



Connaissances travaillées

– **Multiplication par 10, 100, 1 000 ou un de leurs multiples simples**
– Numération décimale : unités de numération.

La multiplication par des nombres comme 10, 100, 20, 200… a déjà été étudiée au CE1 et au CE2. Elle est reprise avec un double objectif :

– renforcer la compréhension de la procédure souvent appelée « **règle des 0** » et préparer ainsi celle de la **multiplication d'un nombre décimal par 10, 100**… abordée en unité 10 ;

– renforcer la maitrise de la **numération décimale de position**.

Situation phare 3 : ÉGAL À 24 800 ?

Je cherche ÉGAL À 24 800 ?

A Parmi toutes ces écritures de nombres, lesquelles sont égales à 24 800 ?

a. 248 × 100 b. 2 480 × 100

c. 10 fois « 2 milliers, 4 centaines et 8 dizaines »

d. 10 fois « 24 milliers et 8 centaines »

B Pour chaque écriture qui n'est pas égale à 24 800, écris en chiffres le nombre auquel elle est égale.

C Complète chaque écriture pour qu'elle soit égale à 24 800.

e. … fois « 2 centaines, 4 dizaines et 8 unités »

f. 200 × …

g. … fois « 12 centaines et 4 dizaines »

h. … fois « 124 unités »

i. 1 240 × …

Tâche	Matériel
Les élèves doivent déterminer si des produits, avec des nombres exprimés en chiffres ou en unités de numération, sont égaux à **24 800** et, pour ceux qui ne le sont pas, trouver à quel nombre ils correspondent. Ils doivent **ensuite** compléter des produits pour qu'ils soient égaux à 24 800.	pour la classe : – matériel de numération affiché au tableau (agrandi si possible) ou vidéoprojeté → **fiches 1 et 2** par élève : – **Manuel p. 28 questions A à C** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques

INDIVIDUEL OU PAR 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Trouver les produits égaux à 24 800

MANUEL p. 28 questions A et B

• Indiquer aux élèves qu'ils devront expliquer comment ils ont trouvé leurs réponses.

• Recenser les réponses et les mettre en débat, notamment dans le but de faire expliciter pourquoi certaines réponses sont erronées.

• En **synthèse**, mettre en évidence les procédures utilisées, puis rappeler la justification de la « règle des 0 » :

Multiplication par 10, par 100…

Procédure 1

248 × 100, c'est 248 centaines, ce qui est égal à 24 800 (*le tableau de numération peut-être utilisé*).

Procédure 2

248 c'est **2 centaines**, **4 dizaines** et **8 unités**.

Multiplier 248 par 100 revient donc à prendre :

– **100 fois** « **2 centaines** », donc **2** prend une valeur 100 fois plus grande et devient « **2 dizaines de milliers** » ;

– **100 fois** « **4 dizaines** », donc **4** prend une valeur 100 fois plus grande et devient « **4 milliers** »,

– **100 fois** « **8 unités** », donc **8** prend une valeur 100 fois plus grande et devient « **8 centaines** ».

D'où la réponse **2 dizaines de milliers**, **4 milliers** et **8 centaines**, soit **24 800**.

Cela peut s'illustrer à l'aide du tableau de numération :

	Classe des milliers			Classe des unités simples		
	centaines	dizaines	unité	centaines	dizaines	unité
				2	4	8
× 100 ↓		2	4	8	0	0

La même explication, avec les deux procédures, peut être donnée pour **10 fois « 2 milliers, 4 centaines et 8 dizaines »** et utilisée pour trouver les deux autres produits.

Le fait que les produits soient donnés avec des nombres en chiffres ou **exprimés à l'aide des unités de numération** facilite la mise en relation des **deux procédures** évoquées ci-dessus.
Dans le cas des **produits par 10**, il est possible d'illustrer la **procédure 2** en utilisant le **matériel de numération** et en construisant par exemple effectivement 10 fois « 2 milliers, 4 centaines et 8 dizaines », puis en procédant aux groupements par 10 et aux échanges (par exemple 40 centaines regroupées en 4 lots de 10 centaines échangés ensuite contre 4 milliers).

RÉPONSES :

A **a.** 248 × 100 et **c.** 10 fois « 2 milliers, 4 centaines et 8 dizaines » = **24 800**.

B **b.** 2 480 × 100 et **d.** 10 fois « 24 milliers et 8 centaines » = **248 000**.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Compléter des produits pour qu'ils soient égaux à 24 800

MANUEL p. 28 question C

• Indiquer aux élèves qu'ils devront expliquer comment ils ont trouvé leurs réponses.

• Recenser les réponses et les mettre en débat, notamment dans le but de faire expliciter pourquoi certaines réponses sont erronées.

• En **synthèse**, formuler la procédure de calcul par un multiple simple de 10, 100 ou 1 000 :

Multiplication par 20, par 200…

Procédure 1

Compléter « … fois 12 centaines et 4 dizaines » pour que ce calcul soit égal à 24 800.

Cela revient à compléter « … fois 1 millier, 2 centaines et 4 dizaines ». On peut d'abord multiplier par **2** pour obtenir « 2 milliers, 4 centaines et 8 dizaines », puis multiplier ce résultat par **10** pour obtenir « 2 dizaines de milliers, 4 milliers et 8 centaines » : on a ainsi multiplié par **20** (multiplier par **2**, puis par **10** revient à multiplier par **20**), ce qui peut être illustré également à l'aide du matériel de numération.

Procédure 2

Compléter « … fois 124 » pour que ce calcul soit égal à 24 800.

On peut d'abord multiplier par **2** pour obtenir 248, puis multiplier ce résultat par **100** pour obtenir 24 800 : on a ainsi multiplié par **200**.

Remarque : Pour multiplier un nombre, par exemple par **3 000**, on peut d'abord le multiplier par **3**, puis multiplier le résultat par **1 000** en utilisant la « **règle des 0** ».

Cette connaissance est fondamentale pour comprendre des procédures de calcul réfléchi ou pour comprendre la multiplication posée en colonnes.
Remarque : Les réponses aux **questions f** et **g** donnent les réponses aux **questions h** et **i**, occasion de renforcer la relation entre nombres exprimés en écritures chiffrées et en unités de numération.

RÉPONSES : C
e. 100 fois **f.** 200 × 124 **g.** 20 fois
h. 200 fois **i.** 1 240 × 20.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 28-29

Multiplier par 10, 100...

INCONTOURNABLE

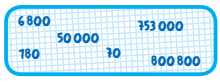
1 Calcule.
a. 8 × 10 **b.** 16 × 100 **c.** 60 × 10 **d.** 200 × 100
e. 100 × 56 **f.** 1 000 × 46 **g.** 100 × 350 **h.** 1 000 × 230

2 Complète.
a. 7 × ... = 700
b. 23 × ... = 23 000
c. 80 × ... = 8 000
d. 130 × ... = 130 000

3 Complète.
a. ... × 10 = 450
b. ... × 100 = 6 000
c. 10 000 × ... = 70 000
d. 1 000 × ... = 160 000

1 2 3 Trouver ou compléter des produits par 10, 100, 1 000, 10 000.

4



En multipliant un nombre entier par 100, on peut obtenir certains de ces nombres.
Lorsque c'est possible, trouve ce nombre entier.
EXEMPLE : Pour obtenir 300, il faut multiplier 3 par 100 car 3 × 100 = 300.

4 Trouver, quand c'est possible, le nombre entier qui, multiplié par 100, permet d'obtenir un nombre donné.

EXERCICES 1 2 3

Il s'agit d'une application immédiate de l'apprentissage qui précède.

RÉPONSES : **1** **a.** 80 **b.** 1 600 **c.** 600 **d.** 20 000
e. 5 600 **f.** 46 000 **g.** 35 000 **h.** 230 000.
2 **a.** 100 **b.** 1 000 **c.** 100 **d.** 1 000.
3 **a.** 45 **b.** 60 **c.** 7 **d.** 160.

EXERCICE 4

La résolution de cet exercice revient à reconnaître les nombres qui sont multiples de 100 et ceux qui ne le sont pas.

RÉPONSES : **68** × 100 = 6 800 **500** × 100 = 50 000
8 008 × 100 = 800 800 **7 530** × 100 = 753 000.
Impossible pour **180** et **70**.

Multiplier par 20, 200...

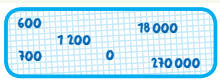
INCONTOURNABLE

5 Calcule.
a. 9 × 20 **b.** 15 × 20 **c.** 43 × 200 **d.** 8 × 500
e. 300 × 6 **f.** 200 × 50 **g.** 20 × 120 **h.** 200 × 250

6 ★ Complète.
a. 20 × ... = 480 **b.** 500 × ... = 1 500 **c.** ... × 25 = 500
d. ... × 40 = 120 **e.** 300 × ... = 6 000 **f.** 22 × ... = 6 600

5 6 Trouver ou compléter des produits par 20, 200, 2 000, 20 000.

7 ★



En multipliant un nombre entier par 300, on peut obtenir certains de ces nombres.
Lorsque c'est possible, trouve ce nombre entier.
EXEMPLE : Pour obtenir 300, il faut multiplier 1 par 300 car 1 × 300 = 300

7 Trouver, quand c'est possible, le nombre entier qui, multiplié par 300, permet d'obtenir un nombre donné.

EXERCICES 5 6★

Il s'agit d'une application immédiate de l'apprentissage qui précède.

RÉPONSES : **5** **a.** 180 **b.** 300 **c.** 8 600 **d.** 4 000
e. 1 800 **f.** 10 000 **g.** 2 400 **h.** 50 000.
6 **a.** 24 **b.** 3 **c.** 20 **d.** 3 **e.** 20 **f.** 300.

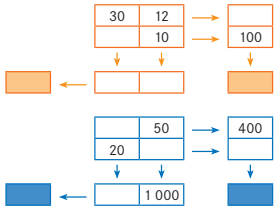
EXERCICE 7★

La résolution de cet exercice revient à reconnaître les nombres qui sont multiples de 300 et ceux qui ne le sont pas.

RÉPONSES : **2** × 300 = 600 **4** × 300 = 1 200 **0** × 300 = 0
60 × 300 = 18 000 **900** × 300 = 270 000.
Impossible pour **700**.

Multiplier par 10, 100, 2, 20, 200...

8 ★ Dans une multigrille, à l'arrivée de chaque flèche, tu dois obtenir le produit des deux nombres qui sont au départ de la flèche. Les cases colorées doivent contenir le même nombre.
Recopie et complète ces deux multigrilles.



8 ★ Compléter des multi-grilles par 10, 100, 1 000... ou par des multiples simples de 10, 100, 1 000.

9 ★★ **Les labyrinthes de nombres**
Pour rejoindre la sortie de chaque labyrinthe, tu peux passer d'une case à une autre case située juste au-dessus, au-dessous, à droite ou à gauche de la case précédente, en multipliant le nombre qu'elle contient par 10 ou par 100 ou par 2 ou par 20.
Écris les nombres par lesquels il faut passer pour atteindre la sortie de chaque labyrinthe.

Entrée

3	60	120	1 200
3 000	600	12 000	24 000
12 000	1 200	2 400	240 000
24 000	4 800	48 000	96 000
48 000	480 000	4 800	960 000

Sortie

Entrée

5	10	200	4 000
100	1 000	20 000	400 000
200	400	4 000	40 000
2 000	4 000	400 000	80 000
40 000	80 000	160 000	800 000

Sortie

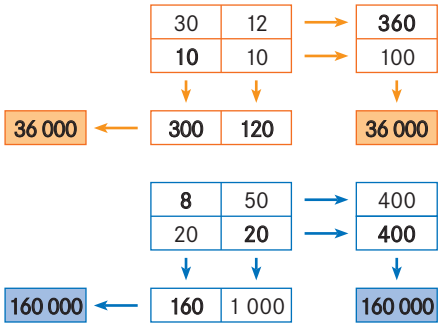
9 Trouver un chemin menant vers la sortie sachant que le nombre de la case précédente doit être multiplié par 10, 100, 2 ou 20.

matériel par élève : multigrilles à compléter (exercice 8) et labyrinthes (exercice 9) → **fiche 8**

EXERCICE 8 ★

Il s'agit de mobiliser les compétences étudiées précédemment.

RÉPONSES :



EXERCICE 9 ★★

Pour trouver un chemin possible les élèves doivent déterminer si on peut passer d'un nombre à un nombre voisin en multipliant le premier de ces nombres par 10, 2 ou 20 et également, si deux possibilités existent, choisir celle qui ne débouche pas ensuite sur une impasse.

RÉPONSES :

3	60	120	1 200
3 000	600	12 000	24 000
12 000	1 200	2 400	240 000
24 000	4 800	48 000	96 000
48 000	480 000	4 800	960 000

5	10	200	4 000
100	1 000	20 000	400 000
200	400	4 000	40 000
2 000	4 000	400 000	80 000
40 000	80 000	160 000	800 000

Résoudre des problèmes

10 ★★ Une girafe boit de 30 à 40 litres d'eau par jour et mange environ 80 kg de végétaux, principalement des feuilles d'acacia qu'elle attrape facilement puisqu'elle mesure souvent plus de 5 m de haut.
a. En un mois de 30 jours, combien une girafe boit-elle de litres d'eau et combien de kg de végétaux mange-t-elle ?
b. Avec 4 000 kg de végétaux, pendant combien de jours peut-on nourrir une girafe ?



10 Résoudre un problème du domaine multiplicatif avec des questions du type « combien de … ? ».

EXERCICE 10 ★★

La résolution nécessite de sélectionner et de traiter les informations pertinentes.

RÉPONSES : **a.** de 900 à 1 200 litres d'eau / 2 400 kg de végétaux
b. 50 jours.

Énigme

MANUEL p. 29

a. Comment peut-on marquer 800 points en mettant autant de fléchettes dans chaque zone ?
b. Comment peut-on marquer 500 points en mettant autant de fléchettes dans la zone jaune que dans la zone rouge et le double de fléchettes dans la zone bleue ?



Les réponses peuvent être obtenues par essais de nombres ou par un raisonnement.

Par exemple :

– **Marquer 800 points avec autant de flèches dans chaque zone :** une fléchette par zone permet de marquer 80 points ; pour avoir 800 points, il faut donc 10 fléchettes par zone.

– **Marquer 500 points avec les conditions imposées :** 1 fléchette dans chacune des zones jaune et bleue et 2 fléchettes dans la zone rouge permet de marquer 100 points ; pour avoir 500 points, il faut donc 5 fléchettes dans chacune des zones jaune et bleue et 10 fléchettes dans la zone rouge.

RÉPONSES : **Pour 800 points :** 10 fléchettes par zone.
Pour 500 points : 5 fléchettes dans chacune des zones jaune et bleue et 10 fléchettes dans la zone rouge.

APPRENTISSAGE 4

Multiplication : calcul réfléchi



Connaissances travaillées

– **Multiplication : calcul réfléchi**

– Associativité de la multiplication, distributivité de la multiplication sur l'addition.

Au CE2, les élèves ont déjà eu l'occasion d'utiliser les **propriétés de la multiplication** (associativité et distributivité sur l'addition) pour **calculer des produits par calcul réfléchi**. Il est nécessaire de reprendre cet apprentissage fondamental au CM1 avant de remettre en place la **multiplication posée** dont le déroulement ne peut être compris que si ces propriétés sont assurées.

Ces compétences en calcul mental sont également importantes, notamment parce qu'elles permettent de maitriser les rapports entre nombres qui interviennent aussi bien pour le **calcul de divisions** que pour les **raisonnements relatifs à la proportionnalité**.

Situation phare 4 : DES PRODUITS AVEC 25

Je cherche DES PRODUITS AVEC 25

Tu dois effectuer les calculs suivants sans poser de multiplication en colonnes et sans utiliser de calculatrice.

A Calcule ces produits et explique la méthode que tu as utilisée.

a. 2 × 25 ; 4 × 25 ; 8 × 25

b. 10 × 25 ; 20 × 25 ; 24 × 25

B Utilise les réponses à la question **A** pour calculer :

a. 6 × 25 **c.** 18 × 25 **e.** 80 × 25

b. 12 × 25 **d.** 9 × 25 **f.** 240 × 25



Tâche	Matériel
Les élèves doivent calculer mentalement des produits simples, puis utiliser les résultats pour calculer de nouveaux produits plus complexes.	pour la classe : – feuille quadrillée agrandie ou projetée avec 32 colonnes et 25 lignes → **fiche 9** par équipes de 2 : – feuille quadrillée → **fiche 9** – pas de calculatrice par élève : – **Manuel p. 30 questions A et B** – feuille de brouillon

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Calcul : 2 × 25 4 × 25 8 × 25

MANUEL p. 30 question A a

• Préciser aux élèves :

➡ *Vous devez calculer les 3 produits mentalement.*

• Lors de la **mise en commun**, faire l'inventaire des résultats obtenus par les élèves puis, pour chaque calcul, faire formuler les méthodes utilisées. Par exemple :

– **2 fois 25** : c'est 25 + 25 *ou* c'est 2 fois 20 plus 2 fois 5 *ou* je sais que c'est 50 ;

– **4 fois 25** : c'est 2 fois 25 et encore 2 fois 25 *ou* c'est le double de 2 fois 25 *ou* c'est 100, je le sais… ;

– **8 fois 25** : c'est 4 fois 25 et encore 4 fois 25 *ou* c'est le double de 4 fois 25 *ou* 8 fois 20 plus 8 fois 5…

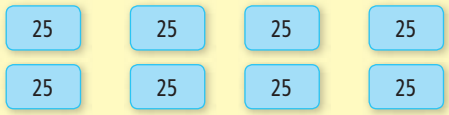
• Conclure par une **première synthèse** :

• Ces **deux résultats** doivent être connus par cœur :
2 × 25 = 50 **4 × 25 = 100.**

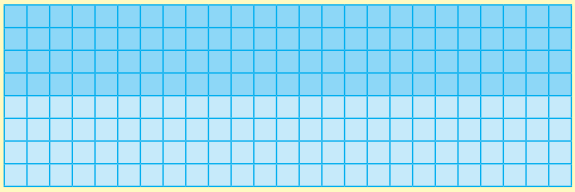
• Les **procédures** que l'on vient de voir peuvent être illustrées à l'aide de **matériel**.

Exemple : pour **8 × 25**

– avec des **cartes portant 25 points** ou simplement l'inscription « **25** » :



– avec la **représentation des produits par une grille** « 8 × 25 (8 fois 25), c'est 2 fois « 4 × 25 » :



• Conserver les trois résultats au tableau :

2 × 25 = 50 **4 × 25 = 100** **8 × 25 = 200**

Par la suite, les explicitations avec le mot « fois » ou l'évocation par un schéma du découpage d'un rectangle quadrillé devraient suffire.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 2 Calcul : 10 × 25 20 × 25 24 × 25

MANUEL p. 30 question A b

• Préciser aux élèves :

➡ *Vous devez également calculer les 3 produits mentalement.*

• Lors de la **mise en commun**, faire l'inventaire des résultats obtenus par les élèves puis, pour chaque calcul, faire formuler les méthodes utilisées. Par exemple :

– **10 fois 25** : on applique la « règle des 0 » *ou* c'est 25 fois 10, donc 25 dizaines ;

– **20 fois 25** : c'est 10 fois 25 et encore 10 fois 25 *ou* c'est le double de 10 fois 25 *ou* 10 fois le double de 25… ;

– **24 fois 25** : c'est 20 fois 25 et encore 4 fois 25…

D'autres procédures sont possibles, mais celle-ci est la plus simple dans la mesure où on connait déjà 4 fois 25 et 20 fois 25.

• Conserver les trois résultats au tableau :

10 × 25 = 250 **20 × 25 = 500** **24 × 25 = 600**

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• Conclure par une **deuxième synthèse** en soulignant que ces résultats peuvent être trouvés sans poser d'opération, en s'appuyant sur des résultats déjà élaborés.

Procédures faisant appel à la distributivité de la multiplication sur l'addition ou sur la soustraction

Elles correspondent au raisonnement du type « **24 fois 25, c'est 20 fois 25 et encore 4 fois 25** » et peuvent être expliquées à l'aide du mot « fois ».

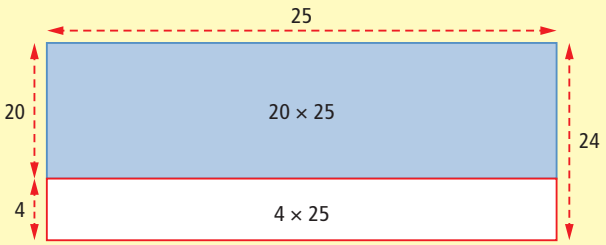
• *Exemple :* **20 × 25**
On a utilisé le fait que **20** c'est **10 + 10**
et donc que **20 fois 25**, c'est **10 fois 25** et encore **10 fois 25**.

10 × 25 → 250	*10 fois 25*
+ 10 × 25 → 250	*+ 10 fois 25*
20 × 25 → 500	***20 fois 25***

• *Exemple :* **24 × 25**
On a utilisé le fait que **24 = 20 + 4**
parce qu'on connaissait **20 × 25** et **4 × 25**
et donc que **24 fois 25**, c'est **20 fois 25** plus **4 fois 25.**

20 × 25 → 500	*20 fois 25*
+ 4 × 25 → 100	*+ 4 fois 25*
24 × 25 → 600	***24 fois 25***

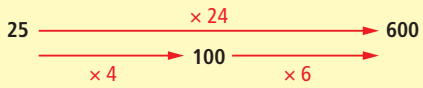
• L'appui sur une **schématisation rectangulaire** permet d'illustrer le raisonnement précédent :



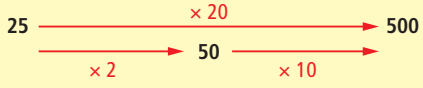
Ces procédures fondées sur la distributivité de la multiplication devraient être utilisées progressivement par de nombreux élèves.

Procédure basée sur l'associativité de la multiplication

• *Exemple :* **24 × 25**
On décompose **24** sous forme de produit (ici **6 × 4**).
On a donc à calculer **6 × 4 × 25**.
Comme **4 × 25** est connu, il suffit de multiplier le résultat par **6**.
On peut aussi utiliser le fait que **24 fois 25**, c'est 6 fois **4 fois 25**, et donc **6 fois 100**.



• *Exemple :* **20 × 25**
On a utilisé le fait que **20** est le double de **10** ou que **20 = 2 × 10**.
et donc que **20 fois 25**, c'est **10 fois 2 fois 25**.



Choix des procédures

• **Pour calculer 24 × 25**, on peut décomposer **24** :
– soit en **somme** : 20 + 4 ;
– soit en **produit** : 6 × 4 ou 3 × 8 ou 2 × 12.

• **Choisir entre ces deux procédures** (somme ou produit) dépend :
– des nombres en présence ;
– des résultats déjà trouvés ;
– de l'aisance que l'on a avec certains calculs.

• Dès ces premiers calculs, on peut mettre en évidence les **deux démarches relatives au calcul mental réfléchi de produits** :

– **Un des facteurs est décomposé sous forme de somme.**
Exemple : **24 × 25** est calculé comme (20 × 25) + (4 × 25).
C'est la distributivité de la multiplication sur l'addition qui est sollicitée (*le terme n'est pas à utiliser avec les élèves et la formalisation avec les parenthèses peut être utilisée, mais avec prudence*).

– **Un des facteurs est décomposé sous forme de produit.**
Exemple : **20 × 25** est calculé comme 2 × (10 × 25).
C'est l'associativité de la multiplication qui est sollicitée (*le terme n'est pas à utiliser avec les élèves*).

• **L'utilisation du mot fois** pour exprimer les produits et pour mettre en œuvre les procédures est un outil précieux, dans la mesure où il permet de verbaliser ce qui peut être représenté à l'aide du matériel :

24 fois 25 c'est **20 fois 25** et encore **4 fois 25**
24 paquets de 25 décomposés en 20 paquets de 25 et encore 4 paquets de 25.

20 fois 25 c'est **2 fois** **10 fois 25**
20 paquets de 25 décomposés en 2 blocs avec chacun 10 paquets de 25.

• **La propriété de distributivité de l'addition sur la multiplication** joue un rôle important aussi bien pour comprendre la technique posée en colonnes que pour le calcul mental (12 fois 25, c'est 10 fois 25 et 2 fois 25). Elle est à mettre en relation, ultérieurement, avec l'une des propriétés de la proportionnalité (aspect additif de la linéarité).

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 4 Calcul de nouveaux produits dont un facteur est 25

MANUEL p. 30 question B

• Exploiter éventuellement les deux premiers calculs avant de demander aux élèves de traiter les suivants.

• **Mise en commun** et **synthèse** : Pour chaque produit calculé, inventorier les réponses, demander quelles sont les réponses erronées, puis faire expliciter les procédures utilisées comme dans la synthèse de la phase 3.

Procédures faisant appel à la distributivité de la multiplication sur l'addition ou sur la soustraction

• *Exemple :* **12 × 25**

10 × 25 → 250	*10 fois 25*
+ 2 × 25 → 50	*+ 2 fois 25*
12 × 25 → 300	***12 fois 25***

• *Exemple :* **9 × 25**

10 × 25 → 250	*10 fois 25*
– 1 × 25 → 25	*– 1 fois 25*
9 × 25 → 225	***9 fois 25***

• **Dans les deux exemples,** un des nombres a été décomposé sous forme de **somme** ou de **différence** pour faire apparaitre des nombres pour lesquels le résultat de la multiplication par 25 est connu.

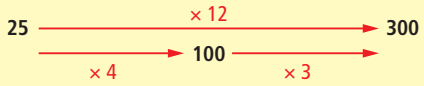
Cette présentation prépare celle de la technique de la multiplication. Elle est plus facilement compréhensible par les élèves que la notation avec des parenthèses :
(10 + 2) × 25 = (10 × 25) + (2 × 25).

• **La plupart des erreurs seront sans doute du type « ajouter 2 à 250 pour passer de 10 × 25 à 12 × 25 ».** Le recours aux expressions avec le mot « fois », la traduction des produits par des additions itérées (quand c'est possible), les illustrations par 12 tours de 25 cubes (figurées) où on peut mettre en évidence 10 tours de 25 cubes et 2 tours de 25 cubes constituent autant de moyens d'aider les élèves en difficulté.
Une autre forme d'aide peut être apportée, comme précédemment, en utilisant des cartons portant tous le nombre 25 ou une représentation des produits par des rectangles schématisés.

Procédure basée sur l'associativité de la multiplication

• *Exemple :* **12 × 25**

On décompose **12** sous forme de produit (ici **3 × 4** ou **2 × 6**).
On a donc à calculer **3 × 4 × 25**.
Comme **4 × 25** est connu, il suffit de multiplier le résultat par **3**.
Sous forme écrite, cette procédure peut être illustrée par une suite de calculs :



Si cette procédure n'apparait pas chez les élèves, elle est à nouveau présentée et expliquée par l'enseignant.

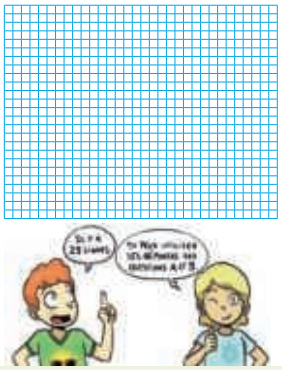
RÉPONSES : B **a.** 150 **b.** 300 **c.** 450 **d.** 225 **e.** 2 000 **f.** 6 000.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 30-31

Utiliser des résultats connus

1 Combien y a-t-il de carreaux dans ce rectangle ?



1 Calculer le nombre de carreaux d'un rectangle quadrillé en le décomposant en rectangles correspondant à des produits plus simples.

2 Recopie et complète ce répertoire de produits.

1 × 25	25	10 × 25		100 × 25	
2 × 25	50	20 × 25		200 × 25	
3 × 25		30 × 25		300 × 25	
4 × 25		40 × 25		400 × 25	
5 × 25		50 × 25		500 × 25	
6 × 25		60 × 25		600 × 25	
7 × 25		70 × 25		700 × 25	
8 × 25		80 × 25		800 × 25	
9 × 25		90 × 25		900 × 25	

3 Utilise le répertoire de l'exercice 2 pour calculer ces produits, sans poser de multiplication.

a. 11 × 25 **b.** 16 × 25 **c.** 48 × 25 **d.** 120 × 25
e. 102 × 25 **f.** 1 600 × 25 **g.** 222 × 25 **h.** 748 × 25

4 Calcule sans poser de multiplication.

a. 15 × 4 **b.** 15 × 12 **c.** 15 × 20
d. 15 × 9 **e.** 15 × 19 **f.** 15 × 101

2 **3** Compléter et utiliser un répertoire de produits.

4 Calculer des produits par calcul réfléchi.

EXERCICE 1

matériel par élève : feuille quadrillée → **fiche 9**

Cet exercice peut faire l'objet d'une **exploitation collective** pour mettre en évidence **diverses procédures**, par exemple :

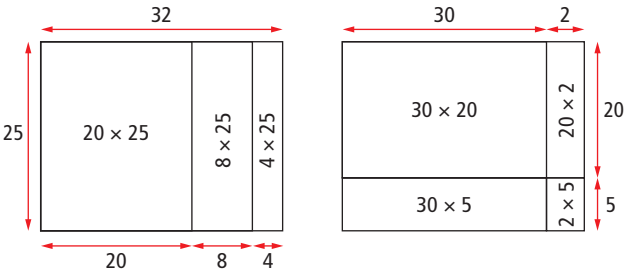
1. Tentative de compter un par un tous les carreaux du quadrillage.

2. Addition répétée en s'appuyant sur le fait que les lignes ou les colonnes sont identiques.

3. Découpage du quadrillage en rectangles plus petits, par exemple pour faire apparaitre des rectangles correspondant aux produits déjà connus (rectangles de **8** sur **25**, de **20** sur **25**…).

4. Observation du fait que le nombre de carreaux s'exprime par le produit 32 × 25 et calcul de ce produit.

La **3e procédure** est celle qui s'appuie sur les **produits connus**). On peut, à partir de là, mettre l'accent sur l'intérêt qu'il y a à décomposer l'un des nombres ; cette décomposition peut être trouvée ou illustrée en découpant le quadrillage en 3 ou 4 rectangles par exemple, comme l'indique les schémas suivants :



EXERCICES 2 3

La **construction du répertoire** permet d'utiliser les acquis précédents ou les calculs de la première ligne :

– calcul de **6 × 25** à partir de **5 × 25**
ou à partir de **3 × 25** (pris **2** fois) ;
– calcul de **60 × 25** et de **600 × 25** à partir de **6 × 25**.

Les produits à calculer dans l'**exercice 3** permettent de réinvestir ceux calculés dans l'**exercice 2**, ce qui peut donner également lieu à une exploitation avec les élèves.

RÉPONSES : 2

1 × 25	25	10 × 25	250	100 × 25	2 500
2 × 25	50	20 × 25	500	200 × 25	5 000
3 × 25	75	30 × 25	750	300 × 25	7 500
4 × 25	100	40 × 25	1 000	400 × 25	10 000
5 × 25	125	50 × 25	1 250	500 × 25	12 500
6 × 25	150	60 × 25	1 500	600 × 25	15 000
7 × 25	175	70 × 25	1 750	700 × 25	17 500
8 × 25	200	80 × 25	2 000	800 × 25	20 000
9 × 25	225	90 × 25	2 250	900 × 25	22 500

3 **a.** 275 **b.** 400 **c.** 1 200 **d.** 3 000
e. 2 550 **f.** 40 000 **g.** 5 550 **h.** 18 700.

EXERCICE 4

Insister auprès des élèves sur le fait qu'ils doivent répondre sans effectuer complètement le calcul.
Il s'agit de mettre en œuvre avec des produits, dont un facteur est **15**, les procédures élaborées avec le cas de **25**.

RÉPONSES : **a.** 60 **b.** 180 **c.** 300 **d.** 135 **e.** 285 **f.** 1 515.

Multiplier comme les Égyptiens

5 ★ Pour calculer 45 × 19 à la manière des Égyptiens, complète d'abord ces égalités.

45 × 1 = ...
45 × 2 = ...
45 × 4 = ...
45 × 8 = ...
45 × 16 = ...
45 × 32 = ...



Vérifie que 19 = 16 + 2 + 1.
Utilise cette égalité pour obtenir le résultat de 45 × 19.

6 ★ Utilise les résultats de l'exercice 5 pour calculer :
a. 45 × 9 **c.** 45 × 21
b. 45 × 7 **d.** 45 × 35

5 **6** Comprendre la technique de multiplication dite égyptienne et la mettre en œuvre pour calculer des produits.

EXERCICES 5★ 6★

Exercice 5 : Il faut comprendre que :
– chaque résultat, sur fond bleu, est le double du précédent (puisque le 2e facteur du produit est doublé) ;
– **19** est obtenu en ajoutant des puissances de 2 qui correspondent au 2e facteur des produits calculés sur fond bleu.

Exercice 6 : Les produits calculés sur fond bleu peuvent être utilisés pour calculer de nouveaux produits.
Par exemple pour le calcul de **45 × 21**, il faut remarquer que : 21 = 16 + 4 + 1, puis ajouter les résultats de :
45 × 16 = 720, 45 × 4 = 180 et 45 × 1 = 45.

RÉPONSES : **5** **Calculs sur fond bleu :**
45 × 1 = 45 45 × 2 = 90 45 × 4 = 180 45 × 8 = 360
45 × 16 = 720 45 × 32 = 1 440
45 × 19 = 720 + 90 + 45 = **855**.

6 **a.** 405 **b.** 315 **c.** 945 **d.** 1 575.

Résoudre des problèmes

7 Un dictionnaire coute 35 €.
Quel est le prix de :
a. 2 dictionnaires ?
b. 4 dictionnaires ?
c. 20 dictionnaires ?
d. 24 dictionnaires ?



7 Trouver des prix de lots d'objets identiques connaissant la valeur d'un objet.

8 ★ Sur un circuit automobile, la distance parcourue à chaque tour est de 20 km.
La course se déroule en 18 tours.
a. La voiture qui est en tête de la course vient de boucler son 10e tour.
Quelle distance a-t-elle parcourue ?
b. **Lorsqu'elle aura terminé son 15e tour, quelle distance lui restera-t-il à parcourir ?**

8 Résoudre un problème nécessitant de déterminer des étapes de résolution.

9 ★ Dans ce champ de panneaux solaires, chaque panneau est composé de plusieurs plaques solaires. Un de ces panneaux est entièrement visible sur la photo.
Sur l'ensemble du champ, 400 panneaux comme celui-ci ont été installés.



Combien de plaques solaires ont été utilisées pour réaliser cette installation ?

9 Résoudre un problème à étapes relatif à des dispositions rectangulaires d'objets.

10 ★★ Ce grand cube a été construit en assemblant le plus possible de petits cubes.
Il n'y a donc aucun creux.
a. **Combien a-t-il fallu utiliser de petits cubes pour réaliser ce grand cube ?**
b. **Combien de petits cubes sont entièrement cachés dans ce grand cube ?**



10 Trouver le nombre de cubes :
– utilisés pour réaliser un cube plus grand ;
– cachés entièrement à l'intérieur du grand cube.

EXERCICE 7

Les connaissances établies précédemment peuvent être mobilisées dans la mesure où certaines quantités peuvent être obtenues comme combinaison d'autres quantités (par exemple, 20 comme 2 × 10 ou 4 × 5 et **24** comme 20 + 4 ou comme 4 × 6). Des raisonnements identiques seront plus tard mobilisés dans le cadre de l'étude de la proportionnalité.

RÉPONSES : **a.** 70 € **b.** 140 € **c.** 700 € **d.** 840 €.

EXERCICE 8★

b. La résolution de cette question nécessite une réflexion de la part des élèves sous une des formes suivantes :
– calcul de la longueur totale de la course, puis de la distance parcourue, puis de la distance restant à parcourir :
20 tours → 360 km 15 tours → 300 km reste : 60 km.
– calcul du nombre de tours restant à parcourir (3), puis de la distance restant à parcourir, soit 60 km (car 20 × 3 = 60).

RÉPONSES : **a.** 200 km **b.** 60 km.

EXERCICE 9★

Il faut d'abord déterminer le nombre de plaques sur un panneau qui comporte 6 rangées de 7 plaques (**42** plaques), puis multiplier ce nombre par **400** (par exemple par 2, puis par 2, puis par 100).

RÉPONSE : 16 800 plaques solaires.

EXERCICE 10★★

a. Les élèves peuvent raisonner de diverses manières :
– dénombrer les cubes d'une face (considérée comme une couche de petits cubes : 9 × 9 = 81), puis considérer qu'il y a 9 couches identiques ;
– considérer directement qu'il faut calculer 9 × 9 × 9.

b. Cette question peut être traitée de deux façons :
– en considérant que le cube formé avec les petits cubes invisibles en comporte 7 par arête : le nombre total est donc égal à 7 × 7 × 7 = 343 ;
– en calculant le nombre de cubes visibles (386), puis la différence entre le nombre total de cubes (729) et ce nombre de cubes visibles : 729 – 386 = 343.

La 2e solution est beaucoup plus difficile que la première. En effet, pour calculer le nombre de cubes visibles, il faut par exemple déterminer :
– le nombre de petits cubes dont une seule face est visible : il y en a 49 (7 × 7) par face, donc **294 au total** (49 × 6) ;
– le nombre de petits cubes dont deux faces sont visibles : il y en a 7 par arête, donc **84 au total** (7 × 12) ;
– le nombre de petits cubes dont trois faces sont visibles : il y en a **8 au total** ;
Et ajouter les 3 nombres trouvés : 294 + 84 + 8 = 386 cubes visibles.

Ce problème, difficile, peut être résolu en petits groupes ou sous forme de défi–classe, certains élèves faisant des propositions que les autres doivent exploiter.

RÉPONSES : **a.** 729 petits cubes **b.** 343 petits cubes.

Énigme

MANUEL p. 31

Lucas a réalisé cet assemblage avec des petits cubes blancs.
Il décide de peindre son assemblage en rouge.
Lorsque la peinture est sèche, il démonte son assemblage… et il compte toutes les faces des petits cubes qui sont restées blanches.
Combien trouve-t-il de faces blanches ?



Comme dans l'**exercice 10**, la réponse peut être obtenue en distinguant les cubes situés sur les sommets du pavé (il y en a **8**) et ceux qui ne le sont pas (il y en a **8**).

Raisonnement :
– les cubes situés sur les sommets du pavé ont 3 faces peintes en rouge et donc 3 faces blanches (ce qui fait un total de **24 faces blanches**) ;
– les autres cubes n'ont que 2 faces peintes en rouge et donc 4 faces blanches (ce qui fait un total de **32 faces blanches**).
Le nombre de cubes étant limité, il est aussi possible de raisonner cube par cube.

RÉPONSE : 56 faces blanches.

APPRENTISSAGE 5
Des surfaces de même aire



Connaissances travaillées

– **Comparaison d'aires de surfaces par superposition, découpage et recollement**
– **Égalité d'aires**
– **Notion d'aire associée à une surface.**

Le terme « surface » est employé pour indiquer une **portion de plan** (ici une portion de feuille de papier). Les élèves abordent le **concept d'aire** : c'est l'**aspect « grandeur » du concept qui est ici étudié**, avant toute introduction de l'aspect numérique des mesures. **Deux surfaces ont même aire** si elles peuvent se superposer ou si, après certaines transformations licites (découpage et réorganisation d'une des surfaces ou des deux), elles peuvent se superposer.

L'acquisition de ce concept est assez délicate, l'aire devant être distinguée d'autres propriétés des surfaces considérées, comme leur encombrement ou la longueur de certaines dimensions.

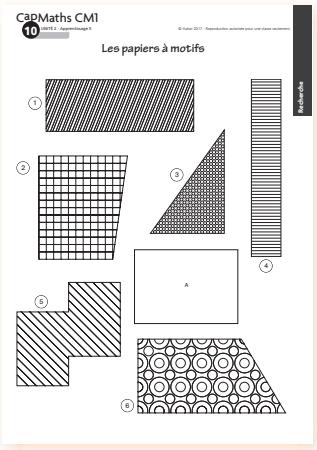
Situation phare 5 : LES PAPIERS À MOTIFS

Tâche	Matériel
À partir d'un lot de surfaces, les élèves doivent : – trouver les surfaces qui, après transformation, recouvrent ou non une surface donnée A ; – pouvoir dire si elles ont une aire égale ou plus grande que celle de A ; – ranger ces surfaces suivant leurs aires.	pour la classe : – surface A et les 6 surfaces à motifs agrandies dans les mêmes proportions en double exemplaire → **fiche 10** – de la « patafix » – lots supplémentaires de surfaces à motifs agrandies par équipe de 2 : – **fiche 10** en double exemplaire – une feuille pour répondre

ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Préparation du matériel

FICHE 10



• Distribuer à chaque équipe deux exemplaires de la **fiche 10** et demander de découper les surfaces des deux fiches.

• Faire mettre de côté un exemplaire des **6 surfaces à motifs** (les faire attacher avec un trombone ou placer dans une enveloppe).

• Fixer au tableau, avec de la patafix, la **surface A** et les **6 surfaces à motifs agrandies** découpées à partir de la fiche. Elles serviront de référence pour toute l'activité.

L'activité est réalisée sur des **surfaces découpées** afin de permettre la superposition et engager vers un **processus de transformation** des surfaces par découpage et recollement des morceaux. Matériellement, il est nécessaire de pouvoir distinguer les surfaces même après découpage, c'est la raison pour laquelle les six surfaces ont des motifs différents. Il est également important de garder une trace des surfaces initiales, c'est pourquoi un exemplaire des surfaces à motifs est conservé.

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Recouvrement de la surface A

• Formuler une **première question** sans induire de procédure de résolution :

➡ *La surface A est blanche. Les autres surfaces ont des motifs. Pour décorer la surface A, on utilise le papier d'une surface à motifs. Attention, la surface A doit être entièrement décorée avec un seul motif. Vous devez trouver quelles surfaces à motifs il est possible d'utiliser sachant que ces surfaces peuvent être transformées, c'est-à-dire que vous pouvez les plier, les découper, en déplacer des morceaux. Il y a plusieurs possibilités. Vous noterez les numéros de ces surfaces sur votre feuille et vous indiquerez comment vous avez su qu'elles conviennent.*

• Lors d'une **première mise en commun**, recenser les solutions déjà trouvées, puis faire le point à leur sujet :

– les **surfaces 2** et **6** permettent un recouvrement évident de la surface A : il y a même du papier en trop ;

– la **surface 3** ne permet pas, également de façon évidente, un recouvrement : il manque du papier ;

– les **surfaces 1**, **5** et **4** : demander aux équipes, qui proposent ces solutions, de montrer au tableau leurs essais de transformation par découpage sur les surfaces agrandies ; faire réaliser le recouvrement de la surface A avec de la patafix ; si le cas de ces surfaces ne semble pas tranché par la plupart des équipes, engager une nouvelle recherche en précisant bien que les surfaces à motifs peuvent être découpées.

• Conclure :

– les **surfaces 1** et **5** permettent le recouvrement de la surface A : il n'y a pas de papier en trop ;

– la **surface 4** ne permet pas un recouvrement de la surface A : il manque du papier.

COLLECTIF

PHASE 3 Introduction du mot « aire »

• À l'issue de cette phase, introduire le mot « **aire** » en formulant la réponse à la **première question** posée en la notant au tableau :

Surfaces et aires

- Les **surfaces 1** et **5** peuvent, moyennant découpage et réorganisation, recouvrir **exactement la surface A** : on dit qu'elles ont la **même aire** que la surface A.
- Les **surfaces 2** et **6** ont une **aire plus grande** que celle de la **surface A**.
- Les **surfaces 3** et **4** ont une **aire plus petite** que celle de la **surface A**.

• Noter ces résultats au tableau afin que les élèves puissent s'y référer lors de la **phase 4**.

ÉQUIPES DE 2

PHASE 4 Comparaison des surfaces suivant leurs aires

• Inviter les équipes à utiliser maintenant le deuxième exemplaire des surfaces à motifs pour répondre à la **deuxième question** :

➡ *Vous allez maintenant **ranger les surfaces à motifs, de celle qui a la plus petite aire à celle qui a la plus grande aire**, de celle qui comporte le moins de papier à celle qui comporte le plus de papier. Vous pouvez faire des découpages. Puis vous noterez le rangement trouvé sur votre feuille.*

• Observer les **démarches** :
– quelques équipes utilisent ce qui a été **trouvé précédemment** en se référant à la surface A ;
– d'autres effectuent d'abord un **rangement perceptif**, puis comparent les aires des surfaces deux à deux en utilisant le recouvrement, le découpage et la réorganisation ; si certaines équipes ont des difficultés de méthodes pour organiser les comparaisons successives afin d'en déduire le rangement final, les engager à utiliser les résultats affichés (en procédant ainsi, du fait que les surfaces **1** et **5** ont une aire égale à A, leur recherche se réduira à comparer les aires des surfaces **3** et **4** ainsi que celles des surfaces **2** et **6**) ;
– certains bloquent sur un **aspect perceptif** (« ça dépasse ») ou sur **une des dimensions de la surface** (*voir commentaire ci-dessous*).

Les arguments montrant des représentations erronées de la notion d'aire peuvent varier suivant les surfaces à comparer et être de types différents :
– les **surfaces 1** et **5** n'ont pas la même aire car elles n'ont pas la même forme ;
– la **surface 5** a une aire plus grande que la **surface 2** car elle a un encombrement plus grand : une plus grande distance sépare deux points de la surface 5 (10 cm) par comparaison avec la surface 2 (9,2 cm) ;
– la **surface 4** a une aire plus grande que la **surface 1** parce qu'elle est plus longue.

• Lors de la **mise en commun**, donner d'abord la parole aux équipes qui visiblement ont confondu l'aire avec l'encombrement et la longueur d'une dimension : elles viennent expliquer leur classement. Demander aux autres élèves ce qu'ils pensent de ces arguments, faire débattre de leur validité.
• À la fin, conclure :

Comparaison d'aires

Pour comparer les aires de deux surfaces A et B, il n'y a que deux possibilités :
– soit **ces surfaces peuvent être comparées directement par superposition** : on peut recouvrir la surface A avec la surface B et l'aire de A est plus petite ou égale à celle de B ;
– soit **une des deux surfaces doit subir une transformation, par découpage et déplacement des parties découpées**, pour que la surface transformée puisse être comparée par superposition à l'autre.

Si besoin, aider certaines équipes à terminer les comparaisons nécessaires.
• Conclure que le **rangement des surfaces** de la plus petite à la plus grande aire est : **3** ; **4** ; **1** et **5** ; **2** ; **6**.

Cette deuxième question doit permettre d'approfondir la compréhension du concept d'aire. Les productions des élèves peuvent être assez diverses, mettant en évidence les représentations erronées qu'ils se font de cette nouvelle notion. On s'attachera donc ici à lever les ambigüités qui existent pour les élèves au niveau de la signification du concept d'aire : aire / encombrement, aire / dimension, aire / forme.
Certains groupes peuvent également éprouver une difficulté de méthode pour effectuer la comparaison des 6 surfaces en effectuant des comparaisons deux à deux. Les engager à utiliser les résultats de la première question.

COLLECTIF

PHASE 5 La notion d'aire

• Faire une **synthèse** qui définit la notion d'aire :

La notion d'aire

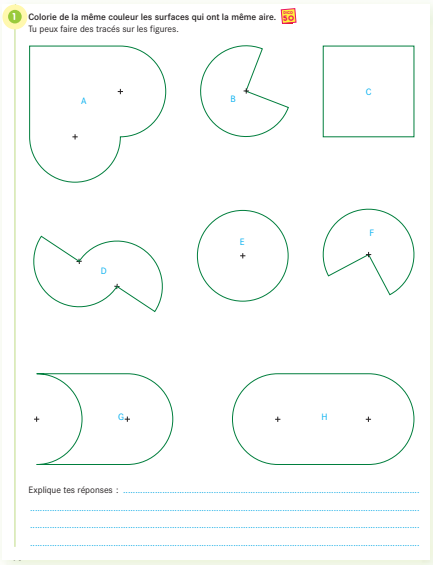
Deux surfaces ont la même aire :
– si l'une peut se superposer exactement à l'autre ;
– si, après transformation d'une des surfaces (par découpage), on peut recouvrir l'autre avec les morceaux de la première exactement.
Exemple : C'est le cas des **surfaces A**, **1** et **5**. Ces trois surfaces ont la même aire ; pourtant elles n'ont ni la même forme, ni le même encombrement, ni les mêmes dimensions.

→ Renvoi sur le **dico-maths n° 50**.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 14-15-16

Comparer des surfaces



1 Comparer les aires de surfaces en réalisant des superpositions ou des découpages et recollements de certaines de ces surfaces.

EXERCICE 1

• Observer les démarches. Si nécessaire, procéder à une première mise en commun, en demandant aux élèves de donner leur avis sur les 8 surfaces, dans le but de recentrer le travail sur la notion d'aire et la nécessité de transformer parfois certaines surfaces. Engager les élèves à faire les transformations mentalement ou en les matérialisant par des croquis faits sur les dessins des surfaces.
• À ceux, pour qui une manipulation effective s'avère absolument nécessaire, donner une photocopie des huit surfaces, elles pourront ainsi être découpées.
• Lors de la **mise en commun**, pour chaque égalité trouvée, faire évoquer les transformations nécessaires pour les surfaces ayant même aire sur une photocopie agrandie, affichée au tableau :
– les **surfaces A** et **H** car l'une s'obtient à partir de l'autre en déplaçant un demi-disque ou parce que les deux sont constituées par un carré et deux demi-disques ;
– les **surfaces B** et **F** car elles sont superposables (ce sont les mêmes dans deux orientations différentes) ;

– les **surfaces D** et **E** car la surface E peut être obtenue par découpage de la surface D en deux demi-disques et déplacement d'un de ces demi–disques ;

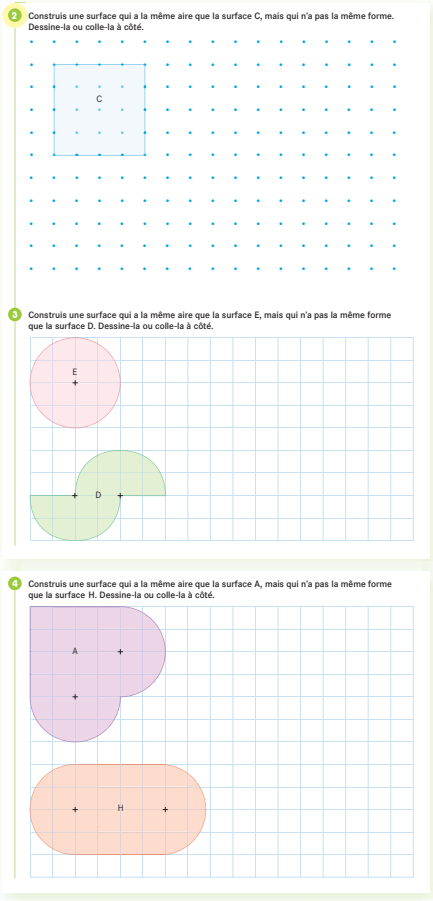
– les **surfaces C** et **G** car le découpage et déplacement d'un demi-disque dans la surface G permettent d'obtenir la surface C.

C'est une **activité de comparaison similaire à celle proposée dans la situation phare**. Le lot proposé aux élèves est composé de surfaces obtenues à partir de découpage ou de recollement d'un carré et de portions de disque. Les surfaces sont dessinées, et non plus découpées comme en séance précédente. Les élèves sont ainsi engagés à produire des raisonnements mentaux qui peuvent être des actions fictives sur les surfaces présentes. On travaille donc la **reconnaissance** et l'**analyse de figures géométriques**.

AIDE Les actions de superposition, découpage ou recollements sont imaginées et représentées par des tracés sur les surfaces dessinées. Pour un élève montrant des difficultés, elles peuvent être effectives (il faut alors fournir à l'élève une photocopie de la page de cahier.).

RÉPONSES : Surfaces de même aire : **A** et **H** ; **B** et **F** ; **D** et **E** ; **C** et **G**.

Construire une surface d'aire donnée



Construire une surface qui a même aire qu'une surface donnée, mais qui n'a pas la même forme que la surface donnée ou qu'une autre surface de même aire :

2 sur papier pointé.

3 4 sur papier quadrillé.

EXERCICES 2 3 4

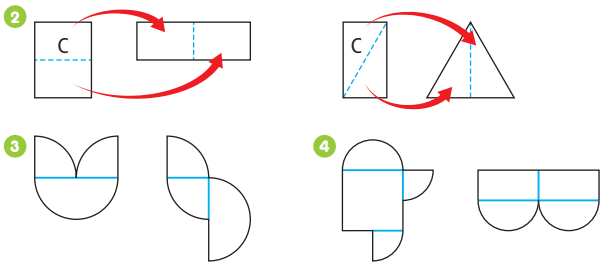
matériel par élève : papier pointé (exercice 2) → **fiche 11**

- Engager, si nécessaire, les élèves à faire des essais sur leur cahier de brouillon, à reproduire et découper la figure de référence pour trouver des idées de transformation.
- Recenser les différentes solutions trouvées. La construction peut être réalisée sur le cahier en s'aidant du papier quadrillé ou pointé, en imaginant une transformation par découpage et recollement de la surface de départ.
- Les **exercices 3 et 4** peuvent être réservés aux élèves les plus rapides.

AIDE Pour l'**exercice 2**, les angles droits de la figure à construire peuvent être tracés à l'aide du papier pointé ou de la reproduction décalquée de la **figure c** de l'**exercice 1**.

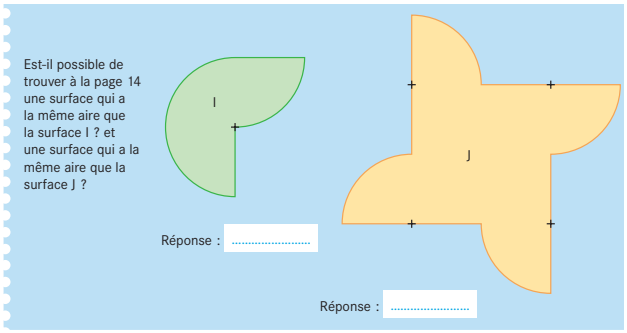
Pour un élève montrant des difficultés, la réalisation de la surface peut se faire par transformation effective de la surface de départ (il faut alors fournir à l'élève une photocopie de la page de cahier). L'élève collera alors la surface réalisée sur le cahier.

RÉPONSES POSSIBLES : Toute autre réponse correcte est acceptée.



Énigme

CAHIER p. 16



- La **surface I** est composée d'un demi quart de disque et d'un quart de disque. Elle a la même aire que les **surfaces B** et **F** composées chacune de trois quarts de disques (*voir p. 14 du cahier*).
- La **surface J** est composée d'un carré et de quatre quarts de disques avec lesquels on peut recomposer deux demi-disques pour obtenir les **surfaces A** et **H** (*voir p. 14 du cahier*).

RÉPONSES : **Surface I** : surfaces B et F **surface J** : surfaces A et H.

Des angles



Connaissances travaillées

– **Notion d'angle**
– **Angles égaux**
– **Comparaison d'angles**
– **Report d'angle**
avec un calque
– Vocabulaire associé :
sommet et côtés d'un angle.

L'angle droit, défini au CE1 comme un « **coin** » **d'un carré** ou d'un rectangle, est maintenant familier aux élèves. Il caractérise une position particulière de deux côtés ou deux segments ayant une même extrémité. Il a été introduit sans que la notion d'angle au sens général n'ait été définie.

À l'école élémentaire, nombreux sont les problèmes de géométrie qui peuvent être résolus en faisant appel seulement aux **longueurs**. La difficulté est donc de proposer un problème qui disqualifie cette notion et justifie l'introduction d'un nouvel objet : l'angle de deux segments ayant une même extrémité ou demi-droites de même origine qui se caractérise par l'ouverture de ses côtés, la longueur de ceux-ci n'intervenant pas.

Situation phare 6 : DES TARTES DÉCOUPÉES

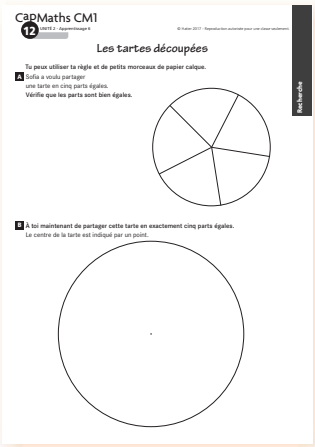
Tâche	Matériel
Tout d'abord, les élèves commencent par vérifier que les 5 parts découpées dans une tarte circulaire sont bien égales, puis ils partagent en 5 parts égales une tarte toujours circulaire mais plus grande. **Ensuite**, ils comparent des parts qui ont été découpées dans une même tarte. **Enfin**, ils réinvestissent les connaissances construites pour terminer la reproduction d'une figure qui nécessite de reporter un angle.	pour la classe : – **fiches 12, 13 et 14** sur TNI ou rétroprojetées sur transparent + feutre à encre effaçable – plusieurs feuilles de calque – figure de la **fiche 14** sur calque pour la validation par équipes de 2 : – **fiches 12 et 13 questions A à C** – 6 morceaux de calque 5 cm × 5 cm – règle graduée, crayon à papier par élève : – **fiche 14 question D** – morceau de calque 5 cm × 5 cm – instruments de géométrie dont le compas

ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Cinq parts de tarte égales

FICHE 12 questions A et B

matériel par élève : règle graduée, crayon à papier et un morceau de calque


CapMaths CM1
12 unité 2 – Apprentissage 6
Les tartes découpées
Tu peux utiliser ta règle et de petits morceaux de papier calque.
A Sofia a voulu partager une tarte en cinq parts égales. Vérifie que les parts sont bien égales.
B À toi maintenant de partager cette tarte en exactement cinq parts égales. Le centre de la tarte est indiqué par un point.

• Distribuer la **fiche 12** et demander aux élèves de prendre connaissance de la **question A**. Présenter les instruments et outils mis à leur disposition, puis préciser :

➡ *Même si à l'œil les cinq parts vous semblent égales, vous devez utiliser les instruments ou outils à votre disposition pour vous assurer que c'est vrai.*

• Après la recherche, interroger les équipes pour savoir comment elles ont procédé et exécuter les procédures décrites sur la fiche rétroprojetée ou sur le TNI. Les mettre en discussion, en n'écartant aucune procédure, même celles qui ne permettent pas de réussir. Le besoin d'homogénéiser le vocabulaire utilisé par les élèves conduit à appeler « côtés » les bords rectilignes des parts pour les différencier du bord circulaire.

• Conclure que les cinq parts sont effectivement égales.

Procédures qui permettent d'aboutir :
1. **Décalquer une part** et la superposer à une autre part pour les comparer.
2. **Décalquer le secteur formé par les deux bords rectilignes d'une part** et le superposer à un autre secteur pour les comparer.
3. **Sur chaque part, tracer la corde qui a pour extrémités les points du cercle qui sont aussi les extrémités des bords rectilignes de la part de tarte** et comparer les longueurs des cordes ainsi tracées. Les élèves peuvent aussi mesurer l'écart entre les deux extrémités d'une corde, sans tracer la corde.

• Demander aux élèves de répondre à la **question B** en précisant :

➡ *Les instruments et outils à disposition sont les mêmes que pour la **question A**. La tarte doit être partagée très précisément en cinq parts égales.*

• Après la recherche, interroger les équipes et exécuter les procédures décrites sur la **fiche 12 rétroprojetée** (*voir commentaire ci-dessous*).

Procédures possibles :
1. **Commencer par partager la tarte en deux moitiés**, puis partager à l'œil chaque moitié en deux et ajuster de façon à obtenir 5 parts sensiblement égales.
2. **Tracer une corde sur le cercle et construire avec la règle graduée une seconde corde de même longueur** à partir de la 2e extrémité de la 1re corde. Renouveler l'opération jusqu'à avoir 5 cordes tracées. Si l'extrémité de la 5e corde se confond avec la 1re extrémité de la 1re corde, le partage est réussi. Sinon, effacer les cordes et recommencer en ajustant la longueur de la 1re corde. Pour ne pas avoir trop à effacer, il est possible de placer les extrémités des cordes sans les tracer.
3. **Décalquer un secteur correspondant à une part sur la tarte de la question A** et le reproduire sur la tarte à partager en plaçant le sommet du secteur sur le centre du cercle. Prolonger les côtés du secteur de façon à ce qu'ils coupent ou « touchent » le cercle. Construire un second secteur ayant en commun avec le 1er secteur tracé le sommet et un côté. Quatre reproductions du secteur suffisent, il faut alors vérifier que le 5e secteur qui apparaît est bien égal au secteur décalqué. La procédure utilisée garantit que les parts sont bien superposables, donc égales.
4. **Placer le morceau de calque bien au centre de la première tarte de façon à pouvoir tracer sur le calque une partie de chacun des 5 secteurs.** Placer ensuite le calque sur la seconde tarte en faisant coïncider le sommet des secteurs avec le centre du cercle. Marquer les extrémités des côtés des secteurs sur la 2e tarte et tracer les côtés des secteurs de façon à ce qu'ils coupent ou « touchent » le cercle. Le fait que les 5 parts de tarte étaient égales sur la première tarte garantit qu'ils le sont aussi sur la seconde.

La discussion qui suit la présentation de chaque procédure permet de mettre en défaut la **procédure 1** (découpe approchée de la tarte). La **procédure 2** (tracé de cordes ou report de longueurs égales) sera écartée car trop fastidieuse et ne permettant pas à coup sûr un partage en parts égales. Les **procédures 3** et **4** seront reconnues comme permettant de résoudre le problème.

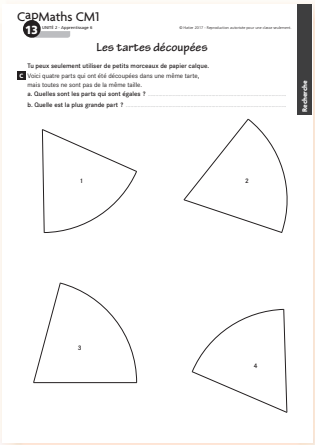
Si nécessaire, vérifier en décalquant une part de tarte et en superposant le calque aux autres parts que les parts obtenues par les procédures 3 ou 4 sont bien égales

ÉQUIPES DE 2

PHASE 2 Quelle part choisir ?

FICHE 13 question C

matériel par élève : 4 morceaux de calque et un crayon à papier


CapMaths CM1
13 UNITÉ 2 - Apprentissage 6
Les tartes découpées
C Voici quatre parts qui ont été découpées dans une même tarte, mais toutes ne sont pas de la même taille.
a. Quelles sont les parts qui sont égales ?
b. Quelle est la plus grande part ?
Recherche
1
2
3
4

• Distribuer la **fiche 13** et demander de prendre connaissance de la **question C**.

• Sur la fiche rétroprojetée, montrer que les rayons des arcs de cercle qui constituent les bords circulaires des 4 parts sont bien les mêmes.

• Faire ranger tous les instruments de façon à ce qu'il ne reste sur la table de chaque élève que 4 morceaux de calque et un crayon à papier, puis préciser :

➡ *Vous devrez faire les tracés à main levée mais en vous appliquant de façon à être le plus précis possible et pouvoir répondre aux questions posées.*

On peut faire le choix de laisser la règle à disposition, mais elle ne pourra être utilisée que pour tracer des traits rectilignes, pas pour mesurer ni pour s'en servir comme une bande de papier pour reporter des longueurs de façon à ce que les élèves ne puissent pas comparer la longueur des cordes déterminées par les arcs de cercle. Il faudra alors s'assurer durant la recherche que les équipes respectent cette contrainte.

• Au cours de la recherche, si des élèves reproduisent les secteurs sur plusieurs morceaux de calque et ne savent plus à quelle part correspond chaque calque, les inviter à reporter sur le calque le numéro de la part correspondante.

• Une fois que les équipes ont terminé, recenser les réponses données à chaque question et recueillir les commentaires : « c'était difficile de trouver à l'œil les parts égales ou la plus grande » ; « ça se voit que la part 3 est plus grande que la 4 »...

• Demander ensuite aux équipes de décrire leurs **procédures**, puis les exécuter sur la fiche rétroprojetée et les mettre en discussion. Les procédures correctes seront toutes acceptées, sans en privilégier aucune. L'explication de la façon dont on procède pour superposer un secteur décalqué au secteur d'une autre part sera l'occasion d'introduire le terme « **sommet** » pour désigner l'extrémité commune aux deux segments qui forment un secteur.

• La discussion des procédures permet de valider les réponses : les **parts 1** et **4** sont égales et la **part 3** est la plus grande.

Des procédures possibles pour réussir :

1. **Décalquer un secteur et le superposer aux autres secteurs.** Par exemple, en commençant par décalquer le secteur 1, on trouve immédiatement que la part 1 est plus petite que les parts 2 et 3 et qu'elle est égale à la part 4. Il reste à comparer les parts 2 et 3 en décalquant le secteur de l'une pour le comparer au secteur de l'autre.

2. **Décalquer les 4 secteurs sur un même calque en faisant coïncider le sommet et un côté de chaque secteur** et en traçant sur le calque tous les secteurs du même côté par rapport au côté mis en coïncidence. Repérer à quel secteur correspond chaque trait tracé. L'égalité et l'ordre des secteurs se lit alors sur le calque.

• **Faire une synthèse** en utilisant des calques des secteurs de la question C :

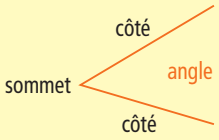
La notion d'angle

• **Afficher un secteur :**

Les figures que nous avons tracées pour partager une tarte en parts égales ou comparer des parts sont des **angles** :

– un angle est délimité par deux segments qu'on appelle les « **côtés de l'angle** » ;

– l'extrémité commune aux deux côtés s'appelle le « **sommet de l'angle** ».



Technique pour comparer deux angles

• **Superposer les calques des secteurs 1 et 4** de façon à ce que les deux secteurs coïncident.

Superposer les calques des secteurs 2 et 3 en mettant en coïncidence les sommets et un côté de chaque secteur.

• **Pour comparer deux angles**, on décalque un des angles et on le superpose à l'autre en faisant coïncider les sommets et un côté de chaque angle :

– si les deux autres côtés coïncident, les deux angles sont **égaux** ;

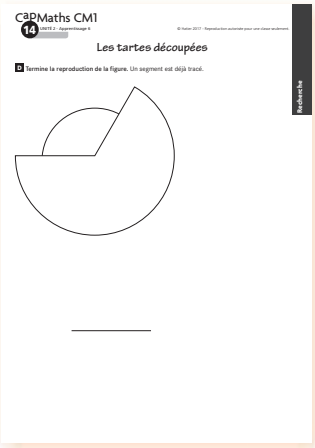
– si un angle « contient » l'autre, il est **plus grand** que l'autre.

INDIVIDUEL

PHASE 3 Reproduire une figure

FICHE 14 question D

matériel par élève : tous les instruments de géométrie, y compris le compas et un petit morceau de calque


CapMaths CM1
14 UNITÉ 2 - Apprentissage 6
Les tartes découpées
D Termine la reproduction de la figure. Un segment est déjà tracé.
Recherche

• Distribuer la **fiche 14** et demander de répondre à la **question D**, puis préciser :

➡ *Sur la fiche, un segment est déjà reproduit. Vous disposez de tous vos instruments de géométrie pour terminer la reproduction ainsi que d'un petit morceau de papier calque.*

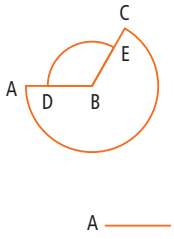
• Observer comment font les élèves pour reproduire la figure.

• Faire une **mise en commun** en commençant par l'exposé des difficultés rencontrées par les élèves qui n'ont pas réussi à résoudre le problème. Enchainer avec l'étude des procédures de tracé à vue, approchées ou erronées, puis terminer par celle qui permet de réussir à coup sûr en utilisant l'angle (*voir commentaire*). Ces procédures sont présentées par leurs auteurs, réalisées sur la fiche rétroprojetée et discutées.

Des procédures à vue ou approchées :

1. Tracé à vue du segment manquant, parallèlement au segment correspondant [BC] de la figure à reproduire.

2. Placement d'un point à la même distance de A que B, en essayant de respecter à vue la direction de [BC], mesurer ensuite la distance séparant ce point du point A, la comparer à la distance AC et ajuster la position du point jusqu'à avoir l'égalité des deux distances.





3. Tracé d'un arc de cercle de centre B et de rayon BD, puis placement sur cet arc par essai et ajustement du point E en essayant de reporter avec le calque la distance DE à partir de D.

La seule procédure efficace pour compléter la figure rapidement et avec précision consiste à :

– décalquer l'angle déterminé par les deux segments [BA] et [BC] sur la figure à reproduire ;

– superposer le calque sur la figure à compléter en faisant coïncider le sommet de l'angle avec le point B et un côté de l'angle avec le segment [AB] déjà tracé ;

– décalquer le second côté de l'angle sur la figure à compléter ou porter un repère dans le prolongement de ce côté ;

– tracer la demi-droite ainsi déterminée et reporter sur celle-ci une longueur égale à celle du segment [AB] ou [BC] ;

– tracer les arcs de cercles de centre B et de rayons BA et BD.

On peut aussi commencer par tracer les arcs de cercle et ajuster ensuite leur longueur.

• Remettre ensuite aux élèves un **calque de la figure** pour qu'ils valident leur production. Conclure :

Reproduction d'une figure

• **Utiliser un angle pour reproduire une figure** quand on ne peut pas mesurer est une **méthode rapide et précise**.

Construire un angle égal à un angle donné

1. Commencer par reproduire l'angle sur une feuille de calque. Il suffit de repérer le sommet et les extrémités des côtés avec une mine de crayon bien taillée et ensuite de tracer les côtés de l'angle sur la feuille de calque en faisant en sorte que les côtés aillent jusqu'au bord de la feuille.

2. Tracer un segment sur la feuille de papier.

3. Placer la feuille de calque sur la feuille de papier en faisant coïncider le sommet de l'angle avec une extrémité du segment et un côté de l'angle avec le segment.

4. Marquer un repère sur la feuille de papier dans le prolongement du second côté de l'angle tracé sur le calque.

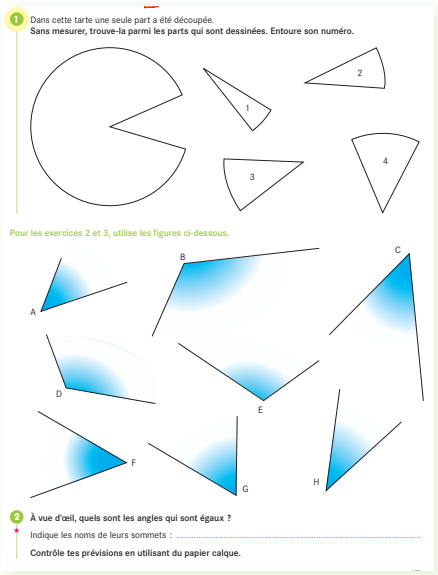
5. Retirer le calque et tracer le second côté de l'angle sur la feuille de papier.

Exercices d'entrainement

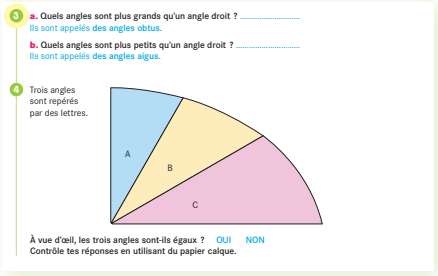
CAHIER p. 17-18

matériel par élève : morceaux de calque de 5 cm × 5 cm

Comparer des angles



1 Reconnaitre deux angles égaux.



2 Reconnaitre des angles égaux, à vue d'œil et avec un calque.

3 Trouver les angles aigus, les angles obtus.

4 Comparer trois angles pour trouver ceux qui sont égaux.

EXERCICE 1

L'exercice est proposé dans le même contexte que la recherche.

Si les **parts 1** et **2** peuvent facilement être écartées à vue d'œil, la reproduction d'un angle sur calque est nécessaire pour déterminer quelle part a été découpée dans la tarte entre les **parts 3** et **4**.

Une courte exploitation pourra être faite pour décider de l'angle qu'il est préférable de décalquer : celui correspondant à la part manquante sur la tarte.

RÉPONSE : part 3.

EXERCICE 2 ★

L'exercice est décontextualisé. La stratégie la mieux adaptée consiste à comparer, d'une part, les angles « très ouverts » et, d'autre part, les angles « plus refermés ».

L'**exploitation collective** portera sur :

– la stratégie utilisée pour comparer les angles en vue de dégager la stratégie la plus économique ;

– les angles perçus égaux à vue d'œil et les indices pris pour ce faire ;

– les informations apportées par la vérification avec le calque et les conclusions qu'en tirent les élèves.

RÉPONSES : A = C = F B = D.

EXERCICE 3

La perception devrait suffire pour différencier les angles plus grands que l'angle droit et ceux qui sont plus petits. Un **schéma** pourra être fait pour préciser ce que sont un angle aigu et un angle obtus :



RÉPONSES : **a.** angles obtus : B, D, E

b. angles aigus : A, C, F, G, H.

EXERCICE 4

Des élèves peuvent comparer les angles en fonction de la longueur de leurs côtés et d'autres en fonction de la surface colorée intérieure à l'angle. Dans les deux cas, on arrive au même rangement : A < B < C. Le contrôle avec un calque permet de conclure à l'égalité des trois angles.

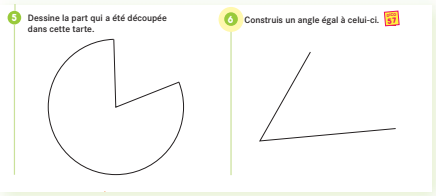
Une **exploitation collective** est nécessaire au terme de cet exercice. Elle porte sur quatre points :

Comparaison d'angles

- La **longueur des côtés** et la **surface** occupée par un angle à l'intérieur d'une figure **ne permettent pas de comparer des angles.**
- **Ce qui est important pour comparer deux angles :** c'est l'**ouverture**, l'écartement de leurs côtés.
- Si dans certains cas, il est possible de comparer deux angles à vue, il faut faire attention à ne pas se laisser abuser et utiliser un **calque pour contrôler que ce qu'on croit voir est exact**.

RÉPONSE : Les trois angles sont égaux.

Reproduire un angle



5 6 Reproduire un angle qui est soit une part de tarte découpée, soit un angle aigu.

EXERCICES 5 6

Après avoir observé les élèves et qu'ils se sont exprimés sur les difficultés qu'ils rencontrent, rappeler la technique présentée comme la plus sure pour construire un angle égal à un angle donné (*voir synthèse de la phase 3*) :

Exercice 5 : La tâche se termine par le tracé d'un arc de cercle de rayon 3 cm ayant pour centre le sommet de l'angle reproduit.

Exercice 6 : Insister sur le fait que reproduire l'angle, c'est construire un angle ayant la même ouverture et que la longueur des côtés de l'angle construit est sans importance.

Énigme

CAHIER p. 18

a. La moitié d'un angle obtus est-elle toujours un angle aigu ?
b. Le double d'un angle aigu est-il toujours un angle obtus ?

matériel pour la classe : quelques feuilles de papier A4 et morceaux de calque (1/8 de feuille)
par élève : quelques morceaux de calque, ciseaux

Avant que les élèves n'engagent la recherche :

- Commencer par tracer au tableau deux segments ayant une extrémité commune. Faire remarquer que les deux segments déterminent deux zones, indiquer que par la suite on s'intéressera toujours à l'angle correspondant à la plus petite de ces deux zones (*voir commentaire*).
- Plier l'angle découpé dans la feuille de papier en ramenant un côté sur l'autre côté, montrer qu'on obtient ainsi deux angles qui sont superposables. Indiquer que ces deux angles sont les deux « **moitiés** » de l'angle de départ, que l'angle de départ est le « **double** » de chacun de ces angles.

Questions a et b : Les élèves peuvent procéder par essais en découpant des angles ou en utilisant un calque. Une erreur peut consister à considérer que la réponse à la **question b** peut être déduite de celle apportée à la **question a** : « Puisque la moitié d'un angle obtus est un angle aigu, le double d'un angle aigu est un angle obtus ».

La propriété énoncée dans la question a n'est vraie que pour les angles saillants, c'est-à-dire plus petits qu'un angle plat, d'où la restriction. Par ailleurs, les élèves ont du mal à considérer que deux demi-droites de même origine déterminent deux angles : un saillant et un rentrant.

RÉPONSES :

a. La moitié d'un angle obtus (saillant) **est toujours un angle aigu** (l'angle plat qui a pour moitié un angle droit est un cas limite).

b. Le double d'un angle aigu n'est pas toujours un angle obtus (il suffit de considérer un angle plus petit que la moitié d'un angle droit).

GéoTortue (2) : programmer une construction



Connaissances travaillées

– Saisir une instruction
– Fonction de la commande « rep »
– Programmer une construction.

Dans l'unité 1, les élèves ont utilisé des instructions prédéfinies pour réaliser une construction. Dans cette activité, ils vont d'abord **apprendre à écrire eux-mêmes des instructions**, ce qui ouvre plus de possibilités.

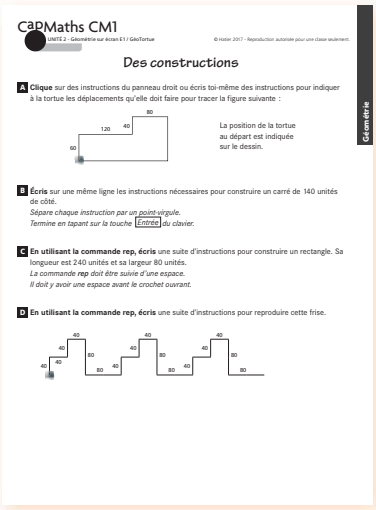
Ils vont ensuite découvrir et apprendre à **utiliser la commande « rep »** qui évite d'avoir à écrire plusieurs fois de suite une même série d'instructions. À l'aide de cette commande, ils vont programmer la **construction d'un carré et d'un rectangle** et ainsi mobiliser leurs connaissances sur les côtés et les angles

Tâche	Matériel
– Reproduire une figure en utilisant des instructions prédéfinies ou en écrivant soi-même des instructions. – Programmer la construction d'un carré en écrivant une suite d'instructions, puis programmer la construction d'un rectangle en utilisant la commande « rep ». – Programmer la reproduction d'une frise.	pour la classe : – un ordinateur sur lequel est installé GéoTortue – un TNI ou un vidéoprojecteur par équipe de 2 élèves : – un ordinateur installé comme celui de la classe → **fiche écran 3 questions A à D** → **CD-Rom du guide** – feuille de brouillon

COLLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 1 Reproduction d'une figure

FICHE ÉCRAN 3 question A


CaPMaths CM1
UNITÉ 2 - Géométrie sur écran E1 / GéoTortue
© Hatier 2017 - Reproduction autorisée pour une classe seulement.
Géométrie
Des constructions
A Clique sur des instructions du panneau droit ou écris toi-même des instructions pour indiquer à la tortue les déplacements qu'elle doit faire pour tracer la figure suivante :
120
40
80
60
La position de la tortue au départ est indiquée sur le dessin.
B Écris sur une même ligne les instructions nécessaires pour construire un carré de 140 unités de côté.
Sépare chaque instruction par un point-virgule.
Termine en tapant sur la touche Entrée du clavier.
C En utilisant la commande rep, écris une suite d'instructions pour construire un rectangle. Sa longueur est 240 unités et sa largeur 80 unités.
La commande rep doit être suivie d'une espace.
Il doit y avoir une espace avant le crochet ouvrant.
D En utilisant la commande rep, écris une suite d'instructions pour reproduire cette frise.
40
80

• Indiquer, en joignant le geste à la parole, que pour écrire :
– **une instruction**, il faut se placer dans la fenêtre de commande dans la ligne qui apparaît en légère surbrillance et laisser un espace entre une commande et un nombre, par exemple av 120 ;
– **plusieurs instructions à la suite l'une de l'autre**, il faut les séparer par un point-virgule, par exemple **td 90** ; **av 80** ; la suite d'instructions n'est exécutée que quand on appuie sur la touche Entrée.

• Dès le tracé du premier segment long de 60 unités, les élèves ne trouveront pas dans le panneau de droite l'instruction **av 60**. Soit ils utiliseront trois fois **av 20**, soit ils écriront **av 60**.

Si une instruction est correctement écrite, la commande s'affiche en gras et en bleu.

RÉPONSES : A av 60 ; td 90 ; av 120 ; tg 90 ; av 40 ; td 90 ; av 80 ; td 90 ; av 100 ; td 90 ; av 200. Terminer par lc pour s'assurer que la figure est fermée.

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Construction d'un carré

FICHE ÉCRAN 3 question B

• Le fait de ne pas taper sur « entrée » à la suite de chaque instruction nécessite d'anticiper toutes les étapes de la construction.

• Si les élèves ne réussissent pas du premier coup, ils peuvent essayer à nouveau, soit en retapant toutes les instructions, soit en modifiant dans la ligne d'instructions saisie ce qui leur paraît être erroné.

• Présenter ensuite la **commande rep** qui évite d'avoir à écrire plusieurs fois la suite d'instructions av 140 ; td 90.

• Écrire rep 4 [av 140 ; td 90] et commenter : la suite d'instructions écrite entre crochets sera répétée 4 fois. Appuyer sur Entrée.

Il faut placer une espace entre la commande **rep** et le nombre 4 ainsi qu'entre ce nombre et le crochet ouvrant. Si la saisie est correcte la commande **rep** s'affiche en rouge et en gras.

RÉPONSES : B av 140 ; td 90 ; av 140 ; td 90 ; av 140 ; td 90 ; av 140.
La commande td peut être remplacée par tg.

ÉQUIPE DE 2

PHASE 3 Construction d'un rectangle

FICHE ÉCRAN 3 question C

• Insister sur le fait que les élèves doivent utiliser la commande **rep**, mais que s'ils le souhaitent, ils peuvent comme pour la question B, commencer par construire le rectangle en écrivant une suite d'instructions afin de déterminer la suite d'instructions qui doit être répétée.

• Indiquer que si cela peut les aider, ils peuvent dessiner sur leur brouillon un rectangle et porter dessus les informations qui pourront leur être utiles.

RÉPONSES : C rep 2 [av 80 ; tg 90 ; av 240 ; tg 90].
tg peut être remplacé par td et la longueur peut être tracée avant la largeur.

ÉQUIPE DE 2

PHASE 4 Reproduction d'une frise

FICHE ÉCRAN 3 question D

Seules les équipes les plus rapides traiteront cette question.

• Indiquer qu'avant d'écrire des instructions, il faut commencer par repérer la partie de la frise qui se répète.

Une **erreur fréquente** consiste à oublier de terminer la séquence par tg 90 de façon à placer la tortue en position pour effectuer le tracé d'un nouveau motif de base de la frise.

RÉPONSES : D rep 3 [av 40 ; td 90 ; av 40 ; tg 90 ; av 40 ; td 90 ; av 40 ; td 90 ; av 80 ; tg 90 ; av 80 ; tg 90].

Bilan et consolidation

MANUEL p. 32-34 CAHIER p. 19-21

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 2

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ Calculs avec des dizaines, des centaines…

→ Tables de multiplication (produits, recherche de facteurs).

Pas de préparation de bilan proposée dans le fichier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 33

Exercice 1

Ajout, retrait de dizaines, de centaines.
Ajout de petits nombres < 10.
Tables de multiplication.

a. 95 **b.** 185 **c.** 380 **d.** 200
e. 178 **f.** 104
g. 63 **h.** 7.

Résolution de problèmes par étapes (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ Pour résoudre certains problèmes, il est possible d'aboutir à la solution en déterminant des étapes intermédiaires.

Pour cela, il faut utiliser deux démarches :
– partir des données et se demander quelles nouvelles informations elles permettent d'obtenir ;
– partir de la question et se demander quelles informations sont nécessaires pour pouvoir y répondre.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 32

QCM A b c d

Je fais le bilan › MANUEL p. 33

Exercices 2 3 Résoudre des problèmes (une stratégie par étapes étant possible).

2 100 €.
3 120 €.

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 22

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
29. Le plus possible de produits
30. Quatre nombres dans un tableau
31. Calcul sur les dizaines et les centaines

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
11. As du calcul (domaine additif)
12. Calcul éclair : domaine multiplicatif

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
12. Tables de multiplication

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
12. Tables d'addition et de multiplication

NOMBRES

Résolution de problèmes par étapes (Apprentissage 1)

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 34

Exercice 1

1982

Exercice 2*

a. 1883
b. Bombay-Calcutta, chemin de fer : 3 jours
Yokohama-San Francisco, paquebot : 22 jours.

Autres ressources

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
48. La sortie scolaire

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
3. Deux problèmes à résoudre avec une calculatrice (exercice 1)

Les nombres jusqu'à 999 999 : unités de numération (Apprentissage 2)

Connaissances à acquérir

→ **L'écriture en chiffres d'un nombre apporte beaucoup d'informations.** *Exemple :* Dans **302 580**
– chaque chiffre a une valeur qui dépend de son rang : **2** est le chiffre des milliers ;
– un groupe de chiffres représente une quantité : **302** représente 302 milliers.

→ **Un nombre peut se décomposer de plusieurs façons en utilisant les unités de numération.** *Exemple :* **200 705** est égal à :
– **2** centaines de milliers, **7** centaines et **5** unités ;
– **200** milliers et **705** unités… ;
– (200 × 1 000) + (7 × 100) + 5…

→ **Pour passer d'une décomposition à une autre, on se sert des égalités comme :** 1 dizaines de milliers = 10 milliers = 100 centaines = 1 000 dizaines = 10 000 unités.

→ **Pour lire un nombre écrit avec au plus 6 chiffres : il faut le découper en faisant une tranche de 3 chiffres à partir des unités.** 200 705 se lit deux-cent-mille-sept-cent-cinq.

→ **Pour comparer des nombres écrits en chiffres :** il faut d'abord s'intéresser aux chiffres de plus grande valeur, puis s'ils sont égaux aux chiffres de rang immédiatement inférieur.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 32

QCM B **a** **d** QCM C **a** **c** **f**

QCM B : La **proposition c** permet de déceler les élèves qui confondent le chiffre des dizaines de milliers (qui correspond à son rang) et le nombre de dizaines de milliers qu'il est possible de réaliser avec 302 580 unités : si on groupe 302 580 objets en dizaines de milliers, on en obtient 30.

QCM C : La **proposition b** peut être retenue par des élèves qui reconnaissent les groupes de chiffres sans prendre en compte leur signification. Certains élèves ont pu retenir, à tort, la **proposition e** en ne s'intéressant également qu'à la présence des chiffres sans prendre en compte l'information apportée par le 2e facteur de chaque produit.

QCM D **a** **c** **d** QCM E **b** **c**

Je fais le bilan › MANUEL p. 33

Exercice 4 Utiliser les équivalences entre unités de numération.
b. 70 **b.** 100 **c.** 250 000 **d.** 11.

Exercice 5 Utiliser la valeur des groupements de chiffres.
a. 24 425 **b.** 40 090 **c.** 200 900 **d.** 300 000.

Exercice 6 Comparer des nombres
a. < **b.** < **c.** > **d.** < **e.** > **f.** > .

Exercice 7 Trouver des nombres supérieurs à 3 centaines de milliers.
Marseille – Nice – Lyon.

Exercice 8 Ranger des nombres par ordre croissant.
Poitiers – Avignon – Grenoble – Toulon – Rennes – Lille – Strasbourg – Nice – Lyon – Marseille.

Exercice 9 Écrire en lettres des nombres donnés en chiffres.
Marseille : huit-cent-cinquante-cinq-mille-trois-cent-quatre-vingt-treize
Lyon : cinq-cent-mille-sept-cent-quinze
Avignon : quatre-vingt-dix-mille-trois-cent-cinq.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 34

Exercice 3
32 489.

Exercice 4
a. sept-cent-soixante-douze-mille-deux-cents 772 200
b. deux-cent-mille-deux-cent-soixante-dix-sept 200 277.

Exercice 5*
a. mille-cent-quatre-vingt-dix 1 190
b. quatre-cent-dix-mille-vingt 410 020.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
8. Le chiffre qui change
9. Questions-réponses
10. Le nombre mystère

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
1. Les timbres.
2. Le nombre mystère (nombres entiers)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
1 à 9. Ensemble d'activités permettant de travailler différents aspects de la numération décimale
10. Comparer des nombres

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
7. Suites régulières de nombres
8. Des chiffres qui changent et des chiffres qui ne changent pas
9. Un seul chiffre à la fois

Bilan de l'unité 2

Consolidation

CALCULS

Multiplication par 10, 100..., par 20, 200... (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

→ **Multiplier un nombre par 10, 100, 1 000...** revient à donner à chacun de ses chiffres une valeur 10 fois, 100 fois, 1 000 fois plus grande.
C'est ce qui explique la « **règle des 0** ».

→ **Pour multiplier un nombre par 20, 200, 2 000…** on peut d'abord le multiplier par **2**, puis multiplier le résultat par **10, 100, 1 000…**

Je prépare le bilan › MANUEL p. 32

QCM F **b**

Les **réponses fausses** sont probablement dues à une mauvaise utilisation de la règle des 0. Dans ce cas, on peut revenir à la justification de la règle en utilisant le tableau de numération.

QCM G **b**

La **réponse a** peut être due au fait que l'élève pense que le nombre de 0 est obtenu en comptant les 0 des deux facteurs du produit.

Je fais le bilan › MANUEL p. 33

Exercice 10 Calculer des produits dont un facteur est un multiple simple d'une puissance de 10.

a. 1 300 **b.** 280 **c.** 1 000 **d.** 3 600 **e.** 3 200 **f.** 20 000.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 34

Pas d'exercices spécifiques.
Les compétences correspondantes sont mobilisées dans les **exercices 5 6 7**.

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

10. Calcul éclair (domaine multiplicatif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

15. Calcul réfléchi (multiplication)

CALCULS

Multiplication : calcul réfléchi (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **Pour multiplier un nombre par un autre à l'aide d'un calcul réfléchi,** l'une des deux procédures suivantes est souvent efficace :

– **Décomposer un des nombres sous forme de somme ou de différence :**
Exemple : **12 × 25** peut être calculé en décomposant **25** en **20 + 5** et en additionnant les résultats de **12 × 20** et de **12 × 5**.

– **Décomposer un des nombres sous forme d'un produit.**
Exemple : **12 × 25** peut être calculé en décomposant **12** en **3 × 4** et en calculant successivement **4 × 25**, puis **3 × 100**.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 32

QCM H **a** **c** **QCM I** **a** **c**

QCM I : Le rectangle découpé fourni devrait aider à trouver la **réponse c**.

Je fais le bilan › MANUEL p. 33

Exercice 11 Calculer des produits par un calcul réfléchi.

a. 840 **b.** 224 **c.** 168
d. 980 **e.** 19 600 **f.** 19 740.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 34

Exercice 6

a. 2 × 15 = 30 4 × 15 = 60
b. 8 × 15 = 120 6 × 15 = 90
40 × 15 = 600 15 × 200 = 3 000
15 × 202 = 3 030 15 × 206 = 3 090.

Exercice 7

a. 90 **b.** 180 **c.** 189 **d.** 171 **e.** 909 **f.** 990.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

36. Multiplication à l'égyptienne
37. Des mots et des calculs

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

10. As du calcul (domaine multiplicatif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

17. Calcul réfléchi (multiplication)
24. Multiplier sans la touche ×
25. Multiplier comme les égyptiens

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2

17. Multiplier sans la touche ×

GRANDEURS ET MESURES

Des surfaces de même aire (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **Deux surfaces ont même aire si on peut recouvrir l'une par l'autre exactement.** Cela peut se faire **directement** (les deux surfaces ont même forme) ou **après transformation d'une surface** (découpage et réorganisation des parties découpées).

Je prépare le bilan › CAHIER p. 19

QCM A **b**

Perceptivement la **surface D** apparait plus étendue que la **surface E**. Il est nécessaire de la découper fictivement en deux demi-disques pour comprendre qu'elle peut être réorganisée pour être superposée à la surface E.

Je fais le bilan › CAHIER p. 19

Exercice 1 Construire une surface de même aire qu'une surface donnée.

Plusieurs solutions sont possibles par exemple :



Toute réponse correcte est acceptée.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 20

matériel : calque, ciseaux

Exercice 1

C et **D** ont la même aire que la surface A.
La **surface A** a une aire plus grande que celle de la **surface B**.
Surface ayant la plus petite aire : **B**
Surfaces ayant la plus grande aire : **A**, **C**, **D**.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Des angles (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Un angle est déterminé par deux segments ayant une même extrémité.** Ce qui est important dans un angle, c'est l'ouverture, l'écartement de ses côtés et pas la longueur des côtés.

→ **Pour comparer deux angles**, on reproduit un des deux angles sur un morceau de calque. On superpose ensuite les deux angles en faisant coïncider les sommets et deux côtés :
– si les deux autres côtés coïncident aussi, les angles sont égaux ;
– sinon, le plus grand des angles est celui qui contient l'autre.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 19

QCM B **a** **d**

Perceptivement, les angles de sommets **B** et **C** peuvent être reconnus comme n'étant pas égaux. Il faut utiliser un morceau de calque pour vérifier que les angles de sommets **A** et **D** sont égaux.

Je fais le bilan › FICHE 15

matériel : 4 morceaux de calque (env. 5 cm × 5 cm), règle

Exercice 1 Comparer des angles.

L'angle de sommet **A** est égal à l'angle de sommet **B**.

Exercice 2 Reproduire un angle.

Pas de corrigé.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 21

matériel : morceaux de calque, règle, équerre

Exercice 2

Les angles ne sont pas égaux.

Exercice 3

Pas de corrigé.

Exercice 4*

Les angles sont désignés par leurs sommets :
N < **P** < **S** < **R** < **T** < **M**.

Exercice 5

angles aigus : **N**, **P**, **R**, **S**
angles obtus : **M**
angle droit : **T**.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

91. Angle de tir
93. Cadrans d'horloges
76. Des triangles

Histoires de chocolat

La courte présentation et les problèmes 1 à 4 ainsi que le problème 7 utilisent des données réelles, ce qui peut être souligné auprès des élèves.
Les autres énoncés sont fictifs.
Le problème 4 est l'occasion d'aborder des questions pour lesquelles la réponse ne peut être donnée que sous forme d'encadrement.
Tous les problèmes sont indépendants les uns des autres.

Problèmes 1 2 3 4

OBJECTIFS : Sélectionner des informations dans un texte et les traiter.
TÂCHE : Prélever et traiter des informations en fonction de la question posée.

RÉPONSES : 1 6 m. 2 299 ans. 3 1914.
4 **a.** entre 3 000 fèves et 15 000 fèves
b. entre 60 kg et 240 kg.

Problème 5 ★

OBJECTIFS : Prendre des informations dans un texte et sur une illustration ; utiliser le calcul (multiplication).
TÂCHE : Prélever et traiter des informations en fonction de la question posée.

RÉPONSES : 24 boites.

Problème 6 ★★

OBJECTIFS : Prendre des informations dans un texte ; résoudre un problème de recherche.
TÂCHE : Prélever et traiter des informations en fonction de la question posée.

Pour la question **a**, il faut déterminer les deux quotients et choisir le plus petit.

RÉPONSES : **a.** 11 paquets
b. 2 chocolats blancs, 5 chocolats noirs.

Problème 7 ★★

OBJECTIFS : Prendre des informations sur un support documentaire ; utiliser le calcul (soustraction, multiplication) et les unités de numération.
TÂCHE : Prélever et traiter des informations dans une situation de comparaison de durées.

RÉPONSES : **a.** Amérique et Afrique (justifié par le fait que 500 000 tonnes = 500 milliers de tonnes)
b. 1 550 + 870 + 220 + 210 + 92 = 2 942
c. 670 milliers de tonnes ou 670 000 tonnes.

Mise en œuvre

Le traitement des **problèmes 1 à 4** et du **problème 7** suppose une prise d'informations dans un des documents (texte ou carte documentée) fourni sur la page. Une présentation avec toute la classe est nécessaire sur la lecture des informations fournies dans le 2e document.

La **mise en œuvre** peut prendre la forme suivante :
– recherche des élèves au brouillon ;
– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.



MANUEL p. 35

La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).

Aides possibles

Pour les élèves qui ont des **difficultés** dans la prise d'information sur différents supports, une aide individualisée peut être nécessaire, notamment pour le **problème 7**.

Procédures à observer particulièrement

Problèmes 2 et 3 : Les élèves doivent prendre les bonnes informations dans le texte ou dans la question (respectivement 1520 – 1819 et 1828 – 86 ans plus tard).

Problème 4 : Comment les élèves traitent-ils la question de l'encadrement et convertissent-ils correctement les g en kg ?

Problèmes 5 et 6 : Comment les élèves cherchent-ils le nombre de fois où un nombre est contenu dans un autre (addition itérée, multiplication, division vue au CE2…) ?

Problème 7 : Comment les élèves comprennent-ils les informations, notamment les codes de couleur pour les continents et utilisent-ils les relations entre écritures usuelles des nombres et expressions avec les unités de numération ?

unité 3

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Problèmes de comparaison (de plus, de moins) et de groupements (nombre total, nombre de groupements) MANUEL p. 36	**Problèmes écrits** – Décompositions multiplicatives d'un nombre – Problèmes de comparaison (de plus, de moins) et de groupements MANUEL p. 37	**Stratégies de résolution** **Situation phare 1 : LES CUBES EMPILÉS** – Résolution par déduction MANUEL p. 38-39
Nombres et numération	**Nombres < 1 000 000** – Dictée de nombres – Passage de l'écriture en lettres à l'écriture en chiffres MANUEL p. 36	**Nombres < 1 000 000** – Unités de numération – Décompositions MANUEL p. 37	**Nombres < 1 000 000** **Situation phare 2 : LE BON REPÈRE** – Ligne graduée (nombres et repères) – Encadrer un nombre entre des dizaines, centaines, milliers… successifs – Comparer et ranger des nombres MANUEL p. 40-41
Calculs	**Compléments** – À une dizaine, une centaine, un millier supérieurs **Multiplication** – Tables de multiplication – Multiplication par 10, 100, 20, 200… Le jeu *Avec des cartes* MANUEL p. 36	**Multiplication** – Décompositions d'un nombre – Calcul réfléchi **Décomposition, recomposition** – Obtention d'un nombre en utilisant des opérations (addition, soustraction, multiplication) et des nombres donnés MANUEL p. 37	**Addition, soustraction** **Situation phare 3 : ESTIMATIONS** – Estimations de sommes et de différences MANUEL p. 42-43 **Multiplication** **Situation phare 4 : LE JEU DE LA PUCE** – Multiples d'un nombre – Encadrement d'un nombre par 2 multiples MANUEL p. 44-45
Grandeurs et mesures		**Longueur** – Mesurage avec le double-décimètre – Ajout de longueurs en utilisant les équivalences 1 m = 100 cm et 1 cm = 10 mm – Conversions CAHIER p. 22	**Aires** **Situation phare 5 : AIRE MOITIÉ, DOUBLE ET TRIPLE** – Construction de surfaces qui ont une aire double de celle d'une surface donnée – Rapports entre les aires de surfaces CAHIER p. 25-26
Espace et géométrie		**Angles** – Comparaison d'angles – Report d'angle pour prolonger ou compléter une figure CAHIER p. 23-24	**Droites perpendiculaires** **Situation phare 6 : QUATRE ANGLES ÉGAUX RECOUVRENT LA FEUILLE** – Angle droit : quart de plan – Droites perpendiculaires : définition, reconnaissance, tracé CAHIER p. 27-28 **Géométrie sur écran** – GeoGebra (1) : découverte du logiciel GUIDE p. 96

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 46	CAHIER p. 29	GUIDE p. 97-100	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 3
Je fais le bilan	MANUEL p. 47	CAHIER p. 29		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 36		GUIDE p. 72
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 48-49	CAHIER p. 30-31	GUIDE p. 97-100

Jous avec Tika MANUEL p. 50-51 (fiche 24)

Banque de problèmes

Avec une feuille de papier — CAHIER p. 32 — GUIDE p. 101

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves qui répondent par écrit dans leur cahier. Les questions figurant dans le manuel (FORT EN CALCUL MENTAL p. 36) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

– Résoudre des problèmes de comparaison (de plus, de moins).
– Résoudre des problèmes de groupements (nombre total d'objets, nombre de groupements).
– Utiliser la multiplication par 10 ou les unités de numération (dizaines).

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes de comparaison

a. Lucile a cueilli **15 champignons**.
Elle en a cueilli **20** de moins que Léo.
Combien de champignons Léo a-t-il cueillis ?

b. Ali et Max collectionnent les timbres.
Ali a **100 timbres**. Il en a **20** de plus que Max.
Combien Max a-t-il de timbres ?

c. Pour venir à l'école, je dois parcourir **350 mètres**.
Samia doit parcourir **450 mètres**.
Combien doit-elle parcourir de mètres de plus que moi ?

GUIDE : **a.** 35 champignons **b.** 80 timbres **c.** 100 m.
MANUEL : **a.** 28 champignons **b.** 200 timbres **c.** 150 m.

2 Problèmes de groupements

a. La bibliothèque de Raoul a **6 étagères**.
Sur chaque étagère, il a rangé **10 livres**.
Combien y a-t-il de livres dans la bibliothèque de Raoul ?

b. Dans la bibliothèque de l'école, il y a **12 étagères**.
Sur chaque étagère, il y a **10 livres**.
Combien y a-t-il de livres dans la bibliothèque de l'école ?

c. Un libraire reçoit **130 livres** dans sa bibliothèque.
Il en met **10** sur chaque étagère.
Combien d'étagères utilise-t-il pour les mettre tous ?

GUIDE : **a.** 60 livres **b.** 120 livres **c.** 13 étagères.
MANUEL : **a.** 40 livres **b.** 100 livres **c.** 15 étagères.

Dictée de nombres

Écrire en chiffres des nombres inférieurs à 1 000 000 donnés oralement ou par écrit.

• Le contrôle peut être fait après chaque nombre dicté. En cas de difficultés, proposer des activités supplémentaires portant sur la lecture de nombres de 2 ou 3 chiffres.

3 Nombres dictés < 1 000 000

a. 10 000 **b.** 15 070 **c.** 15 300 **d.** 230 000
e. 205 500 **f.** 205 050 **h.** 73 790 **g.** 158 005
i. 73 970 **j.** 63 960

MANUEL : **a.** 60 000 **b.** 100 800 **c.** 20 090 **d.** 200 000 **e.** 10 015.

4 Nombres dictés < 1 000 000

a. 47 000 **b.** 40 080 **c.** 700 009 **d.** 108 500
e. 500 075 **f.** 842 610 **g.** 110 110 **h.** 140 040
i. 903 050 **j.** 199 999

MANUEL : **a.** 4 900 **b.** 18 700 **c.** 15 000 **d.** 720 700 **e.** 114 112.

Compléments

Calculer des compléments à une dizaine, une centaine, un millier supérieurs.

• Lors de la correction, les procédures qui consistent à passer par la dizaine immédiatement supérieure sont mises en évidence, par exemple, pour le **complément de 48 à 100** :



2 + 50 = 52

5 Compléments à une dizaine supérieure ou à 100

Combien pour aller de :

a. 77 à 80 ? **d.** 48 à 100 ?
b. 31 à 50 ? **e.** 89 à 100 ?
c. 18 à 50 ? **f.** 89 à 120 ?

GUIDE : **a.** 3 **b.** 19 **c.** 32 **d.** 52 **e.** 11 **f.** 31.
MANUEL : **a.** 14 **b.** 24 **c.** 44 **d.** 86 **e.** 8 **f.** 38.

• Certains de ces compléments devraient pouvoir être donnés rapidement. D'autres peuvent nécessiter une construction, comme le **complément de 350 à 1 000** :



50 + 600 = 650

6 Compléments à une centaine supérieure ou à 1 000

Combien pour aller de :

a. 30 à 100 ? **d.** 500 à 1 000 ?
b. 25 à 100 ? **e.** 850 à 1 000 ?
c. 45 à 100 ? **f.** 350 à 1 000 ?

GUIDE : **a.** 70 **b.** 75 **c.** 55 **d.** 500 **e.** 150 **f.** 650.
MANUEL : **a.** 60 **b.** 45 **c.** 25 **d.** 200 **e.** 250 **f.** 850.

Répertoire multiplicatif

Mémoriser le répertoire multiplicatif.

Il faut lire : **3 × 8** sous la forme « 3 fois 8 ».

7 Calculs dictés

a. 3 × 8 **b.** 9 × 8 **c.** 7 × 4 **d.** 6 × 9 **e.** 6 × 4 **f.** 7 × 7
g. combien de fois 6 dans 48 ? **h.** combien de fois 7 dans 42 ?

GUIDE : **a.** 24 **b.** 72 **c.** 28 **d.** 54 **e.** 24 **f.** 49 **g.** 8 **h.** 6.
MANUEL : **a.** 27 **b.** 48 **c.** 36 **d.** 81 **e.** 42 **f.** 64 **g.** 3 **h.** 6.

8 Calculs dictés

a. 3 × 9 **b.** 8 × 3 **c.** 7 × 5 **d.** 8 × 7 **e.** 4 × 9 **f.** 4 × 8
g. combien de fois 4 dans 36 ? **h.** combien de fois 6 dans 36 ?

GUIDE : **a.** 27 **b.** 24 **c.** 35 **d.** 56 **e.** 36 **f.** 32 **g.** 9 **h.** 6.
MANUEL : **a.** 21 **b.** 36 **c.** 56 **d.** 36 **e.** 9 **f.** 7 **g.** 7 **h.** 8.

Multiplication

Maitriser la multiplication par des dizaines et des centaines simples (par 10, 100, 20, 200...).
Il faut lire : **6 × 10** sous la forme « 6 fois 10 ».

9 Calculs dictés

a. 6 × 10 **b.** 13 × 10 **c.** 8 × 100
d. 20 × 3 **e.** 60 × 5 **f.** 200 × 7
g. combien de fois 10 dans 180 ?
h. combien de fois 50 dans 200 ?

GUIDE : **a.** 60 **b.** 130 **c.** 800 **d.** 60 **e.** 300 **f.** 1 400 **g.** 18 **h.** 4.
MANUEL : **a.** 90 **b.** 180 **c.** 500 **d.** 80 **e.** 200 **f.** 1 000 **g.** 12 **h.** 5.

Révision

MANUEL p. 37 CAHIER p. 22-23-24

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 37

1. Lucas a 18 petites voitures. Il veut toutes les ranger dans des boites en mettant le même nombre de voitures dans chaque boite.

Combien doit-il prendre de boites et combien de voitures doit-il mettre dans chaque boite ?
Trouve toutes les possibilités.

2. Un restaurateur a besoin de 1 240 œufs pour confectionner ses plats. Les œufs sont vendus par boites de 10.
Combien de boites doit-il commander ?

3. Loïc a fait une promenade en vélo. Le matin, il a parcouru 27 km. L'après-midi, il a parcouru 10 km de plus que le matin.
Combien de kilomètres a-t-il parcourus au cours de la journée ?

Résoudre un problème :
1 faisant appel à la décomposition d'un nombre sous forme de produits.
2 de groupements par 10 (recherche du nombre de groupements).
3 dans une situation de comparaison en procédant par étapes.

EXERCICE 1

Centrer l'**exploitation sur** :
– les procédures utilisées pour trouver les réponses : schémas, addition itérée, multiplication ;
– l'organisation des calculs pour assurer l'exhaustivité des réponses ;
– le fait que les réponses vont par deux : 2 boites de 9 voitures et 9 boites de 2 voitures.

La réponse « **1 boite de 18 voitures** » peut être discutée au vu de l'énoncé.

RÉPONSES :

nombre de boites	1	2	3	6	9	18
nombre de voitures par boite	18	9	6	3	2	1

EXERCICE 2

Ce problème peut être résolu en faisant appel à des connaissances relatives à la numération décimale (combien de dizaines dans 1 240 ?), par recours à la multiplication (… × 10 = 1 240) ou à la division vue au CE2. Lors de l'exploitation, insister sur l'équivalence des deux premières de ces procédures.

RÉPONSES : 124 boites de 10 œufs.

EXERCICE 3

Ce problème nécessite de comprendre des expressions telles que « de plus », « de moins ».

RÉPONSES : 64 km.

Nombres jusqu'à 999 999

MANUEL p. 37

4. **Quel nombre correspond à chacune de ces descriptions ?**
a. Je contiens 25 milliers. Je suis le plus grand nombre possible.
b. Je contiens 123 centaines. Mon chiffre des unités est 7. Je suis le plus petit nombre possible.
c. Je contiens 240 milliers. Je suis le plus petit nombre possible.

5. **Écris chaque nombre en chiffres et en lettres.**
a. 24 milliers et 10 centaines
b. 482 centaines
c. 100 centaines et 1 000 dizaines
d. (23 × 1 000) + (23 × 10)
e. (4 × 10 000) + (26 × 1 000)
f. (50 × 1 000) + (50 × 100) + 50

6. **Complète de 3 façons différentes.**
25 078 = (… × 1 000) + (… × 10) + …

7. **Écris ces nombres du plus petit au plus grand, puis écris-les en lettres.**
a. 102 000 **b.** 100 250 **c.** 105 002 **d.** 98 756 **e.** 203 000 **f.** 203 010

4 5 6 7
– Maitriser et utiliser les relations entre unités de numération (milliers, centaines, dizaines et unités).
– Passer d'une désignation des nombres à une autre : décomposition en unités de numération, décomposition à l'aide des puissances de 10, écriture chiffrée habituelle.

EXERCICES 4 5 6 7

• Lors de l'**exploitation**, rappeler les équivalences entre unités de numération à connaitre parfaitement.
• Recourir au **matériel de numération** pour illustrer les procédures utilisables, notamment pour l'**exercice 5**, et éventuellement au **tableau de numération**. Ainsi, par exemple, pour **100 centaines**, avec le tableau de numération :

Unités de mille			Unités simples		
centaines de mille	dizaines de mille	milliers	centaines	dizaines	unités
			100		
		10			
	1				

→ Renvoi au **dico-maths n° 2**.

Erreurs possibles : Elles peuvent être du type 24 milliers et 10 centaines = 24 100 (l'élève a écrit 24 puis 100 sans tenir compte des unités de numération). Le matériel de numération doit permettre une prise de conscience des erreurs.

RÉPONSES :

4 **a.** 25 999 **b.** 12 307 **c.** 240 000.

5 **a.** 25 000 **b.** 48 200 **c.** 20 000 **d.** 23 230 **e.** 66 000 **f.** 55 050.

6 Exemples : 25 078 = (25 × 1 000) + (7 × 10) + 8
25 078 = (20 × 1 000) + (507 × 10) + 8
25 078 = (25 × 1 000) + (5 × 10) + 28

7 98 756 < 100 250 < 102 000 < 105 002 < 203 000 < 203 010.

Multiplication : calcul réfléchi

MANUEL p. 37

8 Trouve toutes les façons de faire des paquets identiques avec :
a. 60 feuilles de papier
b. 140 feuilles de papier
c. 100 feuilles de papier

9 Calcule, sans poser de multiplication en colonnes.
a. 11 × 5 **b.** 12 × 5 **c.** 5 × 14 **d.** 5 × 24 **e.** 5 × 25
f. 12 × 11 **g.** 12 × 12 **h.** 13 × 12 **i.** 14 × 12 **j.** 12 × 15

8 Résoudre un problème faisant appel à la décomposition d'un nombre sous forme de produits.

9 Utiliser le calcul réfléchi pour calculer des produits.

EXERCICE 8

Exercice du même type que l'**exercice 1**. On peut remarquer que le nombre de solutions ne dépend pas de la taille du nombre.

RÉPONSES :

a

Nombre de paquets	Nombre de feuilles par paquet
1	60
2	30
3	20
4	15
5	12
6	10
10	6
12	5
15	4
20	3
30	2
60	1

b

Nombre de paquets	Nombre de feuilles par paquet
1	140
2	70
5	28
7	20
10	14
14	10
20	7
28	5
70	2
140	1

c

Nombre de paquets	Nombre de feuilles par paquet
1	100
2	50
4	25
5	20
10	10
20	5
25	4
50	2
100	1

EXERCICE 9

Entrainement aux procédures étudiées en **unité 2** qui font appel aux **propriétés de la multiplication** (associativité, distributivité sur l'addition). Différentes procédures sont possibles pour chaque calcul.

Exemple pour **12 × 15** :
– appui sur **14 × 12** qui vient d'être calculé (c'est 1 fois 12 de plus) ;
– décomposition de **12 fois 15** en 10 fois 15 plus 2 fois 15 ;
– décomposition de **15 fois 12** en 15 fois 10 plus 15 fois 2 ;
– décomposition de **12 × 15** en 6 × 2 × 15,
puis calcul de 2 × 15 = 30, puis de 6 × 30 = 180…

RÉPONSES :

a. 55 **b.** 60 **c.** 70 **d.** 120 **e.** 125
f. 132 **g.** 144 **h.** 156 **i.** 168 **j.** 180.

Des nombres cibles

MANUEL p. 37

10 Trouve toutes les façons d'obtenir 24, en complétant :
… × …

11 Trouve comment atteindre 60, en n'utilisant que les nombres 2, 5 et 10 et en complétant :
(… + …) × …

12 Trouve comment atteindre 80, en n'utilisant que les nombres 2, 5, 10 et 20 et en complétant :
(… × …) – (… × …)

10 11 12
– Améliorer ses compétences en calcul mental.
– Trouver différentes façons de composer un nombre avec une formule donnée.
– Utiliser les parenthèses dans un calcul.

EXERCICES 10 11 12

RÉPONSES :

10 **24** : 1 × 24 2 × 12 3 × 8 4 × 6 6 × 4 8 × 3 12 × 2 24 × 1.

11 **60** : (10 + 2) × 5 (2 + 10) × 5.

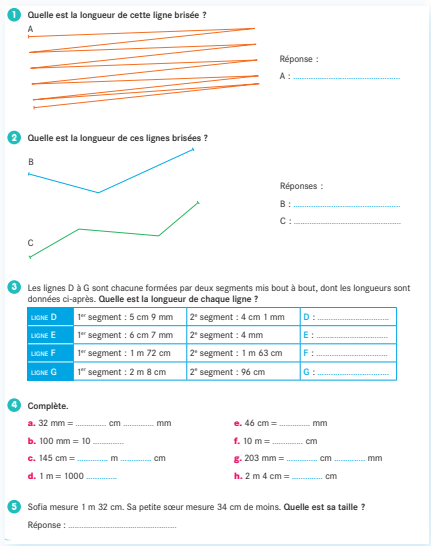
12 **80** : (5 × 20) – (2 × 10)
et autres solutions obtenues en inversant les facteurs des produits.

Ce type d'exercice sera proposé à plusieurs reprises. L'objectif est de conduire les élèves à « voir » un nombre sous plusieurs formes et à se familiariser avec les relations entre nombres d'usage courant et avec l'usage des parenthèses.
Par la suite, lorsque les réponses possibles seront plus nombreuses, il pourra être suggéré aux élèves de trouver le plus de réponses possibles pour chaque nombre cible, de les recenser sur une affiche dans la classe, les élèves étant invités régulièrement à vérifier les réponses de leurs camarades et à trouver d'autres décompositions que celles déjà trouvées.

CAHIER

Addition de longueurs et conversions

CAHIER p. 22


1 Quelle est la longueur de cette ligne brisée ?
A
Réponse :
A : .....

2 Quelle est la longueur de ces lignes brisées ?
B
C
Réponses :
B : .....
C : .....

3 Les lignes D à G sont chacune formées par deux segments mis bout à bout, dont les longueurs sont données ci-après. **Quelle est la longueur de chaque ligne ?**

LIGNE D	1er segment : 5 cm 9 mm	2e segment : 4 cm 1 mm	D : .....
LIGNE E	1er segment : 6 cm 7 mm	2e segment : 4 mm	E : .....
LIGNE F	1er segment : 1 m 72 cm	2e segment : 1 m 63 cm	F : .....
LIGNE G	1er segment : 2 m 8 cm	2e segment : 96 cm	G : .....

4 Complète.
a. 32 mm = ... cm ..... mm
b. 100 mm = 10 .....
c. 145 cm = ... m ..... cm
d. 1 m = 1000 .....
e. 46 cm = ... mm
f. 10 m = ... cm
g. 203 mm = ... cm ..... mm
h. 2 m 4 cm = ... cm

5 Sofia mesure 1 m 32 cm. Sa petite sœur mesure 34 cm de moins. **Quelle est sa taille ?**
Réponse : .....

1 2 Mesurer une ligne brisée composée de 2 ou plusieurs segments.

3 Calculer la longueur d'une ligne brisée étant données les longueurs des segments qui la composent.

4 Faire des conversions en utilisant les relations entre m, cm et mm.

5 Résoudre un problème de comparaison de longueurs.

Ces exercices permettent de revoir l'utilisation du **double-décimètre** pour effectuer une mesure et d'utiliser les **équivalences 1 m = 100 cm** et **1 cm = 10 mm** que les élèves peuvent retrouver par l'observation des instruments de mesure.

matériel : double-décimètre, règle graduée du tableau

EXERCICE 1

• Demander aux élèves de noter sur leur cahier de brouillon les mesures et les calculs nécessaires. Un contrôle des résultats peut s'effectuer à deux.

• Recenser les réponses. On s'accordera pour dire que chaque segment mesure environ 10 cm et que la ligne brisée mesure 100 cm.

• Faire rappeler en l'illustrant sur la règle graduée du tableau la relation 100 cm = 1 m.

RÉPONSES : **ligne A** = 100 cm = 1 m.

EXERCICE 2

• Si besoin se mettre d'accord, pour chaque ligne, sur la longueur de chaque segment. Il y a toujours une imprécision dans les mesures, mais on admet une erreur de 1 à 2 mm. Les calculs devraient être :

– **ligne B** = 3 cm 2 mm + 4 cm 6 mm = 7 cm 8 mm

– **ligne C** = 2 cm 5 mm + 3 cm 5 mm + 2 cm 4 mm = 8 cm 4 mm.

• Insister sur le fait que si l'on utilise une expression complexe de la mesure en cm et mm, le nombre de mm doit être inférieur à 9. On utilise alors la relation 1 cm = 10 mm. Par exemple, certains trouveront que la **ligne C** mesure 7 cm 14 mm, mais 14 mm = 10 mm + 4 mm = 1 cm 4 mm. Cette conversion peut être obtenue par comptage et observation sur le double-décimètre.

RÉPONSES : **ligne B** = 7 cm 8 mm **ligne C** = 8 cm 4 mm.

EXERCICE 3

Pour calculer la longueur d'une ligne brisée étant données les longueurs des segments qui la composent, les élèves doivent réaliser les conversions nécessaires.

Plusieurs méthodes sont possibles, par exemple pour la **ligne D** :
5 cm 9 mm + 4 cm 1 mm = 9 cm 10 mm = 9 cm + 1 cm = 10 cm
ou 59 mm + 41 mm = 100 mm = **10 cm**.

RÉPONSES :

ligne D = 10 cm **ligne E** = 7 cm 1 mm
ligne F = 3 m 35 cm **ligne G** = 3 m 4 cm.

EXERCICE 4

Une mise en commun permet d'expliciter les **procédures**.
Les élèves peuvent faire référence à l'image des graduations de la règle du tableau et du double-décimètre ou utiliser des procédures numériques se référant aux équivalences 1 m = 100 cm et 1 cm = 10 mm.

RÉPONSES :

a. **3** cm **2** mm **b.** 10 **cm** **c.** **1** m **45** cm **d.** 1 000 **mm**
e. **460** mm **f.** **1 000** cm **g.** **20** cm **3** mm **h.** **204** cm.

EXERCICE 5

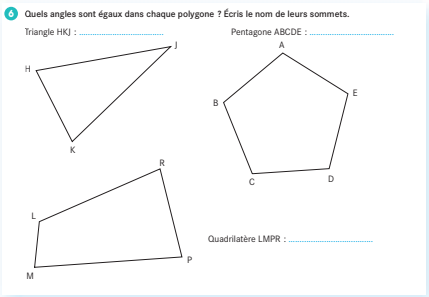
Pour résoudre ce problème de comparaison de longueurs nécessitant une conversion de m en cm, les élèves peuvent faire référence à l'image des graduations de la toise ou utiliser une procédure numérique utilisant l'équivalence 1 m = 100 cm :
1 m 32 cm – 34 cm = 132 cm – 34 cm = 98 cm.

RÉPONSES : 98 cm.

Pour les conversions, on s'attachera à construire du sens en se référant aux équivalences connues, en termes de groupements et d'échanges (on voit sur le double décimètre que 1 cm c'est une dizaine de mm) plutôt que la multiplication par 10, dans des procédures qui restent personnelles.

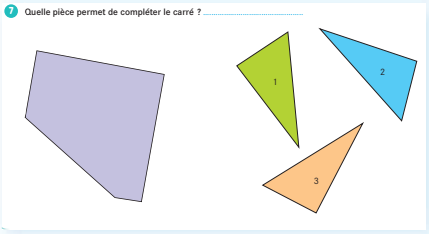
Angles égaux

CAHIER p. 23



6 – Identifier perceptivement des angles susceptibles d'être égaux.

– Contrôler avec un calque que des angles sont égaux.



7 – Utiliser un calque pour identifier des angles égaux.

– Utiliser une équerre pour contrôler qu'un angle est droit.

matériel par élève : plusieurs morceaux de calque de 5 cm × 5 cm

EXERCICE 6

Indiquer aux élèves :

➡ *Pour répondre à la question, vous disposez de petits morceaux de papier calque et vous pouvez, si vous le souhaitez, utiliser la règle mais uniquement pour tracer, pas pour mesurer.*

RÉPONSES : Triangle : **H J**
Pentagone : **A B C D E**
Quadrilatère : **M P R**.

EXERCICE 7

• Indiquer aux élèves :

➡ *Un triangle a été découpé dans le carré. Il s'agit de le trouver parmi les trois triangles dessinés. Pour répondre, vous disposez de petits morceaux de papier calque et vous pouvez, si vous le souhaitez, utiliser la règle mais uniquement pour tracer, pas pour mesurer.*

• Plusieurs **stratégies** sont possibles :

– utiliser le fait que les 4 angles d'un carré sont des angles droits et utiliser l'équerre pour déterminer le triangle qui possède un angle droit ou décalquer un angle du carré et rechercher parmi les trois triangles celui qui a un angle égal ;

– prolonger les deux côtés incomplets du carré, décalquer le 4e angle du carré ainsi tracé et rechercher parmi les trois triangles celui qui a un angle égal ; les élèves peuvent aussi décalquer le triangle qui apparaît sur le carré maintenant complété et rechercher le triangle qui lui est superposable.

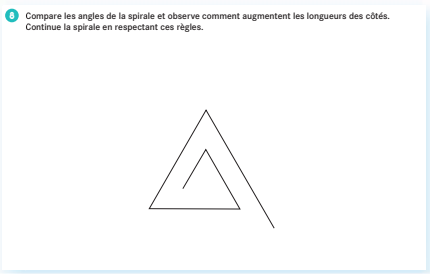
• Une **mise en commun** portant sur les procédures utilisées est vivement conseillée. Elle est notamment l'occasion de mettre en évidence que la connaissance du carré (il a 4 angles droits) et l'utilisation de l'équerre pour trouver parmi les trois triangles celui qui est un triangle rectangle allège considérablement la tâche.

Les trois triangles ont sensiblement la même forme : les côtés du plus grand des angles ont les mêmes mesures et le plus grand des angles est égal ou proche d'un angle droit, ce qui rend la vue inopérante pour déterminer le triangle qui convient.
L'équerre n'est pas mentionnée parmi les instruments à disposition pour ne pas induire son utilisation, mais si des élèves l'utilisent ou demandent à l'utiliser, les laisser faire.

RÉPONSE : Triangle 3.

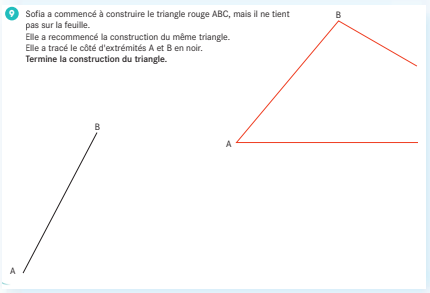
Construction

CAHIER p. 24



8 – Analyser une figure pour en poursuivre la construction.

– Reporter un angle avec un calque.



9 – Élaborer une stratégie de construction en tenant compte de contraintes.

– Reporter un angle avec un calque.

Ces exercices ont pour objectifs d'entrainer la technique de report d'un angle à l'aide d'un calque et de faire percevoir l'intérêt de l'angle pour résoudre des problèmes de construction.

matériel pour la classe : corrigé des figures sur calque → **CD-Rom du guide**
par élève : plusieurs morceaux de calque d'env. 5 cm × 5 cm

EXERCICE 8

• Une analyse collective ou à deux peut être faite de la figure projetée avant que les élèves n'en poursuivent la construction individuellement, ou après un temps de recherche en cas de blocage ou difficultés :
– les angles semblent égaux perceptivement : le vérifier avec un morceau de calque ;
– la longueur des segments est en progression de 1 cm quand on passe d'un segment au suivant en allant du centre de la spirale vers l'extérieur.

• Préciser aux élèves qu'ils doivent faire preuve de soin et d'application, que l'exactitude de leur figure sera vérifiée avec un calque.

• Les élèves traceront au minimum deux nouvelles branches de la spirale, les plus rapides en traçant davantage.

RÉPONSES : Calque de la figure prolongée pour la validation.

EXERCICE 9

• Préciser aux élèves :

➡ *Vous n'êtes pas autorisés à glisser une feuille sous la page du cahier pour pouvoir prolonger le tracé du triangle et le voir ainsi en entier, mais vous devez réfléchir à comment utiliser les informations que peut leur fournir la partie visible du triangle pour en continuer la reproduction à partir du côté AB qui est déjà tracé.*

Il est possible de laisser réfléchir les élèves à deux avant que chacun ne complète la reproduction du triangle.

• Préciser également :

➡ *Vous devez faire preuve de soin et d'application, car l'exactitude de votre figure sera vérifiée avec un calque.*

• À l'issue de la recherche, procéder à une **mise en commun** portant sur les difficultés rencontrées, les procédures utilisées, la pertinence et la précision de chacune d'elles (*voir commentaire*). Conclure que quand on ne peut pas utiliser la mesure pour construire, les angles sont bien utiles.

La seule procédure qui permet de réussir consiste à reproduire les angles de sommets A et B dont un côté est déjà reproduit et ensuite de prolonger les deux autres côtés.

Des procédures erronées de construction :
– Certains élèves essaieront de tracer à vue à partir des extrémités du segment déjà tracé des segments parallèles aux côtés partiellement tracés du triangle. L'inclinaison du segment tracé étant différente de celle du segment rouge [AB], cette procédure ne permet pas de réussir, même de manière approchée.
– Certains autres mesureront les longueurs des côtés partiellement tracés ainsi que l'écart entre leurs deux extrémités autres que A et B. Ils essaieront de reproduire par essais et ajustements, à partir du segment tracé, une figure similaire au triangle incomplet et terminer en prolongeant les deux côtés du triangle. Cette procédure fastidieuse a bien peu de chance d'aboutir à une production acceptable.

RÉPONSES : Calque du triangle pour la validation.
Ses côtés mesurent 7 cm, 10,9 cm et 14 cm, mais du fait des imprécisions de tracé, même en s'appliquant, une tolérance de 5 à 10 mm est acceptable.

Problèmes : déduire



Connaissances travaillées

– **Prélever des données en fonction d'une question**
– **Organiser les étapes de la résolution, en faisant des déductions**
– Additionner, soustraire, multiplier.

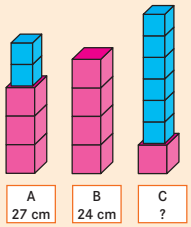
La démarche déductive occupe une place importante en mathématiques.
Elle intervient souvent dans les problèmes à étapes classiques, mais elle y est difficilement mise en évidence. Nous avons choisi d'en faire un objet d'enseignement explicite, dans des situations où il est plus facile de bien la mettre en évidence.

Les situations ont été choisies pour que cette approche puisse y être privilégiée mais, comme dans les autres problèmes dits « ouverts », d'autres stratégies sont toujours possibles et ne doivent pas être ignorées si des élèves y ont recours.

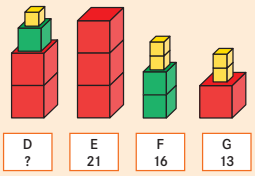
Situation phare 1 : LES CUBES EMPILÉS

Je cherche — **LES CUBES EMPILÉS**

A Sofia a réalisé des tours avec des cubes bleus et des cubes roses. Les cubes roses sont plus gros que les cubes bleus. Voici les trois tours qu'elle a réalisées et les hauteurs des tours A et B. **Quelle est la hauteur de la tour C ?**



B Lucas a réalisé quatre autres tours avec des cubes rouges, verts et jaunes. **Quelle est la hauteur de la tour D ?**



Tâche	Matériel
Les élèves doivent d'abord trouver la hauteur d'une tour constituée de **deux sortes de cubes** à partir de la donnée des hauteurs de deux autres tours. Ils auront ensuite le même problème à résoudre avec des tours constituées de **trois sortes de cubes**.	pour la classe : – agrandissement du document du manuel, par exemple par vidéo-projection par élève : – **Manuel p. 38 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques – les calculettes ne sont pas autorisées

ÉQUIPES DE 2 À 4 ÉLÈVES

PHASE 1 Hauteur de la tour C

MANUEL p. 38 question A

• Faire formuler les données principales du problème :

– on connait la hauteur des **tours A** et **B** ;
– la **tour A** est constituée de 3 cubes roses et de 2 cubes bleus ;
– la **tour B** de 4 cubes roses.
– la **tour C** d'1 cube rose et de 6 cubes bleus.

• Préciser que les équipes devront rendre compte de leur recherche.

• Laisser un temps suffisant de recherche. Si certaines équipes ne démarrent pas, leur demander ce qu'il faudrait connaitre pour répondre à la question. Si trop d'équipes ne démarrent pas ou s'enferrent dans des calculs sans signification, proposer une **mise en commun intermédiaire**, en précisant qu'il ne s'agit pas de dire ce qu'on a trouvé, mais comment on a démarré.

Les hauteurs de cubes ont été choisies pour qu'une démarche par essais et ajustements permette difficilement d'aboutir dans la mesure où la hauteur des cubes bleus n'est pas un nombre entier de cm alors que toutes les données sont des nombres entiers. Elle peut cependant être utilisée par certains élèves et prise en considération lors de la synthèse, mais l'**avantage de la démarche déductive** doit être souligné.

COLLECTIF

PHASE 2 Exploitation et synthèse de la question A

• Demander à quelques équipes repérées au préalable pour la diversité de leurs approches du problème (que les procédures soient ou non fécondes) de présenter leur travail et la réponse à laquelle elles ont abouti. Pour chacune d'elles :
– faire contrôler par la classe si la réponse est compatible avec les données ;
– faire expliciter les étapes de la résolution ;
– demander à la classe d'en débattre pour savoir si elle peut mener à la réponse ;
– demander si d'autres équipes ont utilisé la même stratégie et le faire vérifier rapidement.

• Regrouper au tableau les feuilles de recherche qui correspondent à des stratégies comparables (*voir synthèse*).

• Organiser **une synthèse** relative à la démarche déductive qui peut être utilisée ici :

La démarche déductive

• **Au départ, la démarche est assez simple** puisque, de la tour B, on peut déduire la **hauteur d'un cube rose** (6 cm). Ensuite, on peut choisir entre :
– **déterminer la hauteur d'un cube bleu** (4,5 cm), avec l'inconvénient de faire apparaitre une expression du type 4 cm 5 mm qu'il faudra ensuite multiplier par 6 (4 cm 5 mm peut toutefois être converti en mm) ;
– **déterminer la hauteur de 2 cubes bleus** (9 cm), après avoir remarqué qu'il y a deux 3 fois 2 cubes bleus dans la tour C.

• **En conclusion**, il faut :
– **partir des données** pour savoir ce qu'on peut en déduire ;
– **partir de la question** pour déterminer ce qu'il serait utile de connaitre pour revenir ensuite à ce qu'on peut tirer des données.

Si la **stratégie par déductions n'apparait pas**, elle est suggérée et menée avec l'enseignant au moment de la synthèse.

RÉPONSE : A Tour C = 33 cm.

ÉQUIPES DE 2 À 4 ÉLÈVES, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Hauteur de la tour D

MANUEL p. 38 question B

• Faire formuler les données principales du problème :

– on connait la hauteur des tours **E**, **F** et **G** ;
– la **tour E** est constituée de 3 cubes rouges ;
– la **tour F** de 2 cubes verts et de 2 cubes jaunes :
– la **tour G** d'1 cube rouge et de 2 cubes jaunes ;
– la **tour D** de 2 cubes rouges, d'1 cube vert et d'1 cube jaune.

• La recherche et l'exploitation sont ensuite organisées comme en phases 1 et 2. La **stratégie la plus simple** consiste à chercher la hauteur d'un **cube rouge** (7 cm), puis d'un **jaune** (3 cm) et enfin d'un **vert** (5 cm). La difficulté peut venir du fait que l'ordre des déductions ne correspond pas à l'ordre des données : il faut d'abord s'intéresser à la tour **E**, puis à la tour **G**, et enfin à la tour **F**.

RÉPONSE : B Tour D = 22 cm.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 38-39

Des problèmes faciles

1 2 3 4

Résoudre un problème simple par déduction (problèmes à deux étapes).

INCONTOURNABLE

1 **Combien de grammes pèse chaque sorte de balle ?**



2 **Quel est le prix d'une sucette ?**



3 Gaïa a acheté 4 kg de poires, 6 kg de pommes et 2 kg de cerises.
Elle a payé 47 €.
Quel est le prix d'un kg de cerises ?



4 Réda pense à deux nombres.
Il les multiplie et il trouve 100.
Il ajoute 3 au premier de ces nombres et il trouve 8.
À quels nombres pense Réda ?

EXERCICES 1 2 3 4

Il s'agit de cas simples, situés dans différents contextes.

Exercice 1 : La 2e information permet de trouver la masse d'une balle bleue. Il faut ensuite utiliser la 1re information pour trouver la masse de 3 balles bleues, puis de la balle rouge.

Exercice 2 : Même type de démarche, avec la difficulté supplémentaire d'avoir à trouver la moitié de 1 € 80 c. Il peut être suggéré à certains élèves de convertir les prix en centimes.

Exercice 3 : Même type de démarche, mais avec un plus grand nombre d'étapes puisqu'on a 3 catégories d'objets.

Exercice 4 : Les élèves peuvent partir de la 1re information, chercher toutes les décompositions multiplicatives de 100 et chercher ensuite quelle décomposition comporte un facteur qui vérifie la 2e information. Lors de l'exploitation, on peut montrer qu'il est plus simple de partir de la 2e information qui donne immédiatement un des facteurs du produit (5).

RÉPONSES : 1 Balle bleue : 40 g balle rouge : 50 g.
2 30 c. 3 5 €. 4 5 et 20.

Des problèmes plus difficiles

5 6 7 8

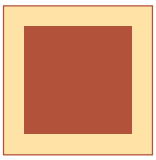
Résoudre un problème plus difficile par déduction.

INCONTOURNABLE

5 Gaïa et son frère Jules ont deux chambres voisines. La chambre de Jules est de forme carrée et la chambre de Gaïa est de forme rectangulaire.
Le périmètre de la chambre de Jules mesure 12 mètres.
Quel est le périmètre de la chambre de Gaïa ?



6 Lucas range ses chocolats de forme carrée, bien serrés les uns contre les autres, dans une boite carrée. Il a déjà rempli la partie marron avec 36 chocolats.
Avec les chocolats qui lui restent, il peut encore mettre une rangée tout autour.



Lorsque la boite sera pleine, combien contiendra-t-elle de chocolats ?

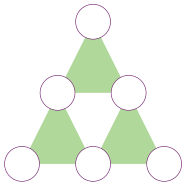
7 ★ Réda a participé à une balade à vélo qui s'est déroulée en 4 étapes.
- Au cours de l'étape 1, il a parcouru deux fois plus de km qu'à l'étape 2.
- Au cours de l'étape 3, il a parcouru deux fois moins de km qu'à l'étape 4.
- Il a parcouru la même distance lors des étapes 2 et 4.
- Il a parcouru 12 km lors de l'étape 3.

Combien de km a-t-il parcourus durant toute la balade ?

8 ★★ 42 numéros du journal *La Gazette* coutent 36 € de plus que 24 numéros.
Quel est le prix d'un numéro de ce journal ?



9 ★★ **Place les nombres 1, 2, 3, 4, 5 et 6 (une seule fois chacun) dans les cercles.**
Attention, la somme des 3 nombres placés sur les sommets d'un triangle vert doit toujours être la même.



9 Résoudre un problème en mobilisant plusieurs stratégies.

EXERCICES 5 6 7★ 8★★

Exercice 5 : Le problème est simple, mais peut présenter une difficulté pour certains élèves du fait du contexte (périmètre) et du fait qu'il faut comprendre qu'un côté du carré est commun avec un côté du rectangle. D'où la suite de déductions :
– la chambre de Jules étant de forme carrée, son côté mesure 3 m ;
– 3 m est aussi la largeur de la chambre de Gaïa (dont on connait donc 2 dimensions) ;
– on peut alors déterminer le périmètre de la chambre de Gaïa.

Exercice 6 : La difficulté peut être double :
– comprendre qu'il faut savoir combien il y a de carrés de chocolat sur chaque côté de la partie remplie (6) ;
– trouver ensuite le nombre de chocolats sur le tour (avec la question des « coins ») ou comprendre que la boite pleine comportera 8 rangées de 8 chocolats.

Exercice 7 : La difficulté vient du fait qu'il faut partir de la dernière information et, en remontant, trouver les autres informations utiles (en traitant la 2e information avant la 3e) : **étape 3 :** 12 km ; **étape 4 :** 24 km ; **étape 2 :** 24 km ; **étape 1 :** 48 km.

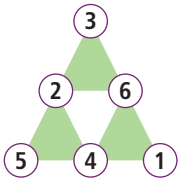
Exercice 8 : Une résolution par essais est possible, mais risque d'être longue. La résolution par déduction est rapide… à condition d'interpréter l'énoncé sous la forme : 36 € est le prix des 18 numéros supplémentaires.

RÉPONSES : 5 16 m. 6 64 chocolats. 7 108 km. 8 2 €.

EXERCICE 9 ★★

Ce problème est difficile à résoudre de façon purement déductive. Par contre, les premiers essais doivent être accompagnés de déductions pour aboutir.

RÉPONSES : Il existe plusieurs réponses possibles.
En voici un exemple :



Énigme

MANUEL p. 39

Réda a donné une valeur à chaque lettre de l'alphabet. Il écrit quatre mots et calcule leur valeur à partir de celle attribuée aux lettres. **Trouve la valeur de chaque lettre.**

mot	valeur
ami	17
mais	37
mimi	14
aimais	52

Une stratégie par essais et ajustements est envisageable… mais difficile à mener à son terme. Une **stratégie par déductions** est ici plus pertinente.

Raisonnement par déduction :
– de la comparaison de **ami** et **mais** : on déduit que le **s** vaut **20** et que **ami** vaut **17** ;
– de **mimi**, on déduit que **mi** vaut **7** et donc, comme **ami** vaut **17**, que **a** vaut **10** ;
– dans **aimais**, il y a deux fois **a**, **im** (comme mi), **s** et **i** ; on en déduit que **i** vaut **5**.
– d'où la valeur de **m** : **2**.

RÉPONSES : **a** : 10 **i** : 5 **m** : 2 **s** : 20.

APPRENTISSAGE 2
Ligne graduée



Connaissances travaillées

– **Placement de nombres sur une ligne graduée**
– Placement exact, placement approché
– Arrondi d'un nombre
– Encadrement d'un nombre entre 2 centaines, 2 milliers…

Trois notions sont principalement travaillées :
– **la notion de régularité** marquée par la proportionnalité entre les écarts séparant deux nombres et les distances séparant les repères qui leur correspondent, notamment la distance au repère 0 ;
– **l'importance du choix du pas de graduation**, souvent déterminé par les nombres déjà placés ;
– **la notion de proximité** (et donc d'arrondi) pour placer un nombre dont la position exacte ne peut pas être déterminée.

Ces compétences seront utilisées pour le travail sur les fractions et les nombres décimaux.

Situation phare 2 : LE BON REPÈRE

Je cherche **LE BON REPÈRE**

Un verre doseur permet de mesurer la quantité de liquide dont on a besoin. Si le verre a toujours la même largeur, la graduation est régulière. Si le verre est évasé, la graduation n'est pas régulière.



A Quelle est la quantité de jus de fruits contenue dans le verre de Sofia ?

B Pourquoi Lucas n'est-il pas sûr d'avoir la même quantité de jus de fruits que Sofia ?

C **a.** Sur la ligne de ta fiche, place les nombres 2, 8 et 6, à la bonne place.
b. Place ensuite 1, 3 et 9.



D Sur cette frise, on a placé quelques dates de l'histoire de la bicyclette.



a. En quelle année a été inventé le grand-bi ? Et le tandem ?
b. Le VTT est apparu en 1970. **Sur la ligne de ta fiche, place une flèche en face de cette date.**
c. La chambre à air a été utilisée pour la première fois en 1888.
Place une flèche en face de cette date.
d. Le changement de vitesse n'existe que depuis 1906.
Place une flèche en face de cette date.

Tâche	Matériel
Les élèves vont avoir à lire ou compléter des lignes graduées, c'est-à-dire trouver le nombre entier associé à un repère et inversement.	pour la classe : – **Manuel p. 40 questions A à D** – lignes graduées (questions C et D) → **fiche 16** – bandes de papier à découper par les élèves – compas (si les élèves savent s'en servir pour reporter ou comparer des distances) – règle, ciseaux

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Graduations régulières et non régulières

MANUEL p. 40 questions A et B

• Recenser les réponses et les arguments, puis insister sur la forme et les graduations des deux verres :
– Le **verre de Sofia est gradué régulièrement** car il a toujours le même diamètre, alors que celui de **Lucas**, qui est de plus en plus évasé, **n'est pas gradué régulièrement**.
– Pour le verre de **Sofia**, à mi-chemin entre les repères associés à 20 cL et 40 cL, on est sûr qu'il y a **30 cL.**
– Pour **Lucas**, on peut dire avec certitude qu'il y a moins de **40 cL**. Il est toutefois plus difficile de trouver qu'il y a moins de 30 cL ; pour cela, il faut prendre en compte le fait que le verre est de plus en plus évasé. Pour mieux visualiser cela, il est possible de dessiner un **agrandissement du verre évasé**.

ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

• L'expérience peut également être faite en utilisant un vrai récipient évasé. Si des verres mesureurs cylindriques et coniques existent dans la classe, l'expérience peut être faite de verser diverses quantités, mesurées avec le verre cylindrique, dans le verre conique dont la graduation aura été cachée. En prenant 10 cL, 20 cL, 30 cL, 40 cL par exemple, les élèves pourront retrouver la graduation sur le verre conique et constater le rapprochement des repères en allant vers le haut.
• En **synthèse**, donner la définition d'une graduation régulière :

Graduations régulières et irrégulières

• **Dans une graduation régulière**, à un même écart entre les nombres, correspond la même distance entre les repères.
C'est le cas du **verre de Sofia** qui est gradué régulièrement.
• **En revanche**, les repères ne sont pas placés régulièrement pour le **verre de Lucas**. On dit que la **graduation est non régulière**.

RÉPONSES : **A** 30 cL. **B** Son verre n'est pas gradué régulièrement.

PHASE 2 Placer des nombres sur une ligne graduée

MANUEL p. 40 question C

• Remettre aux élèves la **fiche 16**, le matériel (bandes de papier, ciseaux, règle graduée, compas) et préciser la tâche :
➡ *Pour placer ces nombres, vous pouvez utiliser les moyens que vous voulez. Vous pouvez, par exemple, vous servir des bandes de papier découpées ou d'autres moyens.*
• Pour la **mise en commun,** afficher quelques graduations complétées par les élèves l'une sous l'autre et faire porter les échanges sur les différents nombres qui devaient être placés :
– s'ils sont situés à la même place (même approximativement), faire expliciter les procédures utilisées ;
– en cas de désaccord sur la position d'un nombre, laisser un court temps aux élèves pour chercher des arguments en faveur ou en défaveur des réponses proposées, puis faire échanger sur ces arguments.
• Lors de la **synthèse,** insister sur les caractéristiques d'une graduation régulière et sur quelques méthodes efficaces qui permettent de graduer une règle, en particulier :

Placer des nombres sur une droite partiellement graduée

Il existe plusieurs méthodes :
• **Utilisation des relations entre nombres :**
– 8 est le double de 4 (donc deux fois plus loin de 0) ;
• **Appui sur les écarts de la règle graduée :**
– 6 est à mi-chemin entre 4 et 8… ;
– il y a le même écart entre 2 et 4 ; 6 et 8 ; 1 et 3 ;
• **Recherche de la position de 1 et report d'intervalles « unités ».**

Les repères des graduations

- **Le nombre associé à un repère** correspond à la distance entre **ce repère** et **le repère associé à 0**.
- **L'unité de longueur** correspond à la distance **entre les repères associés** à **0** et **1**.

Établir un lien avec les règles graduées connues des élèves.

Ces différentes procédures sont en lien avec des raisonnements liés à la proportionnalité (qui est ici utilisée de façon implicite). Ce travail sera repris pour le placement de fractions, puis de nombres décimaux sur une ligne graduée.

RÉPONSES : C a. et b.



ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Placer des nombres sur une ligne graduée de 10 en 10

MANUEL p. 40 question D

- Lorsque les élèves ont répondu aux **questions a** à **d**, inventorier les réponses et les faire justifier (*voir synthèse qui suit*).
- Lors de la **synthèse**, mettre en évidence avec les élèves :

Droite partiellement graduée

- **Le pas de la graduation** est l'écart entre les nombres associés à deux repères consécutifs.
Il est important de le connaitre : ici le pas est de **10** (10 années dans le contexte évoqué).
- **Certains nombres peuvent être déterminés ou placés précisément lorsqu'ils correspondent à un repère.**
Exemples : **a.** pour le grand bi : 1870 **b.** pour le VTT : 1970.
- **D'autres nombres ne peuvent être déterminés ou placés qu'approximativement.**
Exemples : **a.** pour le tandem : aux environs de 1935 ;
c. (1888) entre 1880 et 1890, mais plus près de 1890 que 1880 ;
d. (1906) à peu près à mi-chemin entre 1900 et 1910.
- **Pour c.** (1888), **on peut encadrer l'année à la dizaine près**, c'est-à-dire entre deux nombres dont l'écart est égal à 10.
Exemple : 1880 < **1888** < 1890.

Deux notions liées l'une à l'autre sont introduites ici : celle de **placement approximatif** et celle d'**encadrement avec une précision donnée**. Elles seront utilisées dans cette unité (apprentissage 3) pour le calcul approché (notion d'arrondi) et pour l'encadrement d'un nombre entre deux multiples consécutifs d'un autre nombre.

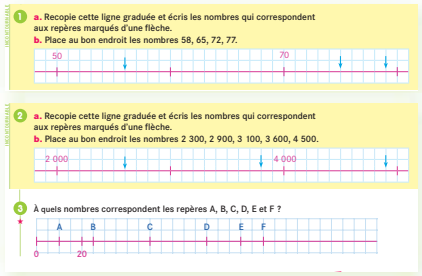
RÉPONSES : Voir synthèse.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 40-41

matériel par élève : lignes graduées à compléter (exercices 1, 2, 4 et 5) → **fiche 16**

Placer des nombres exactement sur une ligne graduée



1 2 3 Associer des nombres et des repères sur une ligne graduée régulièrement.

EXERCICES 1 2 3★

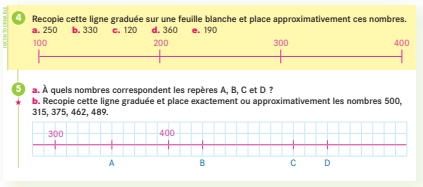
Le pas à déterminer est :
– facile pour l'**exercice 1** (égal à **1**) ;
– plus difficile pour l'**exercice** 2 (pas égal à **100**) ;
– plus difficile aussi pour l'**exercice 3** (pas de **5**).
C'est notamment sur ce point que peut porter une exploitation des **exercices 2 et 3**.

Exercice 3 : Les élèves peuvent aussi s'appuyer sur des considérations sur les distances entre repères, par exemple :
– A est à égale distance de 0 et de 20 ;
– les distances entre **0** et **B** ; **B** et **C** ou encore **C** et **D** sont égales.

AIDE **Exercices 1 à 3 :** Demander d'abord aux élèves de placer le nombre correspondant au **1er repère** qui suit **50** (c'est 51) ou **2 000** (c'est 2 100) ou **0** (c'est 5).
Exercices 1 et 2 : Demander de placer les nombres correspondant aux **repères déjà placés** qui correspondent aux nombres **60** et **80** pour l'**exercice 1** et aux nombres **3 000** et **5 000** pour l'**exercice 2**.

RÉPONSES : 1 a. ↓56 ↓75 ↓79. 2 a. ↓2 600 ↓3 800 ↓4 900.
3 A : 10 B : 25 C : 50 D : 75 E : 90 F : 100.

Placer des nombres approximativement sur une ligne graduée



4 5 Associer, de façon approximative, des nombres et des repères sur une ligne graduée régulièrement.

EXERCICES 4 5★

Ces exercices peuvent être exploités pour travailler les notions d'**encadrement** et d'**approximation** (plus près de … que de …).

Exercice 4 : Pour l'encadrement 100 < **190** < 200, **190** est beaucoup plus proche de **200** que de **100** car le nombre qui correspond au milieu de l'intervalle est **150**.

Exercice 5 : Il faut d'abord déterminer le pas de la graduation, ce qui est assez facile (pas de **10**).

AIDE Les élèves en difficulté peuvent d'abord être invités à trouver l'intervalle dans lequel se trouvent les nombres et à respecter l'ordre dans lequel ils doivent être situés.

RÉPONSES :
4 **250** à mi-chemin entre 200 et 300 ;
330 plus près de 300 que de 400
120 plus près de 100 que de 200
360 plus près de 400 que de 300, mais peu éloigné du milieu de l'intervalle
190 plus proche de 200 que de 100.

5 a. **A** : 350 **B** : 430 **C** : 510 **D** : 540.
b. **500** peut être placé exactement
315 situé assez exactement à mi-distance de 310 et 320
375 situé assez exactement à mi-distance de 370 et 380
462 situé à proximité de 460 (à sa droite)
489 situé à proximité de 490 (à sa gauche).

Encadrer des nombres

INCONTOURNABLE

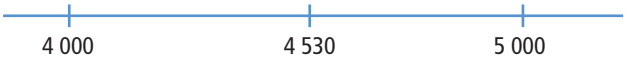
6 Encadre chacun de ces nombres par deux milliers qui se suivent.
EXEMPLE : 4 000 < 4 530 < 5 000
a. 6 908 **c.** 1 026 **e.** 20 060
b. 14 510 **d.** 758 **f.** 125 750

7 Encadre maintenant chacun des nombres de l'exercice 6 :
a. par deux centaines qui se suivent
b. par deux dizaines de milliers qui se suivent

6 **7** Encadrer un nombre entre 2 dizaines ou 2 centaines ou 2 milliers consécutifs.

EXERCICES 6 7

Lors de l'**exploitation**, un lien peut être fait avec le placement approximatif de nombres sur une ligne graduée en utilisant des représentations schématiques comme pour l'exemple de l'**exercice 6** :



La difficulté peut provenir de la détermination des centaines, milliers ou dizaines de milliers consécutifs, notamment lorsque, par exemple, la centaine précédente ou suivante est du type **20 000** (pour l'encadrement de 20 060 dans l'**exercice 7**) ou encore **0** (pour l'encadrement de 758). La détermination du nombre de centaines (ou de milliers ou de dizaines de milliers) du nombre à encadrer avec éventuellement recours au **tableau de numération** peut alors être une aide :

Unités de mille			Unités simples		
centaines de mille	dizaines de mille	milliers	centaines	dizaines	unités
	2	0	0	6	0
			200	6	0

Dans 20 060, il y a 200 centaines.
La **centaine inférieure** est 200 centaines (soit 20 000) et la **centaine supérieure** est 201 centaines (soit 20 100).

RÉPONSES :

6 **Encadrement par 2 milliers :**
a. 6 000 < **6 908** < 7 000
b. 14 000 < **14 510** < 15 000
c. 1 000 < **1 026** < 2 000
d. 0 < **758** < 1 000
e. 20 000 < **20 060** < 21 000
f. 125 000 < **125 750** < 126 000.

7 **Encadrement par 2 centaines :**
a. 6 900 < **6 908** < 7 000
b. 14 500 < **14 510** < 14 600
c. 1 000 < **1 026** < 1 100
d. 700 < **758** < 800
e. 20 000 < **20 060** < 20 100
f. 125 700 < **125 750** < 125 800.

Encadrement par 2 dizaines de milliers :
a. 0 < **6 908** < 10 00
b. 10 000 < **14 510** < 20 000
c. 0 < **1 026** < 10 000
d. 0 < **758** < 10 000
e. 20 000 < **20 060** < 30 000
f. 120 000 < **125 750** < 130 000.

Énigme

MANUEL p. 41

Lucas a placé deux nombres en face des repères A et B. Tika les a effacés. Lucas se souvient que la somme de ces deux nombres est égale à 24.
Retrouve-les.



La distance entre repères ou les distances de ces repères par rapport à 0 permettent de déterminer des rapports entre les nombres.

On peut ainsi déduire que le nombre associé à **B** est le double de celui associé à **A**.

RÉPONSES : **A** = 8 **B** = 16.

APPRENTISSAGE 3
Addition, soustraction : ordre de grandeur

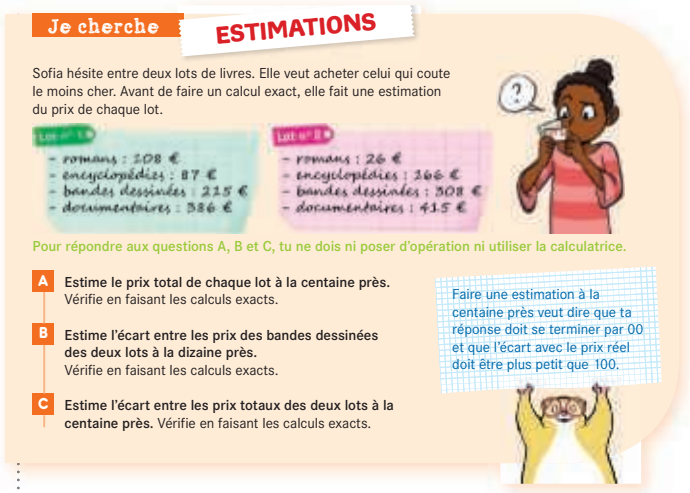


Connaissances travaillées

– **Calcul approché d'une somme ou d'une différence**
– Arrondi d'un nombre
– Calcul réfléchi de sommes et de différences
– Calcul posé ou instrumenté.

Le calcul approché présente des difficultés spécifiques pour deux raisons principales :
– **il faut prendre des décisions sur les approximations choisies** (qui sont particulières à chaque calcul et dépendent des autres nombres en présence) et donc choisir des arrondis convenables pour les termes des sommes ou des différences ;
– **il existe plusieurs résultats possibles** qui peuvent être admis, ce qui constitue une différence importante avec le calcul exact et peut être source d'insécurité pour certains élèves.

Situation phare 3 : ESTIMATIONS



Tâche	Matériel
Dans le contexte de la monnaie, les élèves doivent estimer des sommes, puis des différences, et vérifier leurs réponses par un calcul exact (posé, en ligne, réfléchi ou instrumenté).	par élève : – **Manuel p. 42 questions A à C** – brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques – calculatrice

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Estimation d'une somme MANUEL p. 42 question A

• Demander aux élèves de prendre connaissance de la situation, de la **question A** et de l'**encadré** porté par Tika qui indique la signification de l'expression « *à la centaine près* ». Indiquer également que la réponse doit être donnée rapidement, en 2 ou 3 minutes.

• Recenser et noter au tableau **toutes les estimations** et les mettre en discussion :
– Respectent-elles la contrainte de se terminer par « **00** » ?
– Quelles procédures ont été utilisées, en particulier comment chaque nombre donné a-t-il été arrondi ?

• **Pour le lot n° 1 :** Les arrondis sont assez faciles à trouver puisque chaque nombre est proche d'une centaine entière, d'où le calcul 100 + 100 + 200 + 400 = **800**.

• **Pour le lot n° 2 :** C'est un peu plus délicat. Faut-il négliger 26 ? Oui, si on arrondit 166 à 200, mais on peut aussi arrondir 26 à 50 et 166 à 150. Dans tous les cas, on obtient la somme 200 + 300 + 400 = **900**.

La **question C** permettra ensuite de savoir si ces estimations sont correctes, en particulier si l'écart avec la réponse exacte est bien inférieur à 100.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

• Lors de la **synthèse**, insister sur les points suivants :

Estimation d'une somme

• **Estimer une somme à la centaine près :**
– c'est trouver un résultat assez proche du **résultat exact** ;
– l'écart entre le résultat exact et le résultat approché est inférieur à **100** ;
– le résultat approché s'exprime par un nombre entier de centaines (**0** pour chiffre des dizaines et des unités).
Exemple : **Pour le lot n° 2**, on a trouvé **900 €** comme résultat approché alors que le résultat exact est **915 €** (l'écart est de **15 €**, donc inférieur à 100 €).

• **Pour cela, il faut arrondir les termes de la somme, soit à la centaine la plus proche, soit à une dizaine proche.**
Exemple : Pour le **lot n° 2, 166 €** peut être arrondi à **200 €.**
Mais on pourrait aussi l'arrondir à **150 €** si, avant, on a arrondi **26 €** à **50 €**.

RÉPONSES : **A** **lot n° 1 :** 800 (valeur exacte 796 €)
lot n° 2 : 900 € (valeur exacte 915 €).

PHASE 2 Estimation de différences

MANUEL p. 42 questions B et C

• Demander aux élèves de prendre connaissance des **questions B et C**. Indiquer que, pour la **question B**, l'estimation est demandée à la **dizaine près** et faire formuler que la réponse doit se terminer par « **0** ».

• Recenser et noter au tableau toutes les estimations et les mettre en discussion :
– Respectent-ils la contrainte de se terminer par « **0** » ou par « **00** » ?
– Quelles procédures ont été utilisées, en particulier comment chaque nombre donné a-t-il été arrondi ?

• **Pour les bandes dessinées :**
Il faut choisir, pour **215 €**, entre un arrondi à 210 ou à 220.
Comme **308 €** est arrondi à 310, il est préférable d'arrondir aussi **215** par une valeur supérieure, d'où le calcul 310 – 220 = **90**.
On vérifie ensuite si le **calcul approché** (310 – 220 = 90) fournit une approximation acceptable en faisant le **calcul exact** (308 € – 215 € = 93 €). L'**estimation 90 €** convient car l'écart n'est que de **3 €** avec la valeur exacte.

• **Pour les lots :**
On peut s'appuyer sur la **question A** et calculer 900 – 800 = 100.
On vérifie ensuite si le **calcul approché** (900 – 800 = 100) fournit une approximation acceptable en faisant le **calcul exact** (915 € – 796 € = 119 €). L'**estimation 100 €** convient car l'écart n'est que de **19 €** avec la valeur exacte.

• Lors de la **synthèse**, insister sur les points suivants :

Estimation d'une différence

• **Estimer une différence à la dizaine près :**
– c'est trouver un résultat assez proche du **résultat exact** ;
– l'écart entre le résultat exact et le résultat approché est inférieur à **10** ;
– le résultat approché s'exprime par un nombre entier de dizaines (**0** pour chiffre des unités).

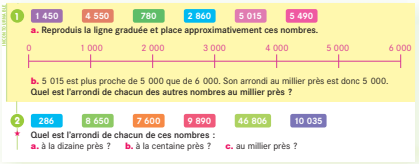
• **Pour cela, il faut arrondir les termes de la différence à une dizaine proche.**

RÉPONSES : **B** 310 € – 220 € = **90 €** (valeur exacte : **93 €**).
C 900 € – 800€ = **100 €** (valeur exacte : **119 €**).

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 42-43

Arrondir des nombres



1 2 Donner l'arrondi d'un nombre à la dizaine près, à la centaine près, au millier près.

EXERCICES 1 2★

Exercice 1 : Il permet de faire le lien entre ce type de tâche et le placement approximatif de nombres sur une ligne graduée. Lorsque la précision demandée est le millier près, il faut encadrer le nombre par 2 milliers successifs et déterminer de quel millier il est le plus proche. Pour cela, il peut être utile de déterminer le nombre situé à égale distance de 2 milliers successifs.
Exemple : 1 000 < **1 450** < 2 000.
Le nombre situé à égale distance de 1 000 et de 2 000 est 1 500.
Comme 1 450 < 1 500, l'arrondi de **1 450** au millier près est **1 000**.

Exercice 2 : Il permet d'aborder des cas particuliers :
– cas où le nombre et son arrondi coïncident : l'arrondi de **7 600** à la dizaine ou à la centaine près est **7 600** ;
– cas où le nombre est situé par exemple à égale distance de 2 dizaines consécutives : dans ce cas, on choisit la dizaine supérieure (l'arrondi de **10 035** à la dizaine près est donc **10 040**).

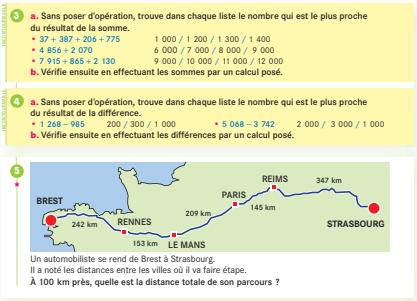
RÉPONSES :

1 **b.** **1 450** : 1 000 **4 550** : 5 000 **780** : 1 000
2 860 : 3 000 **5 015** : 5 000 **5 490** : 5 000.

2

	arrondi à la dizaine près	arrondi à la centaine près	arrondi au millier près
286	290	300	0
8 650	8 650	8 700	9 000
7 600	7 600	7 600	8 000
9 890	9 890	9 900	10 000
46 806	46 810	46 800	47 000
10 035	10 040	10 000	10 000

Estimer des sommes et des différences



3 4 Estimer des sommes et des différences hors contexte.

5 Estimer une somme dans un contexte de distances.

EXERCICES 3 4

Il s'agit d'une application directe du travail réalisé dans la phase de recherche. La demande de vérification par calcul posé permet d'entretenir également ce type de calcul.

RÉPONSES :

3

Sommes	Approximation	Résultat exact
37 + 387 + 206 + 775	1 400	1 405
4 856 + 2 070	7 000	6 936
7 915 + 865 + 2 130	11 000	10 910

4

Différences	Approximation	Résultat exact
1 268 – 985	300	283
5 068 – 3 742	1 000	1 326

EXERCICE 5★

Le fait de se situer dans un contexte ne modifie pas sensiblement le type de tâche proposée. La vérification peut être faite en calculant les valeurs exactes avec une calculatrice.

RÉPONSES : Estimation : 1 100 km (distance exacte : 1 096 km).

Vérifier des calculs de sommes et de différences

6 ★ Voici une somme et une liste de nombres :

3 048 + 598 + 1 986

46 532 | 7 532 | 5 632 | 4 444 | 752 | 5 532 | 5 840

a. Sans poser d'opération, trouve les nombres de la liste qui, à coup sûr, ne sont pas égaux à cette somme.
b. Pour vérifier, calcule la somme.

6 Vérifier un calcul de somme, en particulier par un calcul approché.

7 ★ Voici une différence et une liste de nombres :

9 872 – 1 098

8 826 | 8 036 | 8 786 | 8 724 | 7 784 | 8 774 | 786

a. Sans poser d'opération, trouve les nombres de la liste qui, à coup sûr, ne sont pas égaux à cette différence.
b. Pour vérifier, calcule la différence.

7 Vérifier un calcul de différence, en particulier par un calcul approché.

EXERCICE 6 ★

Pour trouver la valeur approchée de la **somme**, les élèves peuvent s'appuyer sur :
– le nombre de chiffres du résultat (qui ne peut pas être inférieur à quatre, d'où élimination de **752**) ;
– certains des chiffres, notamment celui des unités (il doit être égal à 2, d'où élimination de **4 444** et **5 840**) ;
– l'ordre de grandeur du résultat (il est compris entre 5 000 et 6 000, d'où élimination de **46 532** et **7 532**).

RÉPONSES : **a.** 752 4 444 5 840 7 532 46 532
b. La somme est égale à **5 632**.

EXERCICE 7 ★

Pour la valeur approchée de la **différence**, les élèves peuvent s'appuyer sur :
– le nombre de chiffres du résultat (qui ne peut pas être inférieur à quatre, d'où élimination de **786**) ;
– certains des chiffres, notamment celui des unités (il doit être égal à 4, d'où élimination des nombres dont le chiffre des unités est 6 obtenu sans doute par 8 – 2 !) ;
– l'ordre de grandeur du résultat (il est voisin de 9 900 – 1 100 = 8 800, ce qui élimine **7 784** et **8 124**).

RÉPONSES : **a.** 786 7 784 8 036 8 124 8 826 8 786
b. La différence est égale à **8 774**.

Énigme

MANUEL p. 43

Nous sommes deux nombres différents.
Si on nous additionne, on trouve 100.
L'écart entre nous est égal à 24. **Qui sommes-nous ?**

L'énigme peut être résolue par essais, mais aussi en s'appuyant sur les ordres de grandeurs.
L'écart étant de **24** (proche de 20), on est conduit à chercher des nombres proches de 40 et de 60.

RÉPONSES : 38 et 62.

APPRENTISSAGE 4

Multiple d'un nombre



Connaissances travaillées

– **Notion de multiple d'un nombre**
– Multiplication : calcul réfléchi
– Décomposition de nombres sous forme de produits
– Approche de la division.

La notion de multiple sera approfondie au collège, il s'agit ici d'une première approche.
La situation de recherche permet de faire **fonctionner cette notion de façon implicite**.
Elle débouche sur une définition opérationnelle selon laquelle **un nombre est multiple de 6** :

– s'il se trouve dans la **table de multiplication par 6** ou dans son prolongement, autrement dit s'il peut s'écrire sous la forme **6 × …** ;

– ou encore si, lorsqu'on le **divise par 6**, on trouve un reste égal à **0**.

Il s'agit également d'une **approche de la division**, notamment lorsqu'il est demandé d'encadrer un nombre par deux multiples consécutifs d'un autre nombre.

Situation phare 4 : LE JEU DE LA PUCE

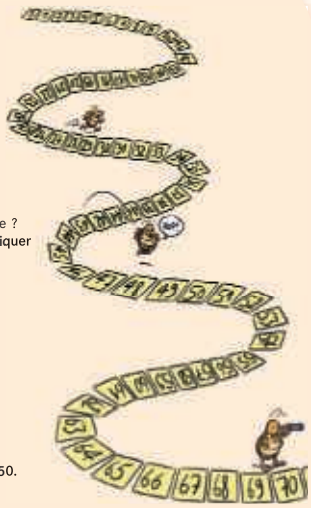
Je cherche — **LE JEU DE LA PUCE**

La puce part de 0 et fait des sauts réguliers.
Un joueur choisit une de ces cartes.

11	15	18	23	24	36	45	47
48	60	75	100	120	150	240	430

La carte choisie indique la case sur laquelle la puce doit arriver.
Chaque joueur répond à trois questions :
- La puce peut-elle atteindre cette case ?
- Si oui, quelle doit être la longueur d'un saut ?
- Et en combien de sauts la case peut-elle être atteinte ?

Il faut trouver le plus possible de solutions et les indiquer sur une feuille de jeu comme celle-ci.



Feuille de jeu

NOMBRE À ATTEINDRE : 24				
LONGUEUR DU SAUT	4	2		
NOMBRE DE SAUTS	6	12		

A Y a-t-il d'autres façons d'atteindre la case 24 ?

B Trouve toutes les façons d'atteindre la case 36. Recopie, puis complète la feuille de jeu.

C Même question pour les cases 23, 60, 100 et 150.

D Qui a raison ?
Si Réda a raison, quels sont les deux nombres sur lesquels la puce peut arriver juste avant et juste après 430 ?



Tâche	Matériel
Les élèves doivent déterminer par quels types de sauts réguliers (et en combien de sauts) il est possible d'atteindre un nombre donné sur une piste numérotée à partir de 0 (0 étant aussi le point de départ).	par élève : – **Manuel p. 44 questions A à D** – une feuille de brouillon – cahier de mathématiques – calculatrice pour des vérifications

INDIVIDUEL OU PAR 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Atteindre la case 24 — MANUEL p. 44 question A

• Faire commenter la situation par les élèves et mettre en évidence que :
– la puce part toujours de 0 et fait des bonds réguliers : par exemple la première colonne du tableau rose indique qu'elle a sauté de 4 en 4 et qu'il lui a fallu 6 sauts pour atteindre la case 24 ;
– il faut trouver d'autres longueurs de saut possible et, chaque fois, le nombre de sauts nécessaires pour atteindre la case 24.

• À l'issue de la recherche des élèves, recenser toutes les **réponses** trouvées, justes et fausses. Faire expliciter **les procédures utilisées** pour trouver les réponses et faire l'inventaire des **moyens de vérification**.

Exemples de procédures :
– hypothèse sur un nombre possible, puis essai sur la piste ou par addition itérée ou par la suite de ses multiples ou par quelques multiples seulement ;
– utilisation de la connaissance de la table de multiplication ou de produits particuliers ;
– division de 24 par des nombres successifs (en utilisant des connaissances du CE2, mais cette procédure peut ne pas apparaitre).

Exemples de moyens de vérification :
– déplacement effectif d'un jeton sur la piste ;
– addition itérée de la longueur du saut choisi ;
– multiplication : essais de produits avec le nombre choisi et dont le résultat doit être 24.

• En **synthèse**, récapituler les points suivants :

Chercher le nombre de sauts

• Le problème peut être résolu par **addition itérée**, **multiplication** ou **division**.

• **Pour trouver le nombre de sauts,** on peut :
– prendre, comme hypothèse, un nombre représentant la longueur du saut ;
– puis chercher « **combien de fois ce nombre est contenu dans le nombre à atteindre** », ce qui revient aussi à diviser le nombre à atteindre par ce nombre de sauts.
C'est l'occasion de faire le lien avec les problèmes de division.

• **Pour trouver de nouveaux produits à partir d'un produit déjà trouvé**, on peut :
– **permuter les 2 facteurs :**
6 sauts de 4 et 4 sauts de 6 car **6 × 4 = 4 × 6** ;
– **multiplier un facteur par un nombre et, simultanément, diviser l'autre facteur :**
passage de **4 × 6** à **8 × 3** par multiplication et division par 2.
Si cette dernière propriété n'est pas apparue ici, elle peut n'être mentionnée que dans la suite de l'activité.

• **On peut atteindre 24 par des sauts de 6** parce que :
– 24, c'est 4 fois 6 ;
– 24 est dans la table de 6 ;
– 24 est le résultat d'une multiplication par 6 → **24 = 6 × 4** ;
– si on divise 24 par 6, le reste est égal à 0.
Ce dernier point peut être mentionné par l'enseignant, sans exigence particulière à ce moment de l'année.

• On dit que **24 est un « multiple » de 6**.

Le terme « multiple » est ainsi expliqué en référence à la multiplication : **24** est multiple de **6** parce qu'il se trouve dans la table de multiplication par **6**. Dans la suite, on trouvera que **100** est multiple de **4** parce qu'il se trouve dans la table de multiplication de **4**, prolongée au-delà de **40**…

La signification mathématique du mot « multiple » peut être comparée à d'autres significations du même mot, en invitant les élèves à donner celles qu'ils connaissent ou en faisant une recherche dans un dictionnaire.

La division est reprise à partir de l'**unité 5**. Ici des connaissances du CE2 peuvent être évoquées, mais sans en faire un enjeu essentiel de la situation.

RÉPONSES : **A** Nombre à atteindre : **24**

Longueur du saut	4	2	1	3	6	8	12	24
Nombre de sauts	6	12	24	8	4	3	2	1

INDIVIDUEL OU PAR 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 D'autres nombres-cibles

MANUEL p. 44 questions **B** et **C**

• Même déroulement avec les nombres proposés.

• Au moment de l'**exploitation des réponses**, les éléments de la synthèse précédente seront reformulés, en y ajoutant de nouvelles remarques :

Notion de multiple

• **Certains nombres sont multiples de peu d'autres nombres.**
Exemple : **23** n'est multiple que de **1** et de **23** !

• **Tous les nombres sont multiples de 1 et d'eux-mêmes :**
– on peut toujours faire des sauts de 1 en 1 ;
– tout nombre, comme **23**, s'écrit sous la forme 1 × 23 (on peut aussi atteindre la cible en faisant un saut de 23).

Les nombres ont été choisis pour qu'un traitement mental soit possible : nombres inférieurs à 100 ou nombres plus grands, mais familiers. Un nombre premier (23) est proposé. On se limitera à constater que certains nombres n'admettent de décomposition qu'avec le nombre 1 (mais la notion de nombre premier n'a pas à être explicitée).

RÉPONSES : **B** **36** est multiple de 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36.
C **23** est multiple de 1 et de 23.
60 est multiple de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.
100 est multiple de 1, 2, 4, 5, 10, 20, 25, 50, 100.
150 est multiple de 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 25, 30, 50, 75, 150.

ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Peut-on atteindre 430 avec des sauts de 8 ?

MANUEL p. 44 question **D**

• Les élèves cherchent par deux. L'usage de la calculette n'est pas autorisé.

• La **mise en commun** porte essentiellement sur l'explicitation, la justification et la pertinence des **procédures** utilisées ou amorcées.

Les procédures possibles :
– **ajout successif de 8**, reconnue comme difficile à mener à son terme ;
– **utilisation de multiples de 8**, par exemple :
80 + 80 + 80 + 80 + 80 + 8 + 8 + 8 = 424 ;
ce qui demande à la fin pour répondre à la question d'interpréter « 80 » comme 10 sauts et chaque « 8 » comme 1 saut ;
– **essais successifs de produits** dont l'un des facteurs est 8 ;
– **calcul d'un produit** dont l'un des facteurs est 8 (par exemple 8 × 10 = 80), puis calcul de l'écart à 430 (ici 350) et nouvel essai pour s'approcher de 350... ;
– **division de 430 par 8**, par exemple en décomposant 430 en 400 + 30 (*peu probable à ce moment de l'année*).

La **mise en commun** permet aussi de repérer les procédures correctes que leurs auteurs n'ont pas pu interpréter pour en tirer la réponse à la question. Par exemple, il faut interpréter « 80 » comme « 10 sauts », ce qui est difficile pour certains élèves.

• **Synthèse :**

Encadrer un nombre par 2 multiples consécutifs d'un autre nombre

• **Les deux nombres atteints par la puce qui encadrent 430** sont : **424** (elle fait alors 53 sauts de 8) et **432** (elle fait alors 54 sauts de 8).

• **Écrire avec les élèves :**
– la double inégalité : **8 × 53 < 430 < 8 × 54**
– l'égalité : **430 = (8 × 53) + 6**.

• **Le problème posé** revient à chercher « **combien de fois 8 est contenu dans 430** ».
Rappeler éventuellement que **cela revient** à **diviser 430 par 8**, le quotient **53** représentant le nombre de sauts pour atteindre le nombre situé juste avant **430** et **6** la distance qui sépare ce nombre de **430**.

• **Le résultat trouvé permet d'affirmer :**
– « 430 n'est pas un multiple de 8 » ;
– il n'est pas dans la « table de 8 prolongée » ;
– il ne s'écrit pas sous la forme 8 × … .
Mais il peut être **encadré par deux multiples consécutifs de 8**.

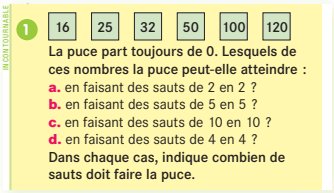
Les élèves ont à résoudre un problème « de division » :
– **Puisque la longueur du saut est connue**, le problème revient à chercher, par exemple, combien de fois 8 est contenu dans 430 et à déterminer si le reste est nul ou non. S'il ne l'est pas, la question posée conduit à proposer un encadrement par deux multiples consécutifs de 8 et, au moment de la vérification, à écrire 430 sous la forme (8 × 53) + 6. Compte tenu du travail réalisé précédemment, certains élèves peuvent reconnaître que la division permet de répondre à la question posée.
– **Le nombre est choisi assez grand** pour que les élèves soient incités à s'appuyer sur des multiples simples du « diviseur ».

RÉPONSES : **D** Réda a raison : la puce n'arrivera pas sur **430**.
Elle arrivera sur **424** et **432**.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 45

Atteindre une case en faisant des sauts réguliers



21 Trouver si des sauts de longueur donnée permettent d'atteindre une position donnée.

EXERCICE 1

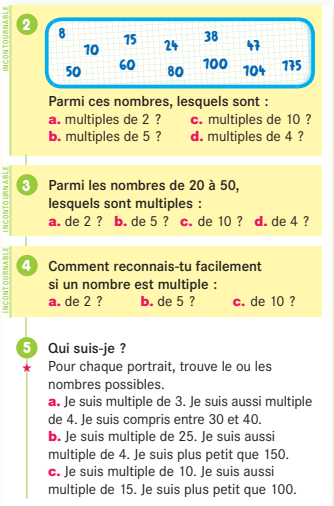
• Il s'agit d'une reprise, à l'identique, du type de questions posées pendant la phase de recherche.

• L'exploitation peut déboucher sur la formulation orale de remarques concernant la reconnaissance de multiples de 2, 5 ou 10 (la demande d'explicitation est faite dans l'**exercice 4**).

RÉPONSES :

a. **16** (8 sauts) **32** (16 sauts) **50** (25 sauts) **100** (50 sauts)
b. **25** (5 sauts) **50** (10 sauts) **100** (20 sauts)
c. **50** (5 sauts) **100** (10 sauts)
d. **16** (4 sauts) **32** (8 sauts) **100** (25 sauts).

Trouver des multiples de 2, 4, 5 et 10



2 Reconnaitre rapidement si un nombre est multiple de 2, 4, 5 et 10.

3 Trouver rapidement des multiples de 2, 4, 5 et 10 situés dans un intervalle donné.

4 Formuler une méthode qui permet de reconnaitre rapidement si un nombre est multiple de 2, 5 et 10.

5 Trouver des nombres vérifiant des contraintes données (dont certaines font appel à la notion de multiple).

EXERCICE 2

Les élèves peuvent utiliser les remarques faites dans **l'exercice 1** et qu'ils auront à formuler dans l'**exercice 4** ou encore procéder par calcul réfléchi.

RÉPONSES :

a. 8 10 24 28 50 60 80 100 104
b. 10 15 50 60 80 100 175
c. 10 50 60 80 100
d. 8 24 60 80 100 104.

EXERCICE 3

• Les élèves peuvent à nouveau utiliser les remarques faites dans l'**exercice 1** et qu'ils auront à formuler dans l'**exercice 4** ou encore procéder par calcul réfléchi. Ils peuvent aussi s'appuyer sur le fait que les **multiples de 2** se suivent de 2 en 2, les **multiples de 5** de 5 en 5, etc.

• Ils peuvent aussi remarquer que :
– un multiple de **10** est aussi un multiple de **5** ;
– un multiple de **4** est aussi un multiple de **2** mais que la réciproque est fausse.

RÉPONSES :

a. 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50
b. 20 25 30 35 40 45 50
c. 20 30 40 50
d. 20 24 28 32 36 40 44 48.

EXERCICE 4

Les élèves peuvent utiliser les remarques faites dans les exercices précédents.

RÉPONSES :

a. Tout nombre ayant **0**, **2**, **4**, **6** ou **8** pour chiffre des unités est **multiple de 2. Ce sont tous des nombres pairs.**
b. Tout nombre ayant **0** ou **5** pour chiffre des unités est **multiple de 5**.
c. Tout nombre ayant **0** pour chiffre des unités est **multiple de 10**.

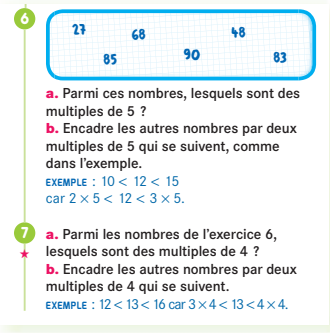
Pour les **multiples de 4**, la formulation est plus délicate et sera envisagée au CM2, et surtout en Sixième.

EXERCICE 5★

Sur l'exemple du premier « qui suis-je ? », les élèves peuvent :
– écrire la liste des multiples de **3** et celle des multiples de **4** (compris entre **30** et **40**), puis chercher les nombres écrits deux fois ;
– écrire les multiples de **3** entre **30** et **40**, puis chercher ceux qui sont multiples de **4**.

RÉPONSES : **a.** 36 **b.** 100 **c.** 30, 60 et 90.

Encadrer un nombre par deux multiples consécutifs d'un autre nombre



6 7 Encadrer un nombre par deux multiples consécutifs de 5 ou de 4.

EXERCICES 6 7★

Dans des cas simples, il s'agit de renforcer cette compétence utile pour la compréhension de la division.

RÉPONSES : 6 **a.** **85** et **90**
b. 5 × 5 < **27** < 6 × 5 9 × 5 < **48** < 10 × 5
13 × 5 < **68** < 14 × 5 16 × 5 < **83** < 17 × 5.
Les réponses peuvent aussi être données sous la forme 25 < 27 < 30.

7 **a.** **48** et **68**
b. 6 × 4 < **27** < 7 × 4 20 × 4 < **83** < 21 × 4
21 × 4 < **85** < 22 × 4 22 × 4 < **90** < 23 × 4.

Résoudre des problèmes

8 ★ Sofia possède 12 baguettes vertes qui mesurent toutes 8 cm. Lucas possède, lui, 12 baguettes jaunes qui mesurent toutes 10 cm.
En mettant des baguettes bout à bout, ils forment chacun un petit train, vert pour Sofia et jaune pour Lucas.
Ils ont construit deux trains de même longueur.
Quelle est la longueur de ces trains ?
Combien chacun a-t-il utilisé de baguettes ?
Trouve toutes les solutions possibles.

8 Résoudre un problème dans lequel il faut chercher des multiples communs à 2 nombres.

EXERCICE 8 ★

Plusieurs **procédures** peuvent être mobilisées :
– schéma des baguettes et calcul additif ou multiplicatif ;
– essais de longueurs à obtenir avec des baguettes de chaque sorte ;
– liste des multiples de l'un des 2 nombres et recherche de ceux qui sont aussi multiples de l'autre nombre ;
– liste des multiples de chacun des 2 nombres et recherche des multiples communs.

RÉPONSES : **40 cm** (5 baguettes de 8 cm, 4 baguettes de 10 cm)
80 cm (10 baguettes de 8 cm, 8 baguettes de 10 cm).

Énigme

MANUEL p. 45



La recherche peut être faite selon plusieurs procédures.

Procédure 1

Établir le calendrier des différents mois.

Procédure 2

Compter de 7 en 7 pour obtenir tous les dimanches (8 janvier, 15 janvier, 22 janvier, 29 janvier, 5 février, 12 février…) et s'assurer que le passage d'un mois à l'autre est réalisé correctement.

Procédure 3

Raisonner sur le 1er de chaque mois :
– janvier ayant 31 jours (28 + 3), le 1er février sera un mercredi ;
– le 1er mars sera aussi un mercredi (car février a 28 jours) ;
– mars ayant 31 jours (28 + 3), le 1er avril sera un samedi.

Procédure 4

Chercher combien de jours il y a pour arriver au 1er avril :
– 30 jours pour janvier (il faut enlever le 1er janvier) ;
– 28 jours pour février ;
– 31 jours pour mars ;
– un jour pour avril ;
soit 30 + 28 + 31 + 1 = 90 jours.
Puis chercher combien il y a de fois 7 dans 90 (12 fois 7 et il reste 6 jours).

RÉPONSES : samedi.

APPRENTISSAGE 5

Des aires doubles et moitiés



Connaissances travaillées

– Notion d'aire
– Première approche de la notion de mesure d'aire
– Approche de la notion de fraction.

Les élèves vont travailler sur les **propriétés de la grandeur aire** et concevoir ce qu'est une **aire double, triple, moitié**, avant d'aborder la **mesure de l'aire** en **unité 4**.

De façon sous-jacente, ils comprennent qu'une surface qui a pour aire le double de celle d'une surface de référence a **même aire** qu'une surface constituée par l'accolement de deux surfaces de référence. Ils auront peut-être à passer par le **découpage** et le **recollement** pour le démontrer.

Cette activité sert également de support pour le travail sur les **fractions simples** mené en **unité 8**.

Situation phare 5 : AIRE MOITIÉ, DOUBLE ET TRIPLE

Tâche	Matériel
Les élèves vont devoir : – comparer des aires par découpage et recouvrement ; – trouver des rapports (double, moitié, triple) entre les aires de certaines surfaces ; – construire des surfaces qui ont un rapport d'aire connu avec une surface donnée.	pour la classe : – **fiche 17** agrandie ou projetée – carré bleu agrandi au même format par équipes de 2 : – **fiche 17 questions A et B** – carrés bleus → **planche 1 du matériel encarté** – carrés (3 cm de côté) qui peuvent être découpés et servir de gabarit → **fiche 18** – feuille blanche, ciseaux, colle

ÉQUIPE DE 2 PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Construire des surfaces d'aire double

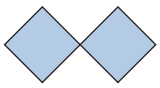
• Donner à chaque équipe une **feuille blanche** et les **carrés bleus** du matériel encarté (planche 1). Ils peuvent être découpés et servir de gabarit. Tenir à disposition des élèves d'autres carrés découpés obtenus à partir de la **fiche 18** qui pourront être assemblés et collés sur la feuille. Expliquer en montrant un carré bleu :

➡ *Vous allez construire sur la feuille des **surfaces d'un seul morceau dont l'aire est le double de celle de ce carré**, c'est-à-dire dont l'aire est la même que l'aire de deux carrés comme celui-ci. Vous travaillerez par équipe de 2. Vous dessinerez sur la feuille au moins **3 surfaces de formes différentes**, en vous aidant si nécessaire du gabarit d'un carré. Pour vous aider, je vous donne quelques carrés de papier.*

• Suivant les demandes des élèves, autoriser à couper les carrés en deux (voire trois ou quatre) morceaux et à coller les carrés ou les parties obtenues par découpage.

• **Recherche :**

– Dans un premier temps, pour obtenir une surface d'aire double, la plupart des élèves se contentent de juxtaposer les surfaces suivant un côté en les décalant, ou en les faisant toucher par un sommet. On considèrera que ces dernières surfaces ne conviennent pas car n'étant pas en un seul morceau :



– Au fil de la recherche, si les élèves ne s'autorisent qu'à juxtaposer les carrés suivant un côté en les décalant, relancer en demandant de construire **deux surfaces rectangulaires** et une **surface carrée**.

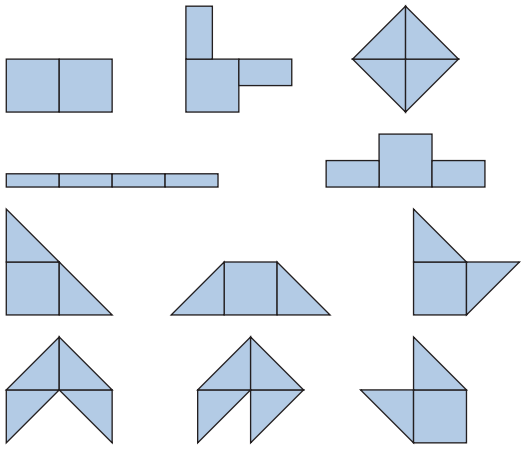
– Engager également certains groupes à trouver des formes qui ne sont pas rectangulaires ou qui n'ont pas que des angles droits.

• Procéder ensuite à un échange sur les **méthodes adoptées** :

– découpage de l'un des carrés en deux moitiés suivant une médiane ou une diagonale (on obtient deux rectangles ou deux triangles de même aire) et juxtaposition à l'autre carré ;

– découpage en deux de chaque carré et juxtaposition des morceaux obtenus.

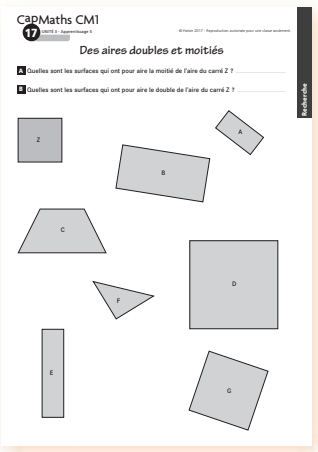
• Demander à des équipes de **schématiser au tableau les surfaces obtenues** : ce sont des rectangles, quadrilatères, triangles et autres polygones, dont voici des exemples. Les figures sont obtenues par juxtaposition de carrés et de demi-carrés (carrés coupés en deux suivant une médiane ou une diagonale) :



ÉQUIPE DE 2 PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Trouver des rapports entre les aires

FICHE 17 questions A et B



• Distribuer la **fiche 17**. Cette deuxième activité amène les élèves à trouver les surfaces ayant un certain rapport d'aire avec le **carré initial Z**. Il s'agit de repérer comment chaque surface peut être pavée avec le carré initial ou avec les morceaux qui en constituent sa moitié par exemple, voire le quart. Pour certains il sera nécessaire d'utiliser les carrés de papier, découpés ou non.

• Reformuler la **question A** de la fiche :

➡ *Sur la fiche, il y a un **carré Z** identique au carré de papier et des **surfaces dont l'aire est moitié de l'aire du carré**. À vous de les trouver. Vous travaillerez toujours par deux. Vous pouvez utiliser un ou plusieurs carrés de papier pour vous aider.*

• Au besoin engager les élèves à découper un ou deux carrés de papier en deux. Recenser les réponses. Se mettre d'accord sur les solutions.

• Puis demander aux élèves de résoudre la **question B**. Au fil de la recherche, encourager les élèves à faire des schémas, à utiliser si besoin les carrés de papier et les demi-carrés obtenus par découpage. Recenser ensuite des réponses et des explications.

• Lors d'une **mise en commun**, recenser les surfaces d'aire double de celle du carré Z. Demander à des équipes d'expliquer leur raisonnement sur la fiche agrandie. Les élèves vont avoir à expliciter que :
– les surfaces obtenues par réorganisation de deux moitiés du carré Z ont même aire que le carré Z ;
– les surfaces obtenues par réorganisation de quatre moitiés du carré Z ont une aire double de celle du carré Z.

• Revenir sur les **erreurs** et, en particulier, faire remarquer que :
– si la dimension du **carré D** est **2 fois** plus grande que celle du carré Z, son aire est **4 fois** plus grande ;
– si la longueur du **rectangle E** est **2 fois** plus longue que le côté du carré Z, son aire est égale à celle du carré Z.

RÉPONSES : **A** **A** et **F**.
B **B** (pavée par 2 carrés) ;
C (pavée par 1 carré et 2 demi-carrés triangulaires) ;
G (pavée par 4 demi-carrés triangulaires).

COLLECTIF

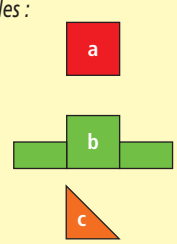
PHASE 3 Synthèse

Aire moitié, double et triple

• Une surface **b** a une aire **double** de celle d'une surface **a** si elle est obtenue par juxtaposition et éventuellement découpage et recollement de **deux surfaces identiques** à la surface **a**.

• La surface **a** a une aire **moitié** de celle de la surface **b**.

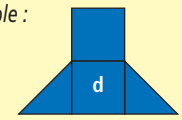
Exemples :



L'aire de la surface **a** est la **moitié** de l'aire de la surface **b**.
L'aire de la surface **a** est le **double** de l'aire de la surface **c**.
L'aire de la surface **b** est le **double** de l'aire de la surface **a**.
L'aire de la surface **c** est la **moitié** de l'aire de la surface **a**.

• Une surface **d** a une aire **triple** de celle d'une surface **a** si elle est obtenue par juxtaposition et éventuellement découpage et recollement de **trois surfaces identiques** à la surface **a**.

Exemple :



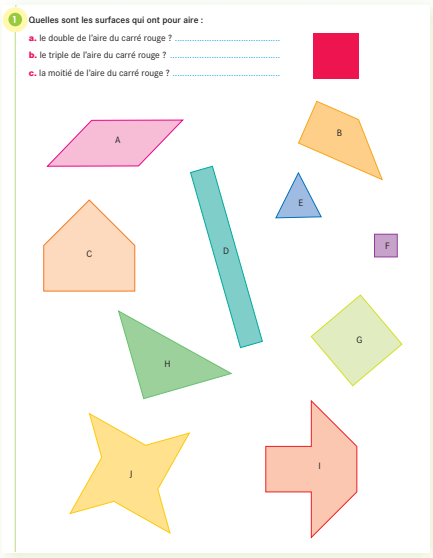
L'aire de la surface **d** est le **triple** de l'aire de la surface **a**.

unité 3

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 25-26

Retrouver des surfaces d'aire donnée



1 Trouver les surfaces dont l'aire est moitié, double ou triple de celle d'un carré de référence.

EXERCICE 1

matériel par élève :
– carrés rouges (2 cm de côté) → **planche 1 du matériel encarté**
– **carrés Y** (2 cm de côté) qui peuvent être découpés et servir de gabarit → **fiche 18**

C'est une activité similaire à celle de la **question B** de la recherche. Il s'agit de repérer comment chaque surface peut être pavée avec le carré rouge initial ou avec les morceaux qui en constituent la moitié ou le quart par exemple, voire le huitième. Pour certains, il sera nécessaire d'utiliser des carrés de papier de côté de 2 cm, comme dans la situation phare, découpés ou non. Pour certaines figures on pourra le faire en les comparant directement au carré rouge de référence, mais pour d'autres il sera nécessaire d'utiliser un carré Y de papier de même dimension que les élèves seront autorisés à découper.

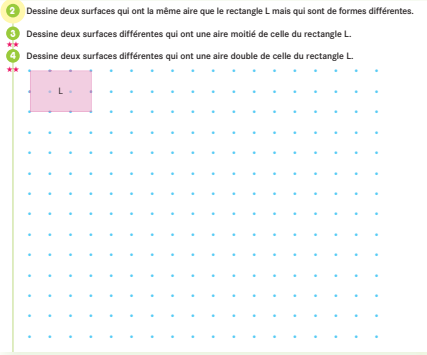
• Au fil de la recherche, encourager les élèves à faire des schémas, à utiliser si besoin les carrés de papier et les formes d'aire moitié ou quart obtenues par découpage.

• Recenser ensuite des réponses et des explications. Lors de la **mise en commun** faire expliciter, sur l'**exercice projeté** par exemple, que les surfaces obtenues :
– par réorganisation de 2 moitiés ont même aire que le carré initial ;
– par réorganisation de 4 moitiés ont une aire double de celle du carré initial.

• Revenir sur les **erreurs** et, en particulier, faire remarquer que :
– si la dimension du **carré F** est **2 fois** plus petite que celle du carré découpé (la moitié du côté du carré découpé), son aire est **4 fois** plus petite (le quart de l'aire du carré découpé).

RÉPONSES : **a.** **A** et **H** (1 carré et 2 demi-carrés), **D** et **G** (4 demi-carrés).
b. **C** et **I** (2 carrés et 2 demi-carrés), **J** (1 carré et 4 demi-carrés).
c. **E** (pavé par 2 quarts de carré).

Construire des surfaces d'aire donnée



2 3 4 Construire des surfaces dont l'aire est égale, moitié ou double de celle d'un rectangle de référence.

EXERCICES 2 3★★ 4★★

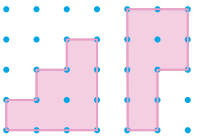
• Le travail se fait sur **papier pointé**, ce qui facilite les constructions. Cela peut aussi favoriser l'apparition d'une **procédure de contrôle** par pavage, puis comptage de carreaux identiques dessinés par les élèves à l'intérieur des surfaces construites. Si cette procédure apparait lors de la mise en commun, elle sera à prendre en compte comme les autres sans pour autant la privilégier.

• Autoriser, si nécessaire, encore certains élèves à utiliser un rectangle de papier construit en décalquant le rectangle dessiné.

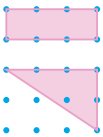
• Réaliser un contrôle à deux entre voisins pour chaque exercice et organiser une **mise en commun** autour d'une ou deux productions discutables qui sont dessinées sur l'**exercice projeté**.

RÉPONSES POSSIBLES :

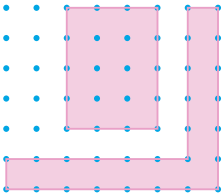
2



3

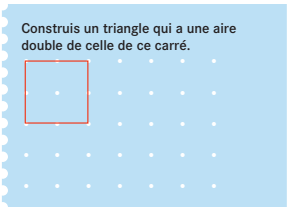


4



Énigme

CAHIER p. 26



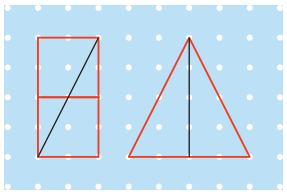
On peut, par exemple, construire cette surface triangulaire de la manière suivante :

1. assembler 2 carrés identiques ;

2. découper le rectangle ainsi créé en deux suivant une diagonale ;

3. réorganiser les deux parties obtenues pour former un triangle.

RÉPONSES POSSIBLES :



APPRENTISSAGE 6

Angle droit, droites perpendiculaires



Connaissances travaillées

– Angle droit : quart de plan
– Notion de droites perpendiculaires
– Tracé d'une droite perpendiculaire à une droite donnée et passant par un point donné.

Dans cette situation, les élèves découvrent un **nouvel aspect de l'angle droit** : quatre angles droits de même sommet recouvrent entièrement le plan et les côtés de ces 4 angles déterminent deux droites qu'on appelle « droites perpendiculaires ».

Les élèves vont également apprendre à **reconnaitre des droites perpendiculaires dans des orientations différentes**, d'abord par la perception, puis par vérification avec l'équerre. Nombreux sont les élèves qui éprouvent des difficultés pour **tracer une droite perpendiculaire à une droite donnée et passant par un point donné**, notamment quand le point est extérieur à la droite. Faire précéder le tracé avec l'équerre d'un tracé à main levée devrait aider l'élève à se construire une bonne image de deux droites perpendiculaires qu'il pourra ensuite projeter sur la figure à compléter et qui guidera son tracé.

unité 3

Situation phare 6 : 4 ANGLES DROITS RECOUVRENT LA FEUILLE

Cette situation est conçue pour être conduite sur deux séances :

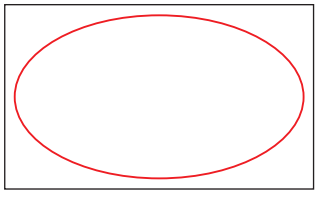
– dans une première séance, traiter les **phases 1 et 2** suivies de l'exercice 1 (ou 1 et 2) du cahier p. 27 ;

– après avoir rappelé ce que sont deux droites perpendiculaires et comment procéder pour s'assurer que deux droites sont perpendiculaires, traiter la **phase 3** suivie des exercices 3 et 4 du cahier p. 28 et de la recherche de l'énigme.

Tâche	Matériel
Les élèves, avec une feuille de papier blanc et un morceau de papier calque, doivent partager le plan en **4 angles égaux de même sommet**. Après avoir constaté que les 4 angles sont droits et forment 2 droites dites « perpendiculaires », ils doivent avec leurs instruments de géométrie **tracer deux droites perpendiculaires**. Ils apprennent ensuite à tracer une droite qui est perpendiculaire à une autre droite et qui passe par un point donné.	pour la classe : – 4 angles de même sommet → **fiche 19** découpée sans bords droits (format A3) – 4 angles droits de même sommet → **fiche 20** sans bords droits (format A3) – **fiche 21** rétroprojetée – plusieurs feuilles A4, sans bords droits – feuille de calque (format A4) – équerre de tableau par équipes de 2 : – morceaux de calque (5 cm × 5 cm) – demi-feuilles A4 sans bords droits par élève : **– fiche 21 questions A et B** – demi-feuille A4 sans bords droits – équerre, règle

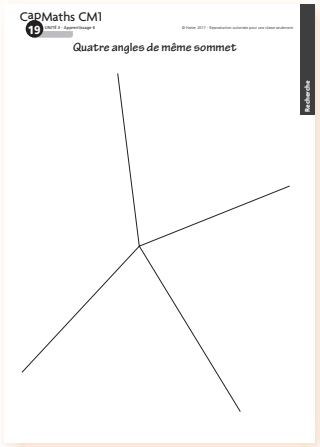
AVANT LA SÉANCE

• Remettre aux élèves plusieurs demi-feuilles A4 et les faire découper le plus près des bords de façon à ce qu'elles n'aient plus de bords droits :



ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Partager une feuille en 4 angles égaux



• Afficher au tableau la **fiche 19** agrandie et commenter :

➡ *On voit 4 segments qui ont une même extrémité. Ces 4 segments partagent la feuille en 4 angles qui ont tous le même sommet. Visiblement, ces angles ne sont pas tous égaux.*

• Remettre aux équipes une **demi-feuille A4 sans bords droits** et **plusieurs morceaux de calque**. Leur demander de marquer un point à peu près au centre de la feuille.

• Expliquer le problème :

➡ *Vous allez chercher à partager la feuille en 4 angles qui doivent tous avoir pour sommet le point marqué. Mais attention, les **4 angles doivent être tous égaux**. Vous disposez de petits morceaux de calque et de tous vos instruments de géométrie. **Vous n'êtes pas autorisés à plier la feuille.** Si le premier essai n'est pas concluant, vous pourrez faire d'autres essais sur d'autres feuilles, mais ne jetez pas vos différents essais.*

• Laisser un temps suffisant pour que les équipes envisagent une stratégie de résolution et approchent de la solution, sans nécessairement y parvenir. La recherche sera poursuivie collectivement.

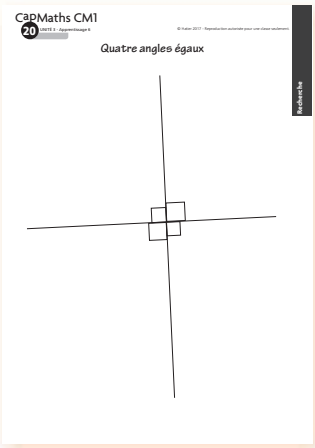
Procédures de résolution possibles :

1. Tracer un angle sur la feuille et le reporter avec le calque jusqu'à voir 4 angles, comparer le 4e angle aux 3 premiers. Recommencer en ajustant la taille du premier angle.

2. Tracer une droite passant par le point marqué, la feuille est ainsi partagée en deux moitiés, puis chercher à partager chaque moitié en deux angles égaux en traçant un segment ayant pour sommet le point marqué. Comparer les deux angles déterminés par le segment et ajuster la position du segment.

3. Tracer quatre angles droits de même sommet en référence à une feuille quadrillée (*cette procédure n'est pas la plus usuelle, mais peut être utilisée par des élèves*).

• Demander aux équipes de présenter leurs procédures dans l'ordre où elles sont mentionnées dans le commentaire. Afficher ensuite au tableau différentes productions où les 4 angles s'approchent d'un angle droit. Après débat, l'hypothèse est émise et vérifiée que les 4 angles sont droits.



• Afficher au tableau la **fiche 20** au format A3 sur laquelle sont tracés 4 angles droits de même sommet avec les 4 angles codés. Demander aux élèves de commenter ce qu'il voit : 4 angles droits de même sommet, les côtés des angles n'ont pas même longueur… et les côtés des angles forment deux droites.

• Vérifier l'exactitude de cette remarque sur la figure et conclure :

Quatre angles droits de même sommet forment deux droites qu'on appelle des **droites perpendiculaires**.

PHASE 2 Tracé de 2 droites perpendiculaires

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

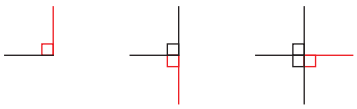
• Remettre aux élèves une **demi-feuille A4 sans bords droits** et indiquer :

➡ *Sur cette feuille, vous allez tracer avec vos instruments de géométrie deux droites perpendiculaires. Vous allez essayer de le faire en traçant le moins d'angles droits possible.*

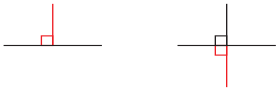
• Une fois le tracé effectué, faire exposer les différentes méthodes utilisées.

Procédures possibles :

1. Tracé de 3 angles droits ayant même sommet. L'équerre est utilisée trois fois. Vérification que le 4e angle est droit.



2. Tracé d'une droite et, de part et d'autre de celle-ci, de 2 angles droits ayant même sommet et dont un côté est porté par la droite. L'équerre est utilisée deux fois.
Vérification que les deux autres angles sont droits.



3. Tracé d'une droite, puis d'un angle droit dont un côté est porté par la droite et prolongement à la règle du second côté de l'angle de l'autre côté de la droite. L'équerre n'est utilisée qu'une fois.
Vérification que les trois autres angles sont droits.

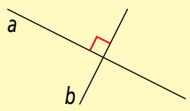


• La comparaison des productions des élèves fait apparaitre la **procédure 3** comme étant la plus économique (une seule utilisation de l'équerre pour tracer), mais aussi la plus précise.

• Faire une **synthèse** sur les droites perpendiculaires :

Les droites perpendiculaires

• **Deux droites qui se coupent en formant un angle droit sont appelées des droites perpendiculaires.**



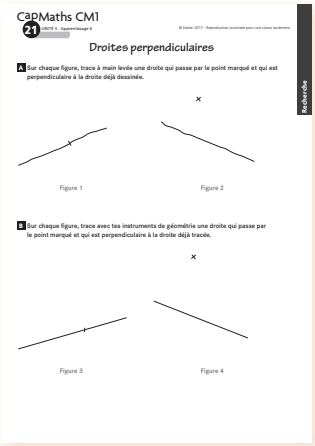
• **Les quatre angles qu'elles forment sont des angles droits.**

On dit que : les droites *a* et *b* sont perpendiculaires
ou la droite a est perpendiculaire à la droite *b*
ou la droite *b* est perpendiculaire à la droite *a*
Ces trois phrases ont la même signification.

Une difficulté consiste à considérer comme équivalentes les expressions « **droites perpendiculaires** » où le pluriel marque le fait que la perpendicularité est une relation entre deux droites et l'expression la « **droite perpendiculaire à ...** » où une des deux droites est privilégiée.

PHASE 3 Tracé d'une droite perpendiculaire à une autre

FICHE 21 questions A et B



• Distribuer la **fiche 21** et demander de lire les consignes des deux questions. S'assurer que l'expression « droite qui passe par… » est comprise des élèves. La présenter comme signifiant que « le point doit être sur la droite ».

• Préciser pour la **question A** :

➡ *Avant de faire un tracé, il est important d'imaginer ce qu'on va obtenir, cela aide à placer correctement les instruments. Faire un tracé à main levée permet également de mieux voir ce que l'on va obtenir. Les deux droites déjà tracées l'ont été à main levée. Il faut que vous traciez des droites perpendiculaires à ces droites sans l'aide d'aucun outil, en faisant un tracé approximatif.*

• Préciser également pour la **question B** :

➡ *Ce sont les mêmes constructions qui sont demandées, mais cette fois avec les instruments.*

• Venir en aide aux élèves qui ont du mal à anticiper la position de la droite et à la tracer à main levée.

• Procéder à une **correction collective** avec le support de la fiche photocopiée sur transparent ou du TNI.

■ **Question A** : Demander aux élèves comment ils ont fait pour anticiper la position de la droite perpendiculaire à la droite tracée : par exemple, tourner la fiche de façon à ramener la droite tracée horizontale ou tourner la tête pour l'amener dans cette position…

■ **Question B** : S'appuyer sur les tracés faits à main levée pour placer l'équerre, insister sur le placement de l'équerre :

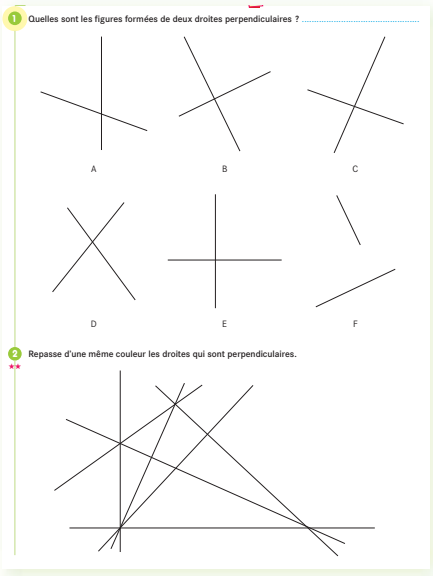
– **Figure 3 :** Placement d'un bord de l'angle droit de l'équerre contre la droite et du sommet de l'angle droit de l'équerre contre le point marqué, en tenant compte de l'épaisseur de la mine du crayon afin que le trait passe bien par le point. Le prolongement du trait de l'autre côté la droite nécessite de placer correctement le bord de la règle contre le trait toujours en tenant compte de l'épaisseur de la mine du crayon.

– **Figure 4 :** Placement d'un bord de l'angle droit de l'équerre contre la droite et de l'autre bord de l'angle droit de l'équerre contre le point (centre de la croix). Ces deux contraintes sont difficiles à tenir car portant chacune sur un bord différent de l'équerre à la différence du tracé sur la figure 3. La technique s'acquiert au fil du temps et à force d'entrainement. Un élément déterminant de la réussite est la souplesse et la lenteur du geste en évitant toute crispation.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 27-28

Reconnaitre des droites perpendiculaires



1 Reconnaitre deux droites perpendiculaires isolées.

2 Reconnaitre deux droites perpendiculaires dans une figure complexe.

matériel par élève : une équerre

EXERCICE 1

• Procéder à une **correction collective** en projetant les figures. Commencer par recenser les couples de droites qui ont été reconnus comme étant perpendiculaires et faire discuter les réponses.

• L'activité permet de repérer les élèves qui ont une **conception erronée ou limitée** de deux droites perpendiculaires :

– les élèves identifient la **figure A** comme étant formée de 2 droites perpendiculaires car au moins l'une des droites a une position horizontale ou verticale (ou autrement dit parallèle à un bord de la feuille) ;

– les élèves ne reconnaissent que la **figure E** comme formée de 2 droites perpendiculaires car les deux droites doivent être l'une verticale et l'autre horizontale.

• **Autres erreurs possibles** :

– certains élèves identifieront la **figure C** comme formée de 2 droites perpendiculaires car le repérage perceptif, certes bien utile, n'est pas ensuite contrôlé avec l'équerre ;

– d'autres encore ne reconnaitront pas la **figure F** comme formée de 2 droites perpendiculaires, c'est la conception de droite qui est en cause : les élèves n'envisagent pas qu'on puisse prolonger un trait pour faire que les 2 traits rectilignes se coupent.

• **Conclure :**

– il faut se méfier d'une reconnaissance qui serait seulement visuelle. Un contrôle avec l'équerre est nécessaire (*exemple* : C) ;

– le fait qu'une des deux droites ne soit pas « inclinée » ne permet pas d'affirmer que les deux droites sont perpendiculaires ;

– deux droites inclinées peuvent être perpendiculaires (*exemple* : B) ;

– on peut prolonger le trait qui représente une droite autant que de besoin.

RÉPONSES : B, E et F.

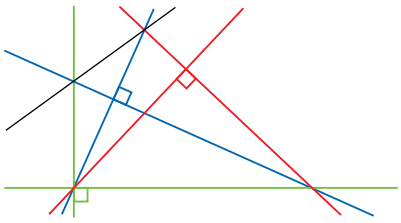
EXERCICE 2 **

• Faire porter la correction sur les points suivants :

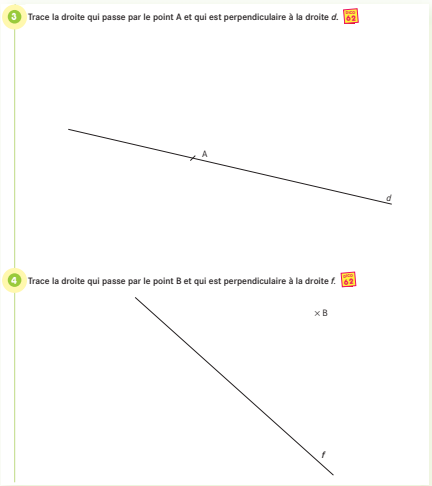
– Pour repérer des droites perpendiculaires, il faut pouvoir occulter une partie de la figure pour centrer son attention sur deux droites de façon à en étudier les positions relatives. C'est ce qui fait la difficulté de cet exercice. On peut essayer de masquer avec les mains une partie de la figure mais ce n'est pas toujours aisé. On peut également orienter différemment la page pour ramener une des droites en position verticale ou horizontale.

– Des élèves ont limité leur recherche au couple de droites perpendiculaires qui est le plus facilement identifiable.

RÉPONSES :



Tracer des droites perpendiculaires



Tracer une droite perpendiculaire à une droite donnée qui passe par un point donné :

3 placé sur la droite.

4 placé à l'extérieur de la droite.

matériel par élève : une équerre et une règle

EXERCICES 3 4

• Il s'agit dans ces deux exercices d'entrainer la technique travaillée dans les **questions A et B** de la recherche.

• L'aide est avant tout individuelle.

Énigme

CAHIER p. 28

Sans utiliser d'instrument, fabrique un gabarit d'angle droit avec une feuille comme celle-ci, sans bords droits.



matériel par élève : une feuille blanche sans bord droits

• La recherche est individuelle. Les élèves devraient assez facilement trouver que **plier la feuille en deux et encore en deux** leur permet d'obtenir 4 angles droits superposés et ainsi réinvestir une des procédures dégagées en fin de phase 1 de la recherche.

• Si nécessaire, un **échange collectif** permet de s'interroger sur ce qu'il est possible de faire quand on n'a pas d'instrument : découper ou plier. Découper est écarté car ne permettant pas à coup sûr d'obtenir un angle droit. Reste le pliage, ce qui permet de reformuler ainsi l'énigme : « **Comment faire apparaître, uniquement par pliage, un angle droit dans une feuille blanche sans bords droits ?** ».

GÉOMÉTRIE SUR ÉCRAN

GeoGebra (1) : découverte du logiciel



Connaissances travaillées

– Connaitre quelques outils de GeoGebra

– Figure indéformable dans un déplacement.

Il s'agit de **découvrir un logiciel qui permet de réaliser des constructions géométriques**.
Notre choix de logiciel s'est porté sur **GeoGebra** car ce logiciel libre est très intuitif et peut facilement être paramétré pour ne laisser à disposition des élèves que certains outils, ce qui les contraint à utiliser certaines des propriétés de la figure qu'on veut leur voir travailler.

Voici quelques particularités de **GeoGebra** :
– on ne trouve pas dans ce logiciel des instruments comme la règle, l'équerre, mais des outils qui sont soit des **objets** comme point, droite, cercle…, soit des **relations** comme perpendiculaire, parallèle ;
– une construction sera déclarée réussie si, quand on la déplace, elle ne se déforme pas.
Cette condition est réalisée si on ne fait pas des tracés à vue mais si on utilise les outils en rapport avec les propriétés de la figure.

Tâche	Matériel
Les élèves effectuent une visite guidée de quelques fonctions de base du logiciel GeoGebra.	pour le professeur : – présentation de GeoGebra → **CD-Rom du guide** pour la classe : – ordinateur sur lequel est installé GeoGebra ainsi que le fichier GeoGebra Cap Maths – TNI ou vidéoprojecteur par équipe de 2 élèves : – ordinateur installé comme pour la classe – **fiches écran 4 et 5 questions A à G** → **CD-Rom du guide** – feuille de brouillon

• Prendre connaissance de la **présentation de GeoGebra** et prendre en main le logiciel au moins quelques jours avant la séance.

• Télécharger et installer le logiciel sur les différents postes ainsi que le fichier GeoGebra Cap Maths.

COOLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 1 Étape 1

FICHE ÉCRAN 4 questions A à C

• Projeter l'écran qu'on voit à l'ouverture du fichier Geogebra Cap Maths, puis indiquer :

➡ *Le logiciel permet de construire des figures avec des outils dont nous allons découvrir quelques-uns aujourd'hui.*

• Montrer la zone de travail dans laquelle se feront les constructions et les trois barres qui sont affichées au-dessus, en précisant que celle qui sera le plus utilisée est la barre d'outils.

• Distribuer la **fiche écran 4** et demander de suivre les instructions pour la découverte de :

Outil Point  | **Bouton** 

• Demander de répondre aux **questions A à C**. Effectuer ensuite une reprise collective sur l'écran qui est projeté et valider les réponses aux questions posées.

RÉPONSES : **A** Un point apparait avec à côté une lettre qui le désigne.

B Quand on crée un nouveau point, celui-ci est plus épais que tous les autres. C'est vrai pour tout nouvel objet créé.

C Le bouton annule la dernière action.

COOLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 2 Étape 2

FICHE ÉCRAN 4 questions D et E

• Demander de suivre les instructions pour la découverte de :

Outil Déplacer /Sélectionner  | **Barre de style associée à Point**

• Demander de répondre à la **question C**, puis valider les réponses à la question posée.

• Procéder de la même façon pour la **question D.**

• Montrer ensuite les deux méthodes pour effacer un objet. Les équipes les expérimentent ensuite sur leur poste de travail.

RÉPONSES : **D** L'outil Déplacer/Sélectionner permet dans un premier temps de sélectionner un objet et ensuite de le déplacer.

E Dans la barre de style :

	permet de modifier la couleur. Pour accéder à la palette de couleurs, il faut cliquer sur le triangle placé à droite.
	permet de modifier la forme d'un point.
	permet de cacher et de faire apparaitre le nom d'un point. Ce sont les deux seules fonctions qui seront utilisées.
	permet de fixer la position d'un point. Le cadenas est alors fermé et le point ne peut plus être déplacé, ni effacé.

COOLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 3 Étape 3

FICHE ÉCRAN 5 questions F et G

• Commencer par montrer comment effacer tous les objets dessinés dans la zone de travail. Les équipes expérimentent ensuite la manipulation sur leur poste de travail.

• Demander de suivre les instructions pour la découverte des trois premiers **outils de la boite Lignes :**

Segment  | **Droite**  | **Demi-droite** 

Demander de répondre à la **question E**, puis valider les réponses.

• Demander de passer à l'étude des **outils** :

Déplacer graphique  | **Segment de longueur donnée**  | **Distance ou longueur** 

Commenter l'action de l'outil Déplacer graphique : l'outil permet de déplacer l'ensemble des objets dessinés sans modifier leurs tailles, ni leurs positions l'un par rapport à l'autre. Ce n'est pas parce qu'un objet n'est plus visible dans la zone de travail qu'il a été effacé.

• Demander de répondre à la **question F**, puis valider les réponses.

RÉPONSES : **F** **1.** Quand on **sélectionne un point**, le segment, la droite ou la demi-droite tourne autour de l'autre point et le segment s'étire ou se rétracte.

2. Quand on **sélectionne le segment**, la droite ou la demi-droite se déplace mais en gardant la même direction, la distance entre les deux points restant la même.

G Le **point H** est plus clair que le **point G** car ce n'est pas un point libre, il est défini à partir du point G : dans un déplacement, il reste à 4 cm de G. Quand on sélectionne le segment, il est impossible de le déplacer.
Le point G peut être déplacé n'importe où sur la feuille, le point H restant à 4 cm.
Le point H ne peut que tourner autour du point G en restant à 4 cm de celui-ci.

[1] Le logiciel GeoGebra peut être téléchargé à l'adresse https://www.geogebra.org/download

Bilan et consolidation

MANUEL p. 46-49 CAHIER p. 29-31

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 3

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ Compléments à une dizaine, une centaine, un millier supérieurs.

→ Tables de multiplication (produits, recherche de facteurs).

→ Multiplication par 10, 100, 20, 200…

Pas de préparation de bilan proposée dans le fichier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 47

Exercice 1

Compléments à une dizaine, centaine… supérieures.
Tables de multiplication.
Multiplication par 10, 10, 20, 200…

a. 25 **b.** 200 **c.** 650
d. 72 **e.** 6
f. 200 **g.** 160 **h.** 20.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 36

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

29. Le plus de produits possibles
30. Quatre nombres dans un tableau
35. Aller à 50, 60, 100…

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

11. As du calcul (domaine additif)
12. Calcul éclair : domaine multiplicatif

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

12. Tables de multiplication
17. Calcul réfléchi (multiplication) : Exercice 1

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2

12. Tables d'addition et de multiplication

PROBLÈMES

Résolution de problèmes par déductions (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ Pour résoudre certains problèmes, il est possible d'aboutir à la solution en effectuant une suite de déductions.
Pour cela, on doit :
– partir des données et se demander quelles nouvelles informations elles permettent d'obtenir ;
– partir de la question et se demander quelles informations sont nécessaires pour pouvoir y répondre.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 46

QCM A c

Je fais le bilan › MANUEL p. 47

Exercice 2 Résoudre des problèmes, une stratégie par déduction étant possible.
500 g.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 48

Exercice 1
3 cm.

Exercice 2
12 fois.

Exercice 3*
550 m.
En effet : rouge : 250 m ; vert : 150 m ; bleu : 300 m.

Autres ressources

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2

17. Carrés magiques
18. Cascades de nombres

Bilan de l'unité 3

Consolidation

NOMBRES

Ligne graduée (Apprentissage 2)

Connaissances à acquérir

→ **Pour placer exactement ou trouver des nombres sur une ligne graduée,** on peut :
– utiliser le pas de la graduation (distance entre 2 repères qui se suivent si la graduation est régulière) ;
– utiliser des relations entre nombres : par exemple, si un nombre est double d'un autre, son repère est situé 2 fois plus loin du repère 0.

→ **Pour placer approximativement un nombre sur une ligne graduée,** on peut :
– l'encadrer entre 2 nombres associés à des repères consécutifs ;
– chercher de quel nombre il est le plus proche.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 46

QCM B a QCM C c

QCM B : La **proposition b** (20) permet de déceler les élèves qui ont répondu en donnant le nombre le plus proche de 24, ce qui peut témoigner d'une confusion entre placement exact et placement approché ou du fait qu'ils ont répondu en ne tenant compte que de l'ordre des nombres.

QCM C : Les propositions « B » et « D » permettent de déceler les élèves qui ne prennent en compte que l'encadrement par des nombres déjà placés, sans se soucier de leur plus ou moins grande proximité avec 2 540.

Je fais le bilan › MANUEL p. 47

Exercice 3 Repérer exactement des nombres sur une ligne graduée.
A : 10 B : 25 C : 50 D : 75 E : 90.

Exercice 4 Repérer approximativement des nombres sur une ligne graduée.
a. A : 408, 395 b. B : 617, 598 c. C : 656.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 48-49

matériel par élève : lignes graduées (exercices 4, 5, 7 et 8) → **fiche 23**

Exercice 4
Graduation de 2 en 2.

Exercice 5
Graduation de 5 en 5.

Exercice 6*
A : 3 B : 24.

Exercice 7*
a. A : 10 B : 50
b. **25** à mi-distance de 0 et de B,
75 à mi-distance de B et de 100
c. **43** entre 40 et 50, proche de 40
64 entre 60 et 70, à peu près à mi-distance de 60 et 70.

Exercice 8**
a. 2 500 à mi-distance entre 2 000 et 3 000
b. 3 300 entre 3 000 et 4 000, plus proche de 3 000
c. 1 240 entre 1 000 et 2 000, plus proche de 1 000
d. 3 650 entre 3 000 et 4 000, plus proche de 4 000
e. 1 920 entre 1 000 et 2 000, très proche de 2 000.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
7. Des nombres sur une ligne

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
3. Sur une ligne graduée – Nombres entiers

CALCULS

Calcul approché de sommes et de différences (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

→ **Pour calculer une valeur approchée d'une somme ou d'une différence** (avec une approximation donnée à la dizaine, à la centaine, au millier près…), il faut arrondir les termes de la somme ou de la différence de façon à pouvoir calculer mentalement.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 46

QCM D b d QCM E b

Les **réponses fausses** peuvent être dues à un mauvais choix des arrondis ou à des erreurs de calcul.

Je fais le bilan › MANUEL p. 47

Exercices 5 et 6 Calculer des valeurs approchées de sommes et de différences à la dizaine près, à la centaine près, au millier près.
5 **Lot 1 :** 210 € (220 € est acceptable) **Lot 2 :** 700 €.
6 5 000.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 49

Exercice 9* a. 216 km
b. **Étape 1 :** 190 ; 200 **Étape 2 :** 180 ; 200
Étape 3 : 220 ; 200 **Étape 4 :** 230 ; 200
c. 1 200 km.

Exercice 10
a. 3 300 (3 345) b. 8 700 (8 720) c. 8 100 (8 102).

Exercice 11
a. 3 000 (3 024) b. 6 900 (6 908) c. 1 100 (1 088).

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
13. As du calcul approché

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
27. Dans l'intervalle

Bilan de l'unité 3

Consolidation

CALCULS

Multiples d'un nombre (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ Pour reconnaitre si un nombre est un multiple d'un deuxième nombre :

– on peut chercher s'il peut être obtenu en multipliant ce deuxième nombre par un troisième nombre :
30 est multiple de 10 car 30 = 10 × 3 ;

– dans certains cas, on peut utiliser une propriété, par exemple :
– les multiples de **2** ont pour chiffre des unités 0, 2, 4, 6 ou 8 ;
– les multiples de **5** ont pour chiffre des unités 0 ou 5 ;
– les multiples de **10** ont pour chiffre des unités 0.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 46

QCM F **b d** QCM G **a b d** QCM H **c**

Je fais le bilan › MANUEL p. 47

Exercices 7 à 10 Produire ou reconnaitre des multiples d'un nombre ou de 2 nombres.

7 **a.** 2 **b.** 4 **c.** 8 **f.** 12.
8 20 40 80 100.
9 **a.** 100 : oui **b.** 180 : non **c.** 250 : oui.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 49

Exercice 12 **a.** 30 **c.** 100 **e.** 500.

Exercice 13 **a.** 40 **c.** 72 **e.** 160 **f.** 200.

Exercice 14*
a. 42 66 600
b. 7 × 6 < 45 < 7 × 7
8 × 6 < 52 < 9 × 6
100 × 6 < 604 < 101 × 6.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
42. Le jeu des pièges
43. Le jeu des multiples
44. Mémory des multiples
45. L'affrontement

GRANDEURS ET MESURES

Aire double et moitié (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ Une surface à une aire double d'une surface donnée si on peut la recouvrir exactement par deux surfaces identiques à la surface donnée. Cela peut se faire directement en accolant les deux surfaces ou après transformation de ces surfaces (découpage et réorganisation des parties découpées).

→ Si l'aire d'une surface est le double de l'aire d'une autre plus petite, l'aire de la petite est la moitié de l'aire de la grande.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 29

QCM A **a d**

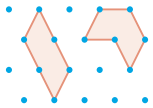
Je fais le bilan › CAHIER p. 29

Exercice 1 Reconnaitre des surfaces d'aire double d'une autre donnée.
Les surfaces C, D, E.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 30

matériel : papier calque, ciseaux

Exercice 1
a. La surface C a une aire double de A.
b. Les surfaces B et D ont une aire moitié de A.

Exercice 2**
Plusieurs solutions sont possibles par exemple :
a. 
b. 

Autres ressources

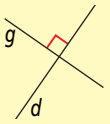
› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
65. Aires : quadruple et quintuple

Angle droit, droites perpendiculaires (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Deux droites sont perpendiculaires si elles se coupent en formant un angle droit.**
– Les 4 angles formés par deux droites perpendiculaires sont des angles droits.
– Pour contrôler que deux droites sont perpendiculaires, il suffit de vérifier l'existence d'un **seul** angle droit.

→ **Ces trois phrases ont la même signification :**
– Les droites *d* et *g* sont perpendiculaires.
– La droite *d* est perpendiculaire à la droite *g*.
– La droite *g* est perpendiculaire à la droite *d*.



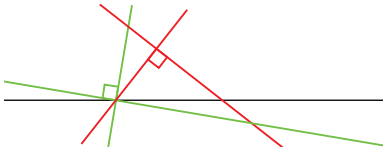
Je prépare le bilan › CAHIER p. 29

QCM B **c** **d**

Je fais le bilan › CAHIER p. 29 et FICHE 22

matériel : équerre et règle, crayons ou stylos de couleur

Exercice 2 Reconnaitre des droites perpendiculaires parmi d'autres droites.



Exercices 3 et 4 Tracer une droite perpendiculaire à une droite donnée et qui passe par un point donné.

3 Le point est sur la droite.

4 Le point est extérieur à la droite.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 31

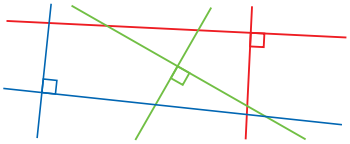
matériel : équerre et règle, crayons ou stylos de couleur

Exercice 3 Figure 4.

Cet exercice nécessite que les élèves prolongent des traits rectilignes pour faire qu'ils se coupent.

Exercice 4*

Toutes les droites sont perpendiculaires deux à deux :



Exercice 5 Pas de corrigé.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

89. La toile d'araignée

90. Trouver son chemin

Avec une feuille de papier

Dans cette série de problèmes il s'agit d'effectuer des tracés, avec contraintes, de carrés ou de rectangles sur une feuille de papier au format A4 et d'envisager différentes possibilités.

À l'exception du problème 2, les élèves disposent de leurs instruments de géométrie. Le problème 4 peut faire l'objet d'un travail en binômes.

Problème 1

OBJECTIF : Mobiliser les propriétés d'égalités de mesures de longueur des côtés du carré.
TÂCHE : Construire puis découper un carré.

Les élèves doivent percevoir que le plus grand carré possible a pour côté la largeur de la feuille. Ils peuvent alors se servir d'un coin de la feuille comme coin du carré et n'utiliser que leur règle graduée.

RÉPONSES : Le côté du plus grand carré possible mesure 21 cm.

Problème 2

OBJECTIF : Mobiliser l'égalité des longueurs des côtés du carré.
TÂCHE : Construire un carré par pliage d'une feuille rectangulaire.

La procédure consiste à amener par pliage la largeur de la feuille rectangulaire sur sa longueur. Le pli constitue une diagonale du carré.

RÉPONSE :



Problème 3

OBJECTIFS : Organiser une recherche ; mettre en œuvre un raisonnement.
TÂCHE : Partager un rectangle en deux rectangles superposables.

Il suffit de joindre les milieux de deux côtés opposés du rectangle. Dans le cas où c'est la longueur de la feuille qui est partagée en deux, la difficulté consiste à trouver la moitié de 29 cm 7 mm (14 cm 8 mm environ).

RÉPONSES : **a.** 2 façons
b. 10 cm 5 mm par 29 cm 7 mm ;
21 cm par 14 cm 8 mm (ou 14 cm 9 mm).

Problème 4

OBJECTIFS : Organiser une recherche ; mettre en œuvre un raisonnement.
TÂCHE : Partager un rectangle en quatre rectangles superposables.

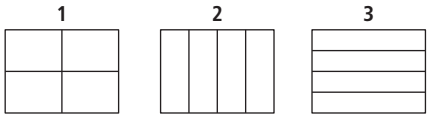
Les élèves peuvent réinvestir ce qui a été fait précédemment :

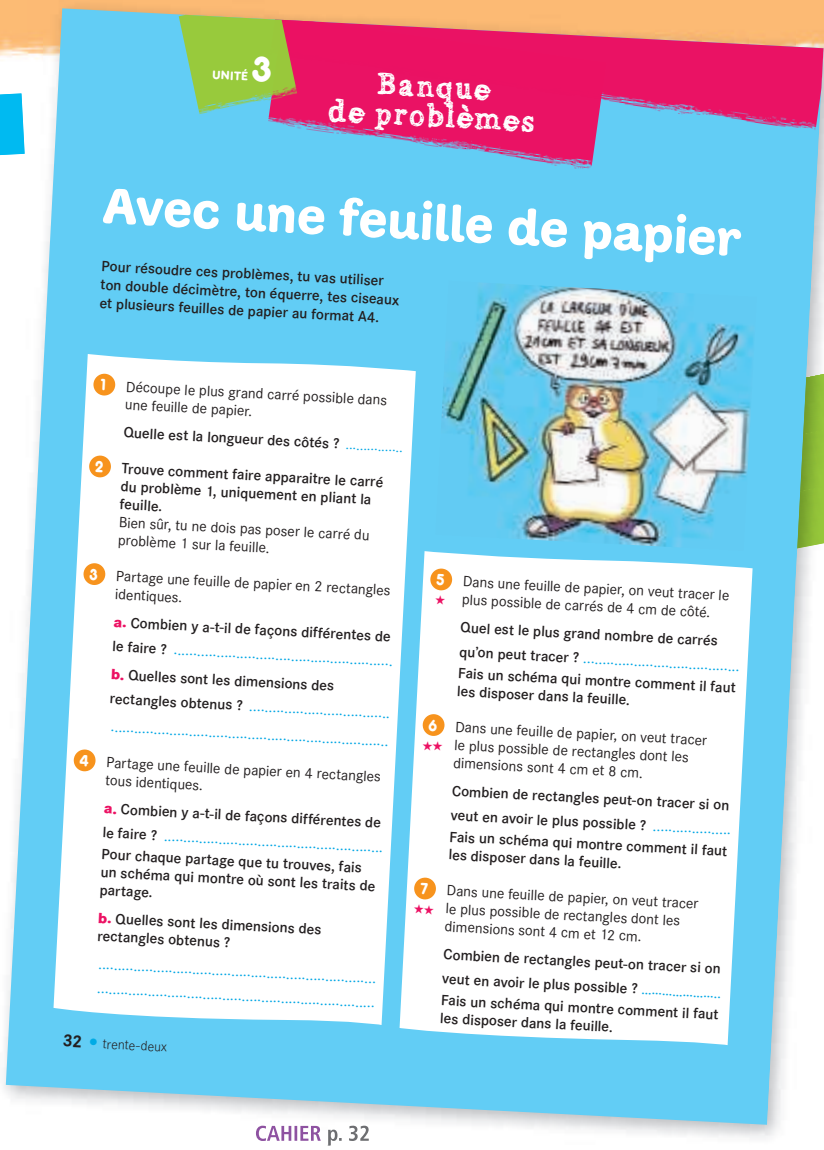
1. Tracer les segments qui joignent les milieux des côtés opposés de la feuille.

2. Partager la longueur en 2 segments de même longueur et chaque segment obtenu à nouveau en 2 segments de même longueur.

3. Partager la largeur en 2 segments de même longueur et chaque segment obtenu à nouveau en 2 segments de même longueur.

RÉPONSES : **a.** 3 façons
b. 14 cm 8 mm (ou 14 cm 9 mm) par 10 cm 5 mm ;
21 cm par 7 cm 4 mm (ou 7 cm 5 mm) ;
29 cm 7 mm par 5 cm 2 mm (ou 5 cm 3 mm).





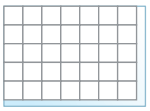
CAHIER p. 32

Problème 5 ★

OBJECTIFS : Organiser une recherche ; mettre en œuvre un raisonnement.
TÂCHE : Tracer dans un rectangle un maximum de carrés identiques de côté donné.

Les élèves peuvent procéder par report de longueurs de mesure 4 cm sur les deux longueurs et les deux largeurs de la feuille de papier.

RÉPONSE :
35 carrés (5 × 7).

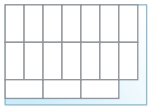


Problèmes 6 ★★ 7 ★★

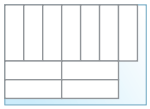
OBJECTIFS : Organiser une recherche ; mettre en œuvre un raisonnement.
TÂCHE : Tracer dans un rectangle un maximum de rectangles identiques de dimensions données.

Les élèves peuvent soit engager des essais, soit s'appuyer sur la résolution du **problème 5** en utilisant, dans le **problème 6**, le fait que deux carrés de 4 cm de côté mis bout à bout donnent un rectangle de 4 cm × 8 cm et, dans le **problème 7**, le fait que trois carrés de 4 cm de côté mis bout à bout donnent un rectangle de 4 cm × 12 cm.

RÉPONSES :
a. 17 rectangles



b. 11 rectangles (une disposition possible)



unité 4

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Problèmes faisant intervenir les notions de double et de moitié MANUEL p. 52	**Problèmes écrits** – Problèmes faisant intervenir les notions de double et de moitié – Énoncés de problème du domaine multiplicatif à compléter MANUEL p. 53	**Tableaux et diagrammes** **Situation phare 1 : TEMPÉRATURES** – Tableaux et diagrammes MANUEL p. 54-55
Nombres et numération	**Nombres < 1 000 000** – Dictée de nombres – Passage de l'écriture en lettres à l'écriture en chiffres MANUEL p. 52		**Fraction (approche)** **Situation phare 2 : MOITIÉ, QUART, TIERS** – Partage de longueurs et d'aires – Longueurs, aires, durées MANUEL p. 56-57
Calculs	**Addition, soustraction** – Ajout, retrait de dizaines, centaines **Multiplication** – Tables de multiplication – Multiplication par 10, 100, 20, 200… **Doubles, moitiés…** – Moitié, double, quadruple, quart Le jeu *La course aux doubles* MANUEL p. 52	**Addition, soustraction** – Calcul approché de sommes et de différences **Multiplication** – Multiples d'un nombre **Décompositions, recompositions** – Obtention d'un nombre en utilisant des opérations (addition, soustraction, multiplication) et des nombres donnés MANUEL p. 53	**Multiplication** **Situation phare 3 : MULTIPLICATION EN COLONNES** – Multiplication posée en colonnes MANUEL p. 58-59 **Addition, soustraction, multiplication** **Situation phare 4 : COMBIEN DE PLUS ? COMBIEN DE FOIS PLUS ?** – Problèmes de comparaison – De plus, de moins, fois plus, fois moins MANUEL p. 60-61
Grandeurs et mesures		**Horaires et durées (h, min, s)** – Suite d'horaires, calcul d'un horaire final – Calcul de durées ou de cumul de durées – Relations entre unités CAHIER p. 33	**Aires** **Situation phare 5 : MESURER DES AIRES** – Mesure d'une aire, une surface-unité étant donnée – Comparaison d'aires en utilisant la mesure – Construction sur un réseau d'une surface de mesure donnée CAHIER p. 35
Espace et géométrie		**Cercle** – Identification d'un cercle à partir d'une description – Description d'un cercle – Reproduction d'une figure faite de cercles CAHIER p. 34	**Figures complexes** **Situation phare 6 : REPRODUIRE UNE FIGURE** – Analyse d'une figure complexe – Définition d'une stratégie de reproduction CAHIER p. 37 **Géométrie sur écran** – GéoTortue (3) : reproduction de figures GUIDE p. 126

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 62	CAHIER p. 38	GUIDE p. 127-130	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 4
Je fais le bilan	MANUEL p. 63	CAHIER p. 38		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 52		GUIDE p. 104
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 64	CAHIER p. 39-40	GUIDE p. 127-130

Banque de problèmes

Philatélistes	MANUEL p. 65		GUIDE p. 131

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p. 52) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre des problèmes faisant intervenir la notion de double ou la notion de moitié.

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes (notion de double)

a. Aïcha a ramassé **50 beaux coquillages** sur la plage. Leïla en a ramassé le **double**. Combien en a-t-elle ramassés ?

b. Le petit chien d'Alice pèse **16 kg**. Le gros chien de Sandra a un poids qui est le **double** de celui d'Alice. Combien pèse le chien de Sandra ?

c. Nadia a acheté un crayon qui coute **70 centimes**. Son prix est le **double** de celui du crayon acheté par Théo. Quel est le prix du crayon acheté par Théo ?

GUIDE : **a.** 100 coquillages **b.** 32 kg **c.** 35 c.

MANUEL : **a.** 60 coquillages **b.** 36 kg **c.** 25 c.

2 Problèmes (notion de moitié)

a. Chez « Pizza chez vous », une grande pizza coute **16 €**. Le prix d'une petite pizza est **la moitié** du prix d'une grande pizza. Combien coute une petite pizza ?

b. Mathieu a réussi à économiser **32 euros** dans sa tirelire. Sa sœur Jade n'a économisé que **la moitié** de cette somme. Quelle somme d'argent Jade a-t-elle économisée ?

c. Sophie a ramassé **60 coquillages**. Elle en donne **la moitié** à son petit frère. Combien lui reste-t-il de coquillages ?

GUIDE : **a.** 8 € **b.** 16 € **c.** 30 coquillages.

MANUEL : **a.** 6 € **b.** 12 € **c.** 20 coquillages.

Dictée de nombres

Écrire en chiffres des nombres inférieurs à 1 000 000 donnés oralement ou par écrit.

Le contrôle peut être fait après chaque nombre dicté. En cas de difficultés, proposer des activités supplémentaires portant sur la lecture de nombres de 2 ou 3 chiffres.

3 Nombres dictés < 1 000 000

a. 36 000 **b.** 20 170 **c.** 35 700 **d.** 750 000 **e.** 406 660
f. 802 802 **g.** 368 090 **h.** 96 960 **j.** 98 980 **i.** 122 036

MANUEL : **a.** 90 000 **b.** 100 160 **c.** 200 200 **d.** 103 020 **e.** 600 600.

Addition, soustraction

Ajouter, soustraire des dizaines, centaines simples.

Lors de la correction, faire remarquer qu'ajouter ou soustraire par exemple **20** revient à ajouter ou soustraire **2 dizaines**, ce qui rend la tâche plus facile.

4 Ajout, retrait de dizaines, centaines simples

a. 78 + 20 **d.** 75 – 20
b. 157 + 20 **e.** 120 – 40
c. 450 + 50 **f.** 607 – 600

GUIDE : **a.** 98 **b.** 177 **c.** 500 **d.** 55 **e.** 80 **f.** 7.

MANUEL : **a.** 65 **b.** 195 **c.** 400 **d.** 25 **e.** 180 **f.** 35.

5 Ajout, retrait de dizaines, de centaines simples

a. 235 + 50 **d.** 255 – 40
b. 377 + 200 **e.** 730 – 30
c. 180 + 60 **f.** 210 – 50

GUIDE : **a.** 285 **b.** 577 **c.** 240 **d.** 215 **e.** 700 **f.** 160.

MANUEL : **a.** 248 **b.** 735 **c.** 310 **d.** 155 **e.** 300 **f.** 270.

Multiplication

– Mémoriser le répertoire multiplicatif.
– Maitriser la multiplication par des dizaines et des centaines simples.

Dans les calculs suivants :
– **7 × 9** est lu sous la forme « 7 fois 9 » ;
– **… × 50 = 250** est lu sous la forme « par quel nombre faut-il multiplier 50 pour obtenir 250 ? ».

6 Répertoire multiplicatif

a. 7 × 9 **d.** 7 × 8 **g.** combien de fois 9 dans 45 ?
b. 4 × 9 **e.** 9 × 4 **h.** combien de fois 9 dans 54 ?
c. 8 × 6 **f.** 6 × 4

GUIDE : **a.** 63 **b.** 36 **c.** 48 **d.** 56 **e.** 36 **f.** 24 **g.** 5 **h.** 6.

MANUEL : **a.** 42 **b.** 56 **c.** 54 **d.** 49 **e.** 6 **f.** 9.

7 Multiplication par 20, 200…

a. 9 × 20 **e.** … × 50 = 250
b. 9 × 50 **f.** … × 30 = 210
c. 3 × 400 **g.** combien de fois 20 dans 140 ?
d. 8 × 70 **h.** combien de fois 50 dans 350 ?

GUIDE : **a.** 180 **b.** 450 **c.** 1 200 **d.** 560 **e.** 5 **f.** 7 **g.** 7 **h.** 7.

MANUEL : **a.** 160 **b.** 320 **c.** 1 200 **d.** 360 **e.** 5 **f.** 5 **g.** 8 **h.** 5.

Doubles et moitiés

Calculer rapidement les doubles, moitiés, quadruples et quart de nombres simples.

• Rappeler la signification des termes **quadruple** (prendre le nombre quatre fois) et **quart** (le diviser par quatre).

• Lors de l'exploitation, faire remarquer que :
– chercher le **quadruple**, c'est chercher le **double du double** ;
– chercher le **quart**, c'est chercher la **moitié de la moitié**.

8 Moitié, double, quadruple, quart

a. Quel est le **double** de :	5	25	75
b. Quel est le **quadruple** de :	5	12	7
c. Quel est la **moitié** de :	40	36	100
d. Quel est le **quart** de :	40	36	100

GUIDE : **a.** 10 ; 50 ; 150 **b.** 20 ; 48 ; 28 **c.** 20 ; 18 ; 50 **d.** 10 ; 9 ; 25.

MANUEL : **a.** 12 ; 30 ; 70 **b.** 7 ; 40 ; 25 **c.** 16 ; 60 ; 24 **d.** 2 ; 6 ; 30.

9 Moitié, double, quadruple, quart

a. Quel est le **double** de :	13	18	45
b. Quel est le **quadruple** de :	13	18	45
c. Quel est la **moitié** de :	48	120	1 000
d. Quel est le **quart** de :	48	120	1 000

GUIDE : **a.** 26 ; 36 ; 90 **b.** 52 ; 72 ; 180 **c.** 24 ; 60 ; 500 **d.** 12 ; 30 ; 250.

MANUEL : **a.** 28 ; 34 ; 110 **b.** 20 ; 16 ; 30 **c.** 40 ; 48 ; 20 **d.** 3 ; 10 ; 200.

Révision

MANUEL p. 53 CAHIER p. 33-34

unité 4

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 53

1 Lucas doit faire 840 mètres pour aller de chez lui à l'école.
La distance que doit parcourir Sofia est le double de celle de Lucas.
La distance parcourue par Réda est la moitié de celle de Lucas.
Quelles sont les distances parcourues par Sofia et Réda ?

2 Réda dit : « Le dernier livre que j'ai lu avait 68 pages. »
Gaïa répond : « Le mien en avait le double du double du tien. »
Lucas ajoute : « Le mien en avait la moitié du double de celui de Réda. »
Combien de pages avaient les livres de Gaïa et Lucas ?

3 **Complète ces énoncés de problèmes. On doit pouvoir répondre en calculant 12 × 7. Effectue le calcul et rédige les réponses.**
a. Un cycliste fait plusieurs fois le tour d'un circuit...
b. Un kangourou se déplace en faisant des bonds réguliers...

1 **2** Résoudre des problèmes faisant appel aux notions de double et de moitié.

3 – Comprendre ce qu'est un énoncé de problème.
– Maitriser « le sens » de la multiplication.

EXERCICES 1 2

Rappeler, si nécessaire, la signification des termes « double » et « moitié » : **8** est le double de **4** (et 4 est la moitié de 8) car 4 + 4 = 8 ou 4 × 2 = 8.

Exercice 2 : Il est un peu plus complexe que l'**exercice 1**, puisqu'il faut décrypter des formulations comme « double du double », ou « moitié du double » qui se traduit finalement par l'égalité.

RÉPONSES : **1** **Sofia :** 1 680 m et **Réda :** 420 m.

2 **Gaïa :** 272 pages et **Lucas :** 68 pages.

EXERCICE 3

• Faire porter l'**exploitation** sur quelques énoncés corrects ou non qui sont mis en discussion dans la classe. Il convient de distinguer les désaccords qui portent sur la formulation (énoncés difficiles à comprendre ou mal formulés) de ceux qui portent sur le fond (le problème ne relève pas du calcul proposé : on peut alors chercher de quel calcul il relève).

• En **synthèse**, mettre l'accent sur :
– la diversité des problèmes possibles ;
– le fait que 12 × 7 correspond, par exemple, aussi bien à 12 bonds de 7 mètres qu'à 7 bonds de 12 mètres, car ce qui se lit « 12 multiplié par 7 » peut aussi bien s'interpréter comme « 12 fois 7 » que comme « 7 fois 12 ».

L'objectif est double :
– assurer une meilleure maitrise de ce qu'est un énoncé de problème (lien entre informations et question) ;
– revenir sur certaines significations de la multiplication.

La situation est sans doute nouvelle pour la plupart des élèves. C'est pourquoi il convient d'insister en particulier sur les productions erronées :
– ce n'est pas un énoncé de problème car il n'y a pas d'informations ou pas de questions ;
– l'énoncé n'est pas formulé correctement (syntaxe, orthographe...) ;
– l'énoncé ne correspond pas à un problème qui peut être résolu à l'aide du calcul indiqué.

Calcul approché de sommes et de différences

MANUEL p. 53

4 **Un chauffeur de car a noté les distances qu'il a parcourues pendant la semaine.**

Jours	Distance
Lundi	752 km
Mardi	56 km
Mercredi	990 km
Jeudi	212 km
Vendredi	89 km

a. **Quelle est approximativement, à la centaine de kilomètres près, la distance totale parcourue par le chauffeur de car ?**
b. Le jeudi, il a parcouru plus de kilomètres que le vendredi.
Combien de plus ? Donne la réponse à la dizaine de kilomètres près.
c. Le lundi, il a parcouru plus de kilomètres que le vendredi.
Combien de plus ? Donne la réponse à la dizaine de kilomètres près.

4 Donner un résultat approché pour la somme de plusieurs nombres ou pour la différence de 2 nombres.

EXERCICE 4

• Les réponses apportées individuellement par les élèves peuvent ensuite faire l'objet d'une exploitation collective pour comparer les diverses approximations effectuées.

• La validation de la meilleure approximation peut être faite par le calcul exact des résultats, à l'aide d'une calculatrice.

RÉPONSES : **a.** approximation : 2 100 km (2 000 km peut être accepté) ; réponse exacte : 2 099 km
b. approximation : 120 km ; réponse exacte : 123 km
c. approximation : 660 km ; réponse exacte : 663 km.

Multiples

MANUEL p. 53

5 L'ogre poursuit le Petit Poucet sur un chemin où les distances en mètres sont écrites sur des panneaux, depuis le départ « 0 ».



Le Petit Poucet est parti loin devant alors que l'ogre est toujours au départ.
Le Petit Poucet sait que l'ogre fait de grandes enjambées de 6 mètres.
Il décide de placer des pièges sur le chemin pour arrêter l'ogre.
Entre 80 et 100, où doit-il placer ses pièges pour être sûr d'arrêter l'ogre ?

5 Utiliser les multiples d'un nombre pour résoudre un problème.

EXERCICE 5

La question revient à trouver les multiples de **6** compris entre **80** et **100**. Pour cela les élèves peuvent :
– écrire tous les multiples de 6 inférieurs à 100 ;
– partir d'un multiple connu (comme 60 pour déterminer les suivants) ;
– chercher par essais des nombres qui permettent de compléter l'égalité ... × 6 = … ;
– combiner plusieurs de ces procédures.

RÉPONSES : 84 90 96.

Des nombres cibles

MANUEL p. 53

6 4 5 7 10 12 15

Pour chaque nombre cible, tu ne peux utiliser qu'une seule fois chaque carte nombre.
Avec les opérations + − ×, trouve au moins une façon d'atteindre chacun de ces nombres cibles.
La calculatrice n'est pas autorisée.

8 28 30 75

EXEMPLE avec le nombre cible 8 :
(4 × 5) – 12 = 8

6 – Trouver différentes façons de composer un nombre avec des nombres et des opérations données.

– Utiliser les parenthèses dans un calcul.

EXERCICE 6

• Un ou deux exemples peuvent d'abord être traités collectivement, par exemple pour obtenir **8**.

• Une **mise en commun** peut avoir lieu après chaque nombre à trouver. Pour chaque nombre, les propositions des élèves sont recensées, examinées, puis validées afin de trouver les expressions avec parenthèses correspondantes.

Voir commentaire de l'unité 3, page 74 du guide.

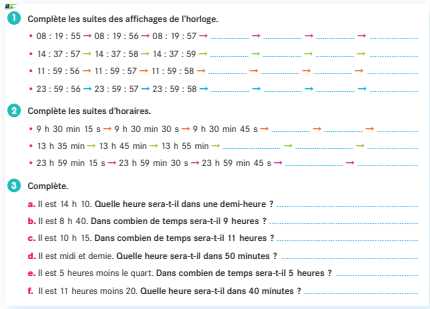
EXEMPLES DE RÉPONSES :

8 : 12 – 4	15 – 7
28 : 4 × 7	15 + 12 + 5 – 4
30 : 10 × (7 – 4)	5 × (10 – 4)
75 : 5 × 15	(7 × 10) + 5

CAHIER

Horaires et durées en h, min et s

CAHIER p. 33



1 Complète les suites des affichages de l'horloge.
• 08 : 19 : 55 → 08 : 19 : 56 → 08 : 19 : 57 → … → … → … → …
• 14 : 37 : 57 → 14 : 37 : 58 → 14 : 37 : 59 → … → … → … → …
• 11 : 59 : 56 → 11 : 59 : 57 → 11 : 59 : 58 → … → … → … → …
• 23 : 59 : 56 → 23 : 59 : 57 → 23 : 59 : 58 → … → … → … → …

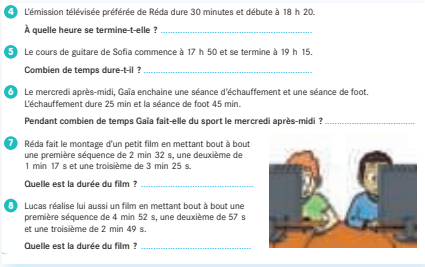
2 Complète les suites d'horaires.
• 9 h 30 min 15 s → 9 h 30 min 30 s → 9 h 30 min 45 s → … → … → …
• 13 h 35 min → 13 h 45 min → 13 h 55 min → … → … → …
• 23 h 59 min 15 s → 23 h 59 min 30 s → 23 h 59 min 45 s → … → …

3 Complète.
a. Il est 14 h 10. Quelle heure sera-t-il dans une demi-heure ? …
b. Il est 8 h 40. Dans combien de temps sera-t-il 9 heures ? …
c. Il est 10 h 15. Dans combien de temps sera-t-il 11 heures ? …
d. Il est midi et demie. Quelle heure sera-t-il dans 50 minutes ? …
e. Il est 5 heures moins le quart. Dans combien de temps sera-t-il 5 heures ? …
f. Il est 11 heures moins 20. Quelle heure sera-t-il dans 40 minutes ? …

1 2 Écrire une suite d'horaires.

3 – Calculer l'horaire de fin connaissant la durée.

– Trouver la durée en minutes connaissant deux horaires, dans des cas simples.



4 L'émission télévisée préférée de Réda dure 30 minutes et débute à 18 h 20.
À quelle heure se termine-t-elle ? …

5 Le cours de guitare de Sofia commence à 17 h 50 et se termine à 19 h 15.
Combien de temps dure-t-il ? …

6 Le mercredi après-midi, Gaïa enchaine une séance d'échauffement et une séance de foot. L'échauffement dure 25 min et la séance de foot 45 min.
Pendant combien de temps Gaïa fait-elle du sport le mercredi après-midi ? …

7 Réda fait le montage d'un petit film en mettant bout à bout une première séquence de 2 min 32 s, une deuxième de 1 min 17 s et une troisième de 3 min 25 s.
Quelle est la durée du film ? …

8 Lucas réalise lui aussi un film en mettant bout à bout une première séquence de 4 min 52 s, une deuxième de 57 s et une troisième de 2 min 49 s.
Quelle est la durée du film ? …

4 5 Calculer un horaire de fin, ou une durée connaissant deux horaires.

6 7 8 Calculer une durée comme cumul de durées.

EXERCICE ORAL

Reprise du jeu du furet avec les horaires suivants :

horaire de début	intervalle de durée
22 h 50	1 min
8 h 35	10 min
17 h 30 min 45 s	1 s
18 h 55 min 30 s	30 s

Pour les **règles du jeu du furet**, voir exercice 5 de l'unité 2, p. 41.

EXERCICES 1 2

Exercice 1 : Pour les élèves qui ont des difficultés à écrire cette suite d'horaires de seconde en seconde, faire observer le défilement des horaires sur l'horloge analogique de la classe ou sur une horloge en ligne* et réexpliquer la règle de changement des nombres de secondes, minutes, et heures.

* Pour l'horloge en ligne :
http://www.horlogeparlante.com/heure-paris-2988507fs.html

Exercice 2 : Discuter si besoin des **procédures** pour obtenir l'horaire de fin connaissant l'horaire de début et la durée. Par exemple, pour connaitre l'horaire correspondant à **10 min** après **13 h 55 min**, on peut compléter à l'heure entière. Il manque 5 min pour aller à 14 h, il faut encore ajouter 5 min, il sera donc **14 h 5 min**.

RÉPONSES :

1 • 08.19.58 → 08.19.59 → 08.20.00 → 08.20.01
• 14.38.00 → 14.38.01 → 14.38.02 → 14.38.03
• 11.59.59 → 12.00.00 → 12.00.01 → 12.00.02
• 23.59.59 → 00.00.00 → 00.00.01 → 00.00.02

2 • 9 h 31 min 0 s → 9 h 31 min 15 s → 9 h 31 min 30 s
• 14 h 5 min → 14 h 15 min → 14 h 25 min
• 0 h 0 min 0 s → 0 h 0 min 15 s → 0 h 0 min 30 s.

EXERCICE 3

Cet exercice propose trois tâches :

• Trouver le complément à l'heure suivante en heures entières
Pour cela, les élèves peuvent :
– visualiser la position des aiguilles pour l'horaire du début et imaginer ce que la grande aiguille a à parcourir sur l'horloge ;
– réaliser concrètement cette manipulation sur leur horloge en carton ;
– calculer le complément à 60 du nombre de minutes.

• Obtenir l'horaire de fin connaissant l'horaire de début et la durée.
Pour cela, les élèves peuvent :
– visualiser la position des aiguilles pour l'horaire du début et imaginer la rotation de la grande aiguille ;
– prendre appui sur un horaire rond (en heures entières) ;
– appuyer leur raisonnement sur un schéma linéaire.

• Trouver la durée en minutes connaissant deux horaires, dans des cas simples.

AIDE Autoriser les élèves en difficulté à utiliser leur horloge en carton.

RÉPONSES :
a. 14 h 40 b. 20 min c. 45 min d. 13 h 20 ou 1 h 20 de l'après-midi
e. un quart d'heure ou 15 min f. 12 h 20 ou midi vingt.

EXERCICES 4 5

Les élèves doivent calculer un horaire de fin connaissant un horaire de début et une durée (**exercice 4**) ainsi qu'une durée connaissant les horaires de début et de fin (**exercice 5**).

RÉPONSES : 4 18 h 50 5 1 h 25 min.

EXERCICES 6 7 8

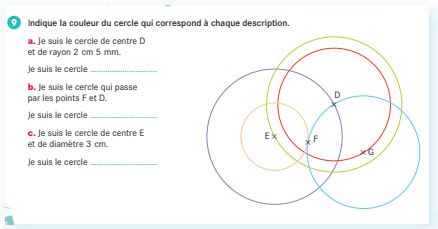
Exercice 6 : Il faut calculer une durée comme **cumul de durées en heures** et **minutes**. Pour répondre, il faut utiliser la relation 1 h = 60 min.

Exercices 7 et 8 : Il faut calculer une durée comme **cumul de durées en minutes** et **secondes**. Une procédure possible passe par les ajouts séparés des nombres de minutes et de secondes. La réponse à la question, attendue en min et s, demande d'utiliser la relation 1 min = 60 s.

RÉPONSES : 6 1 h 10 min. 7 7 min 14 s. 8 8 min 38 s.

Cercles : reconnaître

CAHIER p. 34



9 – Reconnaître un cercle à partir d'une description. – Connaître le vocabulaire et les formulations relatives au cercle.

matériel par élève : règle graduée.

EXERCICE 9

• La **question c** nécessite de différencier le diamètre d'un cercle de son rayon. Les cercles orange et violet ont tous les deux pour centre le point E, le cercle orange a pour diamètre 3 cm alors que le cercle violet a pour rayon 3 cm.

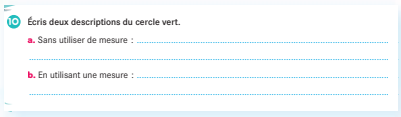
• Une **correction collective** sera faite si nécessaire avec comme objectif de rappeler la signification des différents termes de vocabulaire.

Le rayon et le cercle en tant que segments seront travaillés en **unité 5**.

RÉPONSES : **a.** rouge **b.** bleu **c.** orange.

Cercles : décrire

CAHIER p. 34



10 – Décrire un cercle. – Utiliser le vocabulaire et les formulations relatives au cercle.

matériel par élève : règle graduée.

EXERCICE 10

• Cet exercice est le prétexte à rappeler qu'un cercle est défini par son centre et soit par un point du cercle, soit par son rayon, soit par son diamètre.

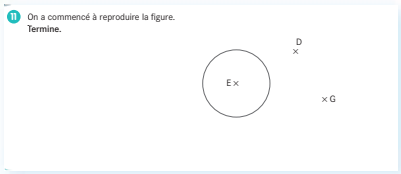
• Demander à quelques élèves de lire leurs descriptions, certaines correctes et d'autres erronées. Avec l'aide de la classe, identifier les erreurs, les expliquer et les corriger.

RÉPONSES :

a. Cercle de centre D qui passe par le point E
ou le point E est sur le cercle.
b. Cercle de centre D et rayon 3 cm
ou cercle de centre D et de diamètre 6 cm.

Cercles : construire

CAHIER p. 34



11 – Prendre des informations sur une figure pour la reproduire. – Entrainer l'utilisation du compas pour tracer un cercle.

matériel par élève : règle graduée et compas

EXERCICE 11

• Demander aux élèves de s'appliquer pour fixer l'écartement des branches du compas et pour tracer les cercles.

• Plusieurs procédures sont possibles :
– prendre le rayon d'un cercle avec le compas sur la figure à reproduire ;
– mesurer le rayon avec la règle graduée et prendre l'écartement de compas correspondant sur la règle. Pour certains cercles, la mesure peut être remplacée par l'utilisation des informations contenues dans les **exercices 9 et 10**.

• Faire remarquer que l'ordre de tracé des cercles est sans importance.

RÉPONSES : Calque de la figure pour la validation.

APPRENTISSAGE 1

Tableaux et diagrammes



Connaissances travaillées

– **Tableau, diagrammes**
– **Échelle (approche)**
– Proportionnalité (approche).

Au CM1, il s'agit d'une toute **première initiation** à la représentation d'informations par un **diagramme en bâtons**. Ces apprentissages seront repris au CM2, puis au collège.

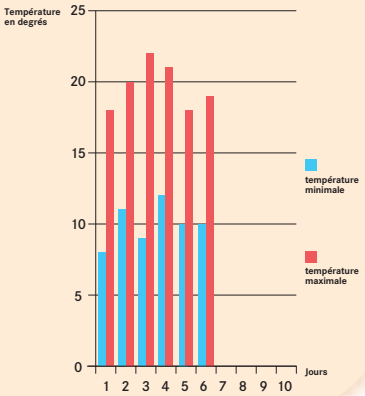
La situation est donc choisie assez simple, dans un domaine familier pour les élèves (celui des températures). L'échelle choisie (1 cm pour 2°) rend les calculs très simples.

Situation phare 1 : TEMPÉRATURES

Je cherche — **TEMPÉRATURES**

Une station météo a relevé les températures minimales et maximales durant les 10 premiers jours du mois de mai 2012, à l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry.

Jours	Température minimale	Température maximale
1	8°	18°
2	11°	20°
3	9°	22°
4		
5		
6		
7	9°	19°
8	11°	17°
9	14°	24°
10	16°	25°



A Sur ta fiche, complète le tableau à l'aide des renseignements fournis par le diagramme.

B Complète le diagramme pour les journées des 7, 8, 9 et 10 mai.

Tâche	Matériel
Les élèves sont confrontés à la lecture d'un **tableau** dont les informations sont reprises en partie dans un **diagramme en bâtons**. Ils doivent compléter le tableau en prélevant des informations sur le diagramme et inversement.	pour la classe : – agrandissement du diagramme (par vidéo-projection par exemple) par élève : – **Manuel p. 54 questions A et B** – double-décimètre et équerre. – tableau et graphique du manuel → **fiche 25**

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Compléter le tableau — MANUEL p. 54 question A

• Distribuer la **fiche 25** sur laquelle sont reproduits le tableau et le diagramme du manuel et demander aux élèves de prendre connaissance de la **question A**. Les aider à identifier ce qui correspond aux **températures minimales** et **maximales** quotidiennes en expliquant ces deux termes. Puis préciser :

➡ *Vous allez compléter le tableau pour les jours **4**, **5** et **6**, en vous aidant de la fiche.*

• La **mise en commun** porte sur les procédures et les raisonnements utilisés pour répondre, ainsi que sur les erreurs (calcul, mesurage, procédure inadaptée).

Procédures possibles :

■ **Jour 4 :**
– **température minimale** : certains peuvent seulement conclure qu'elle se situe entre 10° et 15°, à peu près au milieu de l'intervalle ; d'autres peuvent utiliser le fait que 10° correspondent à 5 cm ou encore 2° à 1 cm et comme la hauteur de la barre est de 6 cm, conclure que la température est de **12°** ;
– **température maximale :** certains peuvent donner une température approximative (21° ou 22°) et d'autres mesurer la barre (10 cm 5 mm) et conclure que la température est donc de **21°**.

■ **Jour 5 :**
– **température minimale :** une lecture directe est possible, grâce au trait horizontal (**10°**) ;
– **température maximale :** certains peuvent donner une température approximative (16° ou 17° ou 18° ou entre 15° et 20°) et d'autres mesurer la barre (9 cm) et conclure que la température est donc de **18°**.

■ **Jour 6 :**
– **température minimale :** une lecture directe est possible, grâce au trait horizontal (**10°**) ;
– **température maximale :** certains peuvent donner une température approximative (18° ou 19° ou entre 15° et 20°), d'autres remarquer que la hauteur de la barre est identique à celle du jour 1 (donc même température) et d'autres mesurer la barre (9 cm 5 mm) et conclure que la température est donc de **19°**.

• Lors de la **synthèse**, insister sur deux points :

Lire des informations sur un diagramme

• **La hauteur des barres est en relation avec la température :**
– si les barres ont même longueur, les températures sont identiques ;
– si la hauteur de la barre est située entre deux hauteurs connues (données par les lignes de rappel horizontales), on peut avoir un encadrement de la température et même une approximation plus précise.

• **Si on mesure la hauteur des barres, on peut avoir les températures exactes**, à condition de remarquer que **1 cm de hauteur** correspond à **2° de température** : il suffit de multiplier la hauteur en cm par 2 pour obtenir la hauteur en degrés.

Cette première situation a été choisie assez simple pour familiariser les élèves avec ce genre de représentation.
Certaines erreurs peuvent provenir d'une assimilation entre hauteur en cm et température en degré, avec « 1 cm = 1° ». Les indications fournies par les lignes de rappel permettent de démentir cette assimilation.
D'autres erreurs peuvent être dues à la difficulté de coordonner les indications entre abscisse et ordonnée. Des lignes de rappel horizontales supplémentaires peuvent alors être tracées.

RÉPONSES : **jour 4 :** 12° et 21° **jour 5 :** 10° et 18° **jour 6 :** 10° et 19°.

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Compléter le diagramme — MANUEL p. 54 question B

• La **mise en commun** est l'occasion de mettre en évidence les mêmes conclusions que celles qui ont été faites lors de la synthèse précédente :
– **certaines barres peuvent être tracées immédiatement** parce que les températures données sont identiques à des températures déjà représentées (températures minimales des jours 7 et 8, et température maximale du jour 7) ;
– **pour d'autres barres**, il faut utiliser la relation « **1 cm correspond à 2°** » pour déterminer les hauteurs des barres à construire (la hauteur en cm est égale à la moitié de la température en degrés).

Ici, une difficulté supplémentaire peut être liée au tracé des lignes de rappel perpendiculaires à l'axe vertical et des barres perpendiculaires à l'axe horizontal. Une aide au tracé peut être nécessaire pour certains élèves.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 54-55

Lire des informations dans un tableau et diagramme

1 Répondre à des questions à partir d'un diagramme ou d'un tableau.

1 Utilise le diagramme de la recherche pour répondre aux questions suivantes. Vérifie ensuite avec les données du tableau.
Du 1er mai au 10 mai :
a. pour quels jours la température minimale a-t-elle été inférieure à 10° ?
b. pour quels jours la température maximale a-t-elle été supérieure à 20° ?
c. pour quels jours la température maximale a-t-elle été comprise entre 15° et 20° ?
d. pour quels jours l'écart entre la température minimale et la température maximale a-t-il été égal à 10° ?

EXERCICE 1

La correction porte sur l'utilisation du tableau ou du diagramme pour répondre aux questions. Souvent, le diagramme permet de répondre plus rapidement du fait de la visualisation des données. Pour la **question d** où un calcul est nécessaire, le recours au tableau s'impose.

RÉPONSES : **a.** jours 1, 3, 7 **b.** jours 3, 4, 9, 10
c. jours 1, 5, 6, 7, 8 **d.** jours 1, 7, 9.

Compléter un tableau et un diagramme

2 Mettre en relation un tableau et un graphique.

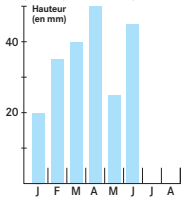
matériel par élève : tableau et diagramme (exercice 2) → **fiche 25**

2 Lucas et Réda ont relevé les hauteurs de pluie (en mm) pour les mois de janvier à aout. Lucas les a notées dans un tableau et Réda les a représentées à l'aide d'un diagramme.

Le tableau de Lucas

Janvier	20 mm
Février	35 mm
Mars	
Avril	
Mai	
Juin	
Juillet	30 mm
Aout	15 mm

Le diagramme de Réda (10 mm pluie = 10 mm)



a. Sur ta fiche, complète le tableau de Lucas à l'aide des renseignements fournis par le diagramme.
b. Complète le diagramme pour les mois de juillet et aout.
c. Quel mois a été le plus pluvieux ? Quel mois a été le moins pluvieux ?
d. Pour quels mois la hauteur de pluie a-t-elle été comprise entre 20 mm et 40 mm ?

EXERCICE 2

Le problème posé est identique à celui de la recherche dans une situation plus simple puisque, ici, les mesures sur le diagramme sont identiques à celles du tableau (1 mm de hauteur de pluie représenté par 1 mm sur le diagramme)… et que les grandeurs sont les mêmes.

RÉPONSES : **a. mars** : 40 mm ; **avril** : 50 mm ; **mai** : 25 mm ; **juin** : 45 mm
b. juillet : barre de 3 cm **aout** : barre de 1,5 cm
c. le plus pluvieux : avril **le moins pluvieux** : aout
d. février, mai, juillet.

Construire un diagramme

3 Déterminer la hauteur des barres d'un diagramme, l'échelle étant connue.

4 Relever des températures et construire un diagramme.

3 ★★ Un libraire a complété un tableau avec le nombre de mangas qu'il a vendus pendant 4 jours.

	lundi	mardi	mercredi	jeudi
Nombre de mangas vendus	20	15	30	25

a. Dessine un diagramme avec des barres pour représenter le nombre de mangas qu'il a vendus chaque jour.
Pour 10 mangas vendus, tu dois dessiner une barre de 4 cm de hauteur.
b. Le vendredi, il a vendu 35 mangas. Quelle sera la hauteur de la barre ?
c. Le samedi, il faut une barre de 20 cm pour représenter les mangas vendus. Combien de mangas a-t-il vendus ?
d. Combien de mangas a-t-il vendus au cours de la semaine ?

4 ★★ Relève la température le matin à 9 h tous les jours pendant une semaine et représente les températures sur un diagramme.

EXERCICE 3 ★★

a. Les nombres donnés sont de difficultés différentes.
– **20 mangas** : les élèves peuvent utiliser le fait que 20 = 10 + 10 ou que 20 = 2 × 10 et conclure qu'il faut une barre de 4 cm + 4 cm ou de 2 × 4 cm.
– **15 mangas** : les élèves peuvent utiliser le fait que 15 = 10 + 5 et conclure qu'il faut une barre de 4 cm + 2 cm ou déduire de l'information de l'énoncé que 5 mangas sont représentés par 2 cm et utiliser le fait que 15 = 5 + 5 + 5 ou que 15 = 3 × 5 pour trouver la hauteur de la barre : 2 cm + 2 cm + 2 cm ou 3 × 2 cm.
– **30 mangas** : ils peuvent utiliser le même raisonnement que pour 20 mangas ou considérer que 30 mangas c'est le double de 15 mangas et que la barre doit donc avoir une hauteur double de celle dessinée pour 15 mangas.
– **25 mangas** : ils peuvent utiliser plusieurs décompositions : 25 = 15 + 10 ou 25 = 20 + 5 ou 25 = 5 × 5
ou encore 25 c'est la moitié de 50…
b. Elle est de même nature que la **question a**, mais le tracé de la barre n'est pas demandé.
c. À l'inverse des questions précédentes, il faut trouver que dans 20 il y a 5 fois le nombre 4, donc que 20 cm correspond à **50 mangas**. Les élèves peuvent aussi exploiter la dernière réponse de la **question a** et considérer que 20 cm est le double de 10 cm, donc que 20 cm représente deux fois plus de mangas que ce qui est donné pour le jeudi (soit 2 fois 25 mangas).
d. La réponse à cette question dépend de la réponse apportée à la **question c**. Les erreurs éventuelles devront donc être appréciées en conséquence. Il faut additionner pour la semaine :
20 + 15 + 30 + 25 + 35 + 50 = 175.

L'utilisation du fait que, pour 5 mangas, la hauteur est de 2 cm permet de traiter facilement tous les nombres tous multiples de 5.
Les erreurs peuvent provenir de confusions entre les nombres exprimant les quantités de mangas et ceux qui expriment des hauteurs en cm ou encore d'une maitrise insuffisante des rapports entre nombres.
Les raisonnements mis en œuvre ici seront repris à partir de **l'unité 8** dans le cadre de l'étude de situations **de proportionnalité**. Ce problème pourra donc être reproposé à ce moment-là.
AIDE Pour faciliter les tracés, du papier quadrillé avec des mailles de 1 cm peut être fourni aux élèves.

RÉPONSES : **a. Lundi** : 8 cm ; **mardi** : 6 cm ; **mercredi** : 12 cm ; **jeudi** : 10 cm
b. 14 cm **c.** 50 mangas **d.** 175 mangas.

EXERCICE 4 ★★

L'activité peut être conduite au niveau de la classe sur plusieurs jours (un ou deux mois par exemple).

Énigme

MANUEL p. 55



Ce diagramme représente le nombre de chocolats que possèdent Lucas, Réda et Gaïa.
Ensemble, ils ont 65 chocolats.
Combien Lucas a-t-il de chocolats ?

Ici, il faut d'abord comprendre que le nombre donné (65 chocolats) est représenté par 13 carreaux coloriés. Un carreau représente donc 5 chocolats, ce qui permet ensuite de calculer le nombre demandé.

Plusieurs stratégies sont ensuite possibles :
– procéder par essais et ajustements de nombres ;
– chercher ce que représente un carreau (5 chocolats), puis 4 carreaux.

RÉPONSES : 20 chocolats.

APPRENTISSAGE 2
Partage de longueurs et d'aires



Connaissances travaillées

– **Notions de moitié, quart et tiers**
– Approche des fractions sous forme verbale
– Partages équitables de différentes grandeurs.

Avant d'aborder les écritures fractionnaires, il s'agit d'assurer une première signification des termes **demi**, **quart** et **tiers** que les élèves ont déjà rencontrés, par exemple dans le domaine de la lecture de l'heure ou de l'expression de durées.

Ces expressions sont utilisées ici dans le cadre de trois grandeurs : **longueurs**, **aires** et **durées**.

Situation phare 2 : MOITIÉ, QUART, TIERS

Je cherche MOITIÉ, QUART, TIERS





Lucas, Réda et Gaïa ont acheté chacun une même tarte rectangulaire, comme celle-ci. Lucas a mangé la moitié de la sienne le matin, puis la moitié de ce qui restait l'après-midi.
Réda a mangé le quart de la sienne le matin, puis le tiers de ce qui restait l'après-midi.
Gaïa a mangé le tiers de la sienne le matin, puis la moitié de ce qui restait l'après-midi.

A Qui a mangé le plus de tarte ?

B Quelle part de tarte reste-t-il à chacun le soir ?
Réponds en utilisant les mots moitié, quart, tiers.

Tâche	Matériel
Les élèves doivent trouver, à partir d'indications utilisant les expressions moitié, quart et tiers concernant la part de tarte consommée par trois enfants, qui a mangé le plus de tarte et la part restante de chacun.	par élève : – **Manuel p. 56 questions A et B** – 4 rectangles de même dimension que celui du manuel → **fiche 26** – instruments de géométrie et de mesure – feuille pour chercher

INDIVIDUEL OU PAR 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Qui en a mangé le plus ?

MANUEL p. 56 question A

• Faire commenter la situation par les élèves et préciser que, pour répondre, les élèves peuvent utiliser **3 exemplaires du rectangle** qui leur ont été remis (**fiche 26**).

• Si nécessaire, après un premier de temps de travail, organiser une rapide **mise en commun intermédiaire** pour préciser que **moitié**, **quart** et **tiers** sont liés au partage équitable en **deux**, en **quatre** et en **trois** et que les partages peuvent être réalisés par pliage ou par mesurage.

• À l'issue de la recherche des élèves, recenser toutes les réponses, les comparer et faire expliciter les **procédures** utilisées.

Procédures possibles :
– **pour Lucas** : partage en deux de la tarte, puis de ce qu'il en reste par pliage en deux ou mesurage ;
– **pour Réda** : partage en quatre de la tarte, puis en trois de ce qu'il en reste : pliage « deux fois en deux » pour le partage en quatre et pliage en trois par superposition de ce qu'il en reste ou mesurage ;
– **pour Gaïa** : pliage en trois de la tarte, puis de ce qu'il en reste par pliage en deux ou mesurage ;
La comparaison des parts mangées peut se faire par tentative de superposition nécessitant éventuellement de nouveaux découpages.

• En **synthèse**, mettre l'accent sur les deux point suivants :

Demi, quart, tiers

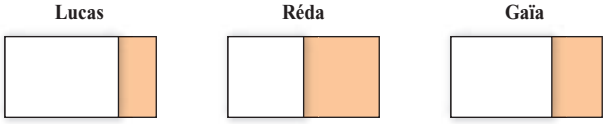
• Les termes **moitié** (synonyme de demi), **quart** et **tiers** correspondent au partage équitable en **deux**, en **quatre** et en **trois**.

• Il existe des **méthodes pratiques pour plier ou découper une surface** en **demis**, en **quarts** (moitié d'un demi) et en **tiers** (pliage avec ajustement).

Les techniques de pliage :
– le **pliage en deux** est aisé ;
– le **pliage en quatre** doit être compris comme suite de deux pliages en deux ;
– le **pliage en trois** est plus difficile, nécessitant de procéder d'abord de façon approximative, puis par ajustement.

On ne cherche pas ici à exprimer par une fraction ou une expression verbale la quantité consommée. La comparaison directe de l'aire des surfaces obtenues suffit pour répondre que c'est Lucas qui en a mangé le plus.

Une des difficultés peut provenir du fait qu'il existe de nombreuses façons de partager un rectangle en parts égales. La comparaison par superposition directe n'est alors pas toujours efficace.



RÉPONSES : **A** **Lucas**, puis **Gaïa**, puis **Réda**.

INDIVIDUEL OU PAR 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Quelle part de tarte reste à chacun ?

MANUEL p. 56 question B

• Préciser la question posée en indiquant :
➡ *Il faut répondre en comparant la part restante avec la tarte entière représentée par le 4e rectangle qui vous a été remis.*

• À l'issue de la recherche des élèves, recenser toutes les **réponses**, les comparer et faire expliciter les **procédures** utilisées qui peuvent être de deux types :
– essai de pliage du rectangle initial pour obtenir une surface égale à celle de ce qui reste pour chacun ;
– report plusieurs fois de ce qui reste à chacun pour obtenir le rectangle initial.

• En **synthèse**, mettre l'accent sur :

Le tiers

Un tiers de la tarte correspond :
– à ce qu'on obtient en **pliant en trois** le rectangle initial et en prenant un des 3 morceaux obtenus ;
– au fait que, **en reportant 3 fois le tiers d'une tarte**, on reconstitue la tarte entière.

Une **trace des différents pliages** peut être conservée au tableau avec un affichage des longueurs obtenues, sous la forme :

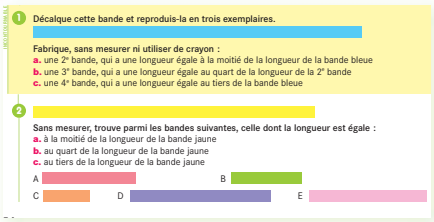
☐ est le tiers de ☐
car : ☐ ☐ ☐

RÉPONSES : **B** **Lucas** : un quart **Réda** : la moitié **Gaïa** : un tiers.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 56-57

Longueurs : moitiés, quarts, tiers



1 2 Découper ou reconnaître des bandes dont la longueur est moitié, quart ou tiers de celle d'une bande donnée.

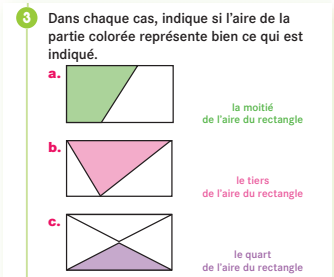
EXERCICES 1 2

Il s'agit d'une application immédiate des acquis de la recherche précédente.

Le contrôle des réponses peut être fait par report de deux, trois ou quatre longueurs égales à celles obtenues ou données.

RÉPONSES : 2 **a.** D **b.** B **c.** A.

Aires : moitiés, quarts, tiers



3 Reconnaitre des parts d'un rectangle dont l'aire doit être égale à la moitié, le quart ou le tiers de l'aire d'un rectangle donné.

4 Dessiner des cercles dont l'aire est moitié, quart ou tiers de celle d'un cercle donné.

EXERCICE 3

Il s'agit de vérifier que les élèves ont bien compris que les parts devaient être égales, sans être nécessairement superposables. Le cas du rectangle partagé en 4 (**figure c**) est intéressant à étudier. Par découpage et recollage, on vérifie que les parts sont égales, alors qu'elles ne sont pas superposables.

RÉPONSES : **a.** vrai **b.** faux **c.** vrai.

EXERCICE 4 ★★

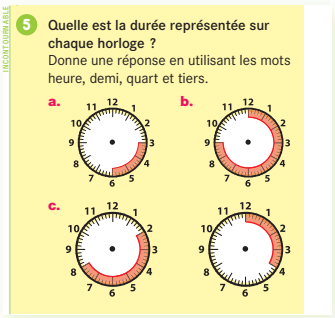
Les élèves peuvent remarquer que, pour obtenir le quart d'un disque, il faut tracer deux diamètres perpendiculaires ou les obtenir par pliage. Pour obtenir le tiers de telles surfaces, les élèves peuvent utiliser des démarches par essais successifs en découpant des parts et en essayant de les reporter.

RÉPONSES :

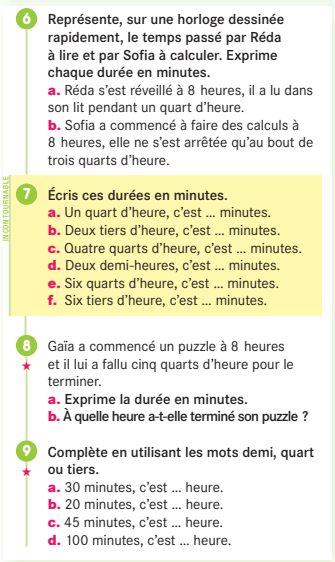
a. moitié **b.** quart **c.** tiers



Durées : moitiés, quarts, tiers



5 6 Représenter une durée par une portion de cercle.



7 8 9 Écrire en minutes des durées données en fractions d'heure ou inversement.

EXERCICES 5 6

• Pour répondre, les élèves peuvent utiliser des **horloges dessinées** distribuées par l'enseignant.

• Lors de l'**exploitation**, les procédures utilisées par les élèves sont mises en évidence, en particulier :

– celles qui privilégient l'appui sur des fractions connues (quart de tour, demi-tour, tiers de tour plus difficiles à visualiser mentalement) ;

– celles qui privilégient l'appui sur le calcul, à partir des égalités entre quart d'heure et 15 min, demi-heure et 30 min et tiers d'heure et 20 min.

• Enfin, deux remarques peuvent également être faites :

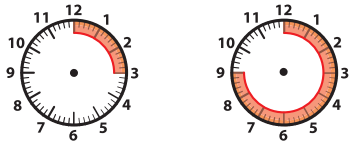
– **un demi**, c'est comme **deux quarts** ;

– **deux demis**, **trois tiers** et **quatre quarts** sont égaux à **un** (ces égalités ne sont pas formalisées ici à l'aide d'écritures fractionnaires).

RÉPONSES :

5 **a.** un quart d'heure **b.** trois quarts d'heure
c. une demi-heure **d.** un tiers d'heure.

6 **a.** 15 min **b.** 45 min.



EXERCICES 7 8★ 9★

Les connaissances utilisées sont les mêmes que celles mobilisées dans l'**exercice 6**.

RÉPONSES :

7 **a.** 15 **b.** 40 **c.** 60 **d.** 60 **e.** 90 **f.** 120.

8 **a.** 75 min **b.** 9 h 15 min ou 9 h et quart.

9 **a.** une demi-heure **b.** un tiers d'heure **c.** trois quarts d'heure **d.** cinq tiers d'heure.

Énigme

MANUEL p. 57

Lucas a reçu une bande de papier.
En mettant bout à bout la moitié et le quart de la bande qu'il a reçue, il a construit cette nouvelle bande.



Dessine la bande reçue par Lucas.

Pour résoudre cet énigme, plusieurs procédures sont possibles.

Les procédures possibles :

1. Dessiner une bande de façon aléatoire et effectuer les actions de Lucas, puis procéder par ajustement jusqu'à obtenir le même résultat que Lucas (procédure qui a peu de chances d'aboutir rapidement).

2. Utiliser un raisonnement, en considérant que la moitié est composée de 2 quarts et donc que la nouvelle bande représente **3 quarts de la bande initiale**. À partir de là, on peut :
– soit prendre une bande de même longueur que la nouvelle bande, la plier en trois, on obtiendra alors un quart de la bande initiale puis, en reportant 4 fois ce quart, on aura une bande de même longueur que la bande initiale ;
– soit mesurer la nouvelle bande, diviser par 3 la longueur obtenue qui représente un quart de la longueur de la bande initiale puis, en multipliant par 4 cette longueur, on aura la longueur de la bande initiale qu'il suffit alors de dessiner.

RÉPONSES : La bande de Lucas mesure **12 cm**.

APPRENTISSAGE 3
Multiplication : calcul posé



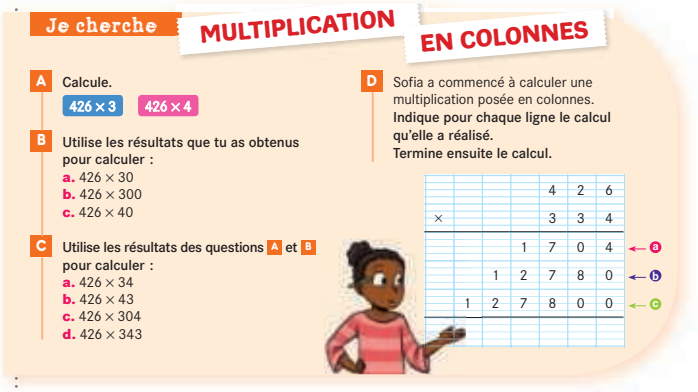
Connaissances travaillées

– **Multiplication : calcul posé**
– Propriétés de la multiplication : associativité et distributivité par rapport à l'addition
– Numération décimale.

La technique usuelle de calcul d'une multiplication posée en colonnes a été mise au point et entrainée au CE2. Il s'agit ici de la remettre en place si nécessaire, et surtout de revenir sur sa compréhension.

Les **propriétés de la multiplication** qui permettent de comprendre et de justifier le calcul posé sont les mêmes que celles qui sont mobilisées en calcul réfléchi et qui ont été mises en évidence en **unité 2**.

Situation phare 3 : MULTIPLICATION : EN COLONNES



Tâche	Matériel
Les élèves vont **d'abord** devoir calculer des produits dont un facteur est inférieur à 10, **puis** utiliser les résultats obtenus pour calculer de nouveaux produits (calcul réfléchi) **avant** d'expliciter la signification de chacune des étapes d'une multiplication posée.	par élève : – **Manuel p. 58 questions A à D** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Multiplication par un nombre à un chiffre

MANUEL p. 58 question A

• Observer ce que font les élèves, de façon à vérifier si la maitrise de la multiplication par un nombre à un chiffre est assurée ou non.

• La **mise en commun** et la **synthèse** peuvent être différentes selon le degré de maitrise par les élèves de la technique de la multiplication :

– **en cas de bonne réussite**, elle peut se limiter à une explication des différentes étapes : par exemple, pour **426 × 3**, on calcule d'abord 3 fois 6 unités (18 unités, donc 1 dizaine en retenue), etc. ;

– **si ce n'est pas le cas**, expliquer le calcul de la multiplication en le mettant en relation avec le calcul par addition itérée (*voir synthèse ci-dessous*).

Étapes de la multiplication par un nombre à un chiffre

• *Exemple :* **426 × 3**

```
  1
  426
+ 426
+ 426
  8
```

```
  426
×   3
  8
```

		1	
m	c	d	u

1. On calcule d'abord **3 fois 6 unités**, on obtient **18 unités** ou **1 dizaine** et **8 unités** : on écrit **8** au rang des unités et on garde **1 dizaine en retenue** (écrite ici dans la boite à retenues) ;

2. On calcule ensuite **3 fois 2 dizaines**, on obtient **6 dizaines** auxquelles il faut ajouter la dizaine en retenue : on écrit donc **7** au rang des dizaines ;

3. On calcule enfin **3 fois 4 centaines**, on obtient **12 centaines** ou **1 millier et 2 centaines** : on écrit **2** au rang des centaines et **1** au rang des milliers.

• **Conclusion :**
– Dans la **multiplication** comme dans l'**addition**, on commence par les unités, donc par 3 fois 6 unités : 18 unités, soit 8 unités et 1 dizaine.
– Dans l'**addition**, on place la retenue dans la colonne des dizaines ; dans la **multiplication**, on la place dans la boite à retenues.

• Conserver au tableau les deux résultats :

426 × 3 = 1 278 426 × 4 = 1 704

Des élèves ont pu calculer successivement **400 × 3**, **20 × 3** et **6 × 3** puis additionner les 3 résultats, en application du travail réalisé en **unité 2**. Cette procédure est bien entendu reconnue correcte et mise en relation avec la multiplication posée où les mêmes calculs sont faits successivement sous la forme **3** fois **6 unités**, **3 fois 2 dizaines** et **3 fois 4 centaines** avec gestion des échanges entre unités, dizaines et centaines.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Multiplication par un nombre du type 30, 300…

MANUEL p. 58 question B

• Traiter rapidement cette question dans la mesure où il s'agit d'utiliser des connaissances travaillées précédemment en **unité 2**.

• Conserver au tableau les différents résultats avec ceux obtenus dans la **question A**. Ce répertoire de résultats pourra être utilisé pour la question suivante :

426 × 3 = 1 278 426 × 4 = 1 704
426 × 30 = 12 780 426 × 40 = 17 040
426 × 300 = 127 800

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Calculs de nouveaux produits

MANUEL p. 58 question C

• Là aussi, la résolution peut être assez rapide dans la mesure où les procédures mises en évidence pour le calcul réfléchi sont utilisables. Préciser aux élèves qu'ils peuvent écrire leurs calculs.

• Organiser une **mise en commun**, portant notamment sur la formulation des **procédures utilisées** :
– certains obtiennent les résultats comme combinaison des résultats déjà obtenus, comme au cours des activités précédentes (donc sans référence à la multiplication posée) : par exemple **426 × 34** peut être obtenu comme somme de **426 × 30** et de **426 × 4** ;
– d'autres posent les multiplications et utilisent les résultats déjà obtenus pour les calculs intermédiaires ;
– d'autres encore posent les multiplications sans référence aux résultats déjà obtenus.

RÉPONSES : C **a.** 14 484 **b.** 18 318 **c.** 129 504 **d.** 146 118.

ÉQUIPES DE 2 OU INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 4 Comprendre la multiplication posée

MANUEL p. 58 question D

- Recenser les réponses des élèves et les faire discuter.
- En **synthèse,** faire formuler les liens entre les calculs effectués pour **426 × 334** et les résultats déjà obtenus aux questions précédentes.

Multiplication : calcul posé

■ **Calcul posé : 426 × 334**

```
   4 2 6
×  3 3 4
-------
 1 7 0 4   ← a. 426 × 4
 1 2 7 8 0 ← b. 426 × 30 = 426 × 3 × 10
1 2 7 8 0 0 ← c. 426 × 300 = 426 × 3 × 100
-----------
1 4 2 2 8 4
```

	1	2		
		1		retenue de 426 × 3
		1		retenue de 426 × 3
m	c	d	u	

retenues de 426 × 4

■ **Pour calculer des multiplications :**

- Il faut décider si **la multiplication doit être posée ou non**.
- On peut écrire d'abord les **produits intermédiaires** à calculer, avant de commencer le calcul.
- L'**utilisation de la boite à retenues** constitue une aide précieuse : elle permet de noter à la fois le chiffre retenu et sa valeur. Les chiffres utilisés sont barrés après avoir été utilisés.
La colonne des unités de la boite à retenues n'est jamais utilisée.

- **Aux différentes étapes** (ici calcul de 426 × 30 et 426 × 300) :
– on écrit d'abord les **0** qui correspondent à la multiplication par **10** et par **100** ;
– on multiplie ensuite toujours le multiplicande par un **nombre inférieur à 10**, ici **426 × 3** ce qui explique que dans la boite à retenue **6 × 3** donne **1** comme retenue aux dizaines, que ce soit pour le calcul de la 2e étape ou de la 3e étape.

■ ***Exemple :* 426 x 304**

```
   4 2 6
×  3 0 4
-------
 1 7 0 4   ← 426 × 4
1 2 7 8 0 0 ← 426 × 300 qui correspond à 426 × 3 × 100,
-----------  d'où la présence de deux 0.
1 2 9 5 0 4
```

On multiplie 426 par 4 et par 300.

Beaucoup d'erreurs peuvent être évitées si les élèves procèdent d'abord à l'explicitation des produits intermédiaires à calculer en marge de la multiplication posée et utilisent un moyen de mémoriser les retenues en dehors de la multiplication posée (pour éviter les confusions avec les retenues utilisées dans la technique de l'addition).

Remarques :
– Pour **426 × 334**, le résultat du calcul effectué à l'étape 2 (qui correspond à **426 × 30**) peut être utilisé à l'étape 3 (qui correspond à **426 × 300**).
– Pour **426 × 304**, il est préférable de ne pas faire écrire une ligne de 0 entre 1 704 et 127 800.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 58-59

Multiplier par 7, 70, 700...

1 Calcule.
a. 43 × 7 **b.** 65 × 8 **c.** 206 × 4 **d.** 307 × 9 **e.** 485 × 6 **f.** 666 × 8

2 Calcule.
a. 46 × 20 **b.** 46 × 50 **c.** 35 × 300 **d.** 206 × 400

3 Calcule ces produits. Choisis la méthode la plus rapide.
a. 235 × 2
b. 235 × 200
c. 43 × 5
d. 43 × 50
e. 506 × 7
f. 860 × 300

1 2 3 Calculer des produits par un nombre à un chiffre ou par un multiple de 10 ou 100.

4 Complète.
a. 9 7 × ■ = ■■ 8
b. 8 6 × ■ = ■ 8 8
c. 3 ■ 5 × 7 = ■■ 3 ■

4 Retrouver des chiffres dans une multiplication posée.

5



Utilise le résultat de Lucas pour calculer :
a. 45 × 60 **b.** 45 × 600 **c.** 45 × 66 **d.** 45 × 606

6 ★ Calcule ce produit : 346 × 5.
Utilise le résultat pour calculer :
a. 346 × 50 **b.** 346 × 55 **c.** 346 × 555 **d.** 346 × 505 **e.** 346 × 51 **f.** 346 × 501

5 6 Calculer des produits à partir du résultat d'un produit déjà calculé ou à calculer.

EXERCICES 1 2 3

La maitrise de ces calculs est indispensable à la compréhension et à la gestion de la multiplication posée de deux nombres entiers quelconques.

Exercice 3 : La plupart des produits peuvent être aussi calculés mentalement.

RÉPONSES :

1 **a.** 301 **b.** 520 **c.** 824 **d.** 2 763 **e.** 2 910 **f.** 5 328.
2 **a.** 920 **b.** 2 300 **c.** 10 500 **d.** 82 400.
3 **a.** 470 **b.** 47 000 **c.** 215 **d.** 2 150 **e.** 3 542 **f.** 258 000.

EXERCICE 4

Une bonne connaissance des tables est indispensable pour répondre. C'est ce qui est mis en évidence au cours d'une exploitation collective.

b. On peut hésiter entre une multiplication par **3** et une multiplication par **8** : c'est le chiffre des dizaines du résultat qui permet de trancher.

RÉPONSES :

a.
```
  9 7
×   4
-----
3 8 8
```
b.
```
  8 6
×   8
-----
6 8 8
```
c.
```
  3 0 5
×     7
-------
2 1 3 5
```

EXERCICES 5 6★

Il s'agit de renforcer la signification de chaque étape du calcul d'une multiplication posée. À partir du résultat du premier produit calculé, les autres produits nécessitent seulement le calcul des sommes des produits partiels.

RÉPONSES :

5 **a.** 2 700 **b.** 27 000 **c.** 2 970 **d.** 27 270.
6 346 × 5 = 1 730
a. 17 300 **b.** 19 030 **c.** 192 030 **d.** 174 730 **e.** 17 646 **f.** 173 346.

Multiplier par un nombre à plusieurs chiffres

7 Calcule ces produits. Choisis la méthode la plus rapide.
a. 306 × 24 **d.** 708 × 45
b. 20 × 111 **e.** 780 × 45
c. 5 218 × 5 **f.** 807 × 45

8 Quel est le chiffre des unités et le chiffre des dizaines du résultat de :
a. 38 × 17 ? **b.** 38 × 25 ? **c.** 308 × 38 ?

9 Lucas s'est trompé en effectuant ces multiplications.
Trouve les erreurs et corrige-les.

a.
```
   847
 ×  32
  1694
 25410
 27104
```

b.
```
   654
 × 203
  1962
 13080
 14042
```

10 ★★ Complète.

a.
```
   4■
 × ■7
  ■■2
 ■■0
  ■6■
```

b.
```
   3■7
 × ■■
  2■56
 ■■■■
 1166■
```

11 ★ Le circuit des 24 heures du Mans est long d'environ 14 km.
Une voiture a réalisé 386 tours du circuit.
a. Quelle a été la distance parcourue par cette voiture ?
b. Est-il vrai que, en moyenne, la voiture a parcouru plus de 225 km par heure ?



12 ★★ 45 × 29 = 1 305
Trouve d'autres nombres plus petits que 100 dont le produit est égal à un nombre qui a 5 pour chiffre des unités et 0 pour chiffre des dizaines.

13 ★★

La consommation de pain a de nouveau diminué en France.



En 2015, chaque Français a mangé 120 grammes de pain par jour, soit 9 grammes de moins qu'en 2014. Cela représente une baisse de 30 grammes depuis 2003 et surtout une quantité trois fois moins importante qu'en 1950.

7 **8** Calculer des produits par un nombre à plusieurs chiffres.

9 Trouver des erreurs dans un calcul et les corriger.

10 Retrouver des chiffres dans une multiplication posée.

11 Résoudre un problème en utilisant la multiplication.

12 Trouver des produits dont le résultat vérifie certaines contraintes.

13 Répondre à des questions concernant la consommation quotidienne, mensuelle ou annuelle de pain.

EXERCICES 7 8

Exercice 7 : La correction peut être faite en distinguant les calculs qui nécessitent une multiplication posée et celui où un calcul mental est possible (calcul b).

Exercice 8 : Indiquer aux élèves qu'il n'est pas nécessaire de poser les opérations pour répondre.

RÉPONSES :

7 **a.** 7 344 **b.** 2 220 **c.** 26 090 **d.** 31 860 **e.** 35 100 **f.** 36 315.

8 **a.** **646** : 6 et 4 **b.** **950** : 0 et 5 **c.** **11 704** : 4 et 0.

EXERCICE 9

Multiplication a : Oubli des retenues dans les deux produits intermédiaires.

Multiplication b : Multiplication par 20 au lieu de 200 et oubli d'une retenue dans le 2e produit intermédiaire.

RÉPONSES :

a.
```
   847
 ×  32
  1694
 25410
 27104
```

b.
```
   654
 × 203
  1962
 13080 0
 13276 2
```

EXERCICE 10 ★★

Multiplication a : Le chiffre des unités du premier facteur ne peut être que **6**. Ce chiffre multiplié par le chiffre des dizaines du 2e facteur doit donner un résultat dont le chiffre des dizaines est **0**. Ce ne peut être que **5**.

Multiplication b : Une explicitation collective du raisonnement peut être nécessaire.
Le chiffre des unités du 2e facteur ne peut être que **8**, ce qui donne une retenue de 5 dizaines (7 × 8 = 56).
Le produit par **8** du chiffre des dizaines du 1er facteur doit donc se terminer par **0** : ce ne peut être que 0 ou 5, soit 307 × 8 = 2 456 ou soit 357 × 8 = 2 856.

Les deux hypothèses peuvent être retenues.
– Avec l'hypothèse **2 456**, le 2e produit partiel devrait être **9 210**, ce qui est possible si **3** est le chiffre des dizaines du 2e facteur, ce qui conduit à la réponse **307** × **38**.
– Avec l'hypothèse **2 856**, le 2e produit partiel devrait être 8 810… qui n'est pas le résultat du produit de 307 par un multiple de 10 inférieur à 100.

RÉPONSES :

a.
```
   46
 × 57
  322
 2300
 2622
```

b.
```
   307
 ×  38
  2456
 9210
 11666
```

EXERCICE 11 ★

b. La **notion de moyenne** peut être explicitée en reformulant la question : « Si la voiture avait roulé très régulièrement, aurait-elle parcouru plus de 225 km par heure ? »

La réponse peut être donnée de deux façons : en divisant 5 404 par 24 ou en multipliant 225 par 24 (ce qui est ici plus simple).

RÉPONSES : **a.** 5 404 km.
b. C'est vrai, en roulant à la vitesse régulière de 225 km par heure pendant 24 h, la voiture aurait parcouru 5 400 km.

EXERCICE 12 ★★

Pour aider les élèves à comprendre la tâche, on peut la reformuler sous la forme :
•• × •• = ••05.
– **1re contrainte** : Le fait que **5** soit le chiffre des unités du résultat conduit à chercher des produits dont un facteur a **5** pour chiffre des unités et l'autre un chiffre impair comme chiffre des unités.
– **2e contrainte** : Elle peut être vérifiée en faisant des essais.

EXEMPLES DE RÉPONSE :
37 × **65** = 2 405 **11** × **55** = 605 **13** × **85** = 1 105
27 × **15** = 405 **43** × **35** = 1 505.

EXERCICE 13 ★★

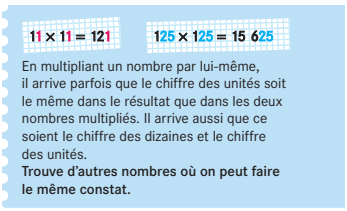
Une des difficultés concerne la sélection des bonnes informations dans le texte et les conversions en kg et g.

RÉPONSES :

	1950	2003	2014	2015
a.	360 g	150 g	129 g	120 g
b.	10 kg 800 g	4 kg 500 g	3 kg 870 g	3 kg 600 g
c.	129 kg 600 g	54 kg	46 kg 440 g	43 kg 200 g

Énigme

MANUEL p. 59



Plusieurs procédures sont possibles :
– soit essayer des nombres au hasard ;
– soit faire une recherche organisée.

Pour la recherche, on peut :
– commencer par les nombres inférieurs à 10, ce qui donne :
0 × 0 = 0 1 × 1 = 1 5 × 5 = 25 6 × 6 = 36 ;
– en déduire que les nombres cherchés ont forcément **0**, **1**, **5** ou **6** pour chiffres des unités (pour **un chiffre identique**, tous les nombres qui ont cette caractéristique conviennent) ;
– pour **2 chiffres identiques**, les élèves procèderont alors probablement par essais de produits, de façon plus ou moins systématique pour aboutir à la conclusion que les facteurs du produit doivent se terminer par **00**, par **25** ou par **76**, par exemple :
400 × 400 = 160 000 25 × 25 = 625
76 × 76 = 5 776 325 × 325 = 105 625
476 × 476 = 226 576…

RÉPONSES : – **Chiffre des unités identique :**
nombres se terminant par **0**, **1**, **5** ou **6**.
– **Chiffres des dizaines et des unités identiques :**
nombres se terminant par **00**, **25** ou **76**.

Pour d'autres exemples de nombres « curieux », on peut consulter le site de Gérard Villemin qui offre une mine d'exemples décortiqués :
http://villemin.gerard.free.fr/

Problèmes de comparaison



Connaissances travaillées

– **Relations additives et multiplicatives entre nombres**
– de plus, de moins
– fois plus, fois moins.

Dans le domaine additif, les problèmes de comparaison font souvent difficulté, encore en fin de cycle 3, notamment du fait du langage utilisé (***de plus, de moins***) qui incite les élèves à utiliser l'addition ou la soustraction dans des cas où ce n'est pas pertinent.

La difficulté s'accroit dans le domaine multiplicatif, dans la mesure où les expressions utilisées (***fois plus, fois moins***) utilisent un langage qui renvoie certains élèves au domaine additif.

Les situations proposées dans cette séquence sont destinées à aider les élèves à surmonter ces difficultés.

Situation phare 4 : COMBIEN DE PLUS ? COMBIEN DE FOIS PLUS ?

Je cherche COMBIEN DE PLUS ? COMBIEN DE FOIS PLUS ?

La tour Eiffel mesure environ 300 m de haut.
Elle est dix fois plus haute que le Parthénon d'Athènes.
L'arc de Triomphe de Paris, lui, ne mesure que 50 m de hauteur. La tour Montparnasse est environ quatre fois plus haute que l'Arc de Triomphe.



A **a.** Quelle est la hauteur du Parthénon ?
b. De combien de mètres la tour Eiffel est-elle plus haute que le Parthénon ?

B L'arc de Triomphe est moins haut que la tour Eiffel.
Combien de fois moins haut ?

C De combien de mètres l'arc de Triomphe est-il moins haut que la tour Eiffel ?

D De combien de mètres la tour Eiffel est-elle plus haute que la tour Montparnasse ?

E Lucas dit que l'arc de Triomphe est 7 fois moins haut que le viaduc de Millau. Sofia lui répond : « Tu as presque raison, mais à 7 mètres près pour le viaduc ! » Quelle peut être la hauteur du viaduc de Millau ?



Tâche	Matériel
Les élèves doivent résoudre des problèmes portant sur des comparaisons entre les hauteurs de différents édifices.	par élève : – **Manuel p. 60 questions A à E** – une feuille de brouillon – cahier de mathématiques – calculatrice pour des vérifications

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 « De plus » et « fois plus »

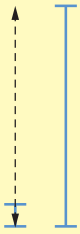
MANUEL p. 60 questions A et B

• Indiquer aux élèves que les illustrations sont très approximatives et ne respectent pas les indications du texte. Laisser chaque élève élaborer sa réponse, les explications sur le sens des mots utilisés seront données au cours de l'exploitation.

• Lors de la **mise en commun**, recenser les réponses et faire débattre les élèves sur ces réponses et sur le sens des expressions utilisées. Puis faire une **synthèse :**

« Dix fois plus » et « Combien de plus »

• « **Dix fois plus** » signifie que la hauteur est **multipliée par 10**.



La phrase « **La tour Eiffel est dix fois plus haute que le Parthénon** » peut être remplacée par « **Le Parthénon est dix fois moins haut que la tour Eiffel** », ce qui signifie qu'il faut diviser par 10 la hauteur de la tour Eiffel.
On peut retrouver sur le *schéma ci-contre* le fait qu'il faut **reporter dix fois la hauteur** du Parthénon pour avoir celle de la tour Eiffel (cela peut aussi être illustré au tableau par 2 traits « verticaux »).

• « **Combien de mètres de plus** » signifie qu'on cherche l'écart entre les deux hauteurs, ce qu'on obtient soit par le calcul **300 – 30**, soit par le calcul **30 + … = 300**. *Le schéma ci-avant en rend compte.*

RÉPONSES : **A** **a.** 30 m **b.** 270 m.

Les expressions du type « fois plus » et « fois moins », souvent utilisées, sont difficiles à comprendre et à différencier de « de plus » et « de moins » pour certains élèves. Elle renvoie à deux types de comparaisons : une **comparaison de type « écart »** (combien de plus) et une **comparaison de type « rapport »** (combien de fois plus). Malgré la présence du mot « plus » dans ces deux expressions, l'une renvoie au **domaine additif** (addition ou soustraction) et l'autre au **domaine multiplicatif** (multiplication ou division).
L'illustration qui accompagne la situation initiale, ainsi que **les schémas** proposés par les élèves ou par l'enseignant, aident à différencier ces deux types de relations.

Dans tous les problèmes de cette séance, des **nombres simples** ont été choisis de façon à permettre aux élèves de centrer leur attention sur les types de relations qui sont en jeu.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 D'autres questions sur la hauteur

MANUEL p. 60 questions B à E

• Le déroulement est identique à celui de la **phase 1**. En fonction des réactions des élèves, l'**exploitation collective** peut être faite après que chaque question ait été traitée ou à l'issue du traitement des quatre questions.

• Mettre en particulier l'accent sur les types de relations qui sont en jeu et sur les dessins de segments (approximativement « à l'échelle ») qui peuvent aider à déterminer les calculs à utiliser :

■ **Question B :** Il faut chercher « combien de fois » la hauteur de l'arc de Triomphe est contenue dans celle de la tour Eiffel, c'est-à-dire combien de fois il faut reporter l'arc de Triomphe pour atteindre la hauteur de la tour Eiffel.

■ **Question C :** Il faut chercher « ce qui manque » à l'arc de Triomphe pour atteindre la hauteur de la tour Eiffel.

■ **Question D :** Il faut d'abord déterminer la hauteur de la tour Montparnasse et comprendre qu'elle correspond à quatre arcs de Triomphe superposés, puis chercher un écart de hauteur.

■ **Question E :** On utilise les mêmes relations, mais il faut aussi comprendre que la hauteur obtenue pour le viaduc de Millau est « à 7 m près », c'est-à-dire qu'on obtient un intervalle dans lequel se trouve cette hauteur.

RÉPONSES :
B 6 fois. **C** 250 m. **D** 100 m. **E** entre 343 m et 357 m.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 60-61

Maitriser les expressions « de plus », « de moins », « fois moins », « fois plus »

INCONTOURNABLE

1 Complète.
a. 30 c'est ... fois plus que 10.
b. 30 c'est ... de plus que 10.
c. ... c'est 5 fois moins que 30.
d. ... c'est 5 de moins que 30.

2 ★ 20 25 40 80 120 150 160 200 400

En utilisant uniquement ces nombres, complète les phrases suivantes de toutes les façons possibles.
a. ... c'est 30 de plus que ...
b. ... c'est 4 fois moins que ...
c. ... c'est 40 de moins que ...
d. ... c'est 5 fois plus que ...

1 **2** Savoir utiliser les expressions « de plus, de moins, fois moins, fois plus ».

EXERCICES 1 2★

Les questions sont décontextualisées de façon à centrer le travail des élèves sur les relations entre nombres. L'exploitation de ces exercices permet de vérifier et de consolider la maitrise qu'ont les élèves des expressions en jeu. Le recours à des schémas (par exemple des segments dont les longueurs en mm ou en cm sont exprimées par les nombres donnés).

RÉPONSES : **1** **a.** 3 **b.** 20 **c.** 6 **d.** 25.

2 **a.** (150, 120) **b.** (20, 80) (40, 160)
c. (40, 80) (80, 120) (120, 160) (160, 200) **d.** (200, 40) (400, 80).

Résoudre des problèmes

INCONTOURNABLE

3 Lucas a déjà lu 30 pages de son nouveau roman. Gaïa a lu quatre fois plus de pages que Lucas et Réda en a lu 15 de plus que Lucas.
Combien Gaïa et Réda ont-ils lu de pages ?

INCONTOURNABLE

4 Réda dit : « Pour venir à la piscine, je dois faire 600 m à pied. »
Sofia répond : « Tu en fais donc 3 fois plus que moi et 2 fois moins que Gaïa. »
Combien de mètres Sofia et Gaïa doivent-elles faire pour venir à l'école à pied ?

3 **4** Résoudre des problèmes de comparaison (à une étape).

5 ★ Pour savoir quelle est la fleur préférée des Français, on a interrogé 200 personnes.
- La rose a été choisie par 75 personnes.
- La tulipe a été choisie par 25 personnes, tout comme l'œillet.
- Le chrysanthème arrive en quatrième position.



En utilisant ces informations, réponds aux questions.
a. Réda dit que la rose a été choisie par trois fois plus de personnes que la tulipe. **A-t-il raison ?**
b. Gaïa affirme que plus de la moitié des gens ont choisi l'une ou l'autre de ces trois fleurs : la rose, la tulipe, l'œillet. **A-t-elle raison ?**
c. La rose a été choisie par 59 personnes de plus que le chrysanthème. **Combien de personnes ont choisi le chrysanthème ?**
d. **Sur les 200 personnes interrogées, combien ont choisi une autre fleur que la rose, la tulipe, l'œillet ou le chrysanthème ?**

5 Résoudre des problèmes de comparaison (à plusieurs étapes) à propos d'un sondage sur les préférences de 200 personnes pour quatre sortes de fleurs.

6 ★★ En utilisant le document ci-dessous, réponds à ces questions.

Villes de plus de 200 000 habitants en 2013 (hors Paris) en milliers d'habitants

Marseille	855	Strasbourg	276
Lyon	501	Montpellier	272
Toulouse	458	Bordeaux	244
Nice	342	Lille	231
Nantes	293	Rennes	211

a. **Quelles sont les deux villes qui ont, entre elles, le plus grand écart de population ? Quel est cet écart ?**
b. **Quelles sont les deux villes qui ont, entre elles, le plus petit écart de population ? Quel est cet écart ?**
c. Une des villes a exactement 397 000 habitants de moins qu'une autre ville. **Quelles sont ces deux villes ?**
d. **Quelles sont les villes pour lesquelles on peut dire :** « En 2013, la population de la ville A est à peu près deux fois plus importante que la population de la ville B » ? Il y a plusieurs réponses.
e. **Quelles sont les villes pour lesquelles on peut dire :** « En 2013, la population de la ville C est à peu près trois fois moins importante que la population de la ville D » ? Il y a deux réponses possibles.

6 Résoudre des problèmes de comparaison (à plusieurs étapes) à propos du nombre d'habitants de huit grandes villes de France.

EXERCICES 3 4

Problèmes simples. Les questions sont du même type que celles traitées dans la recherche.

RÉPONSES : **3** **Gaïa :** 120 pages **Réda :** 45 pages.
4 **Sofia :** 200 m **Gaïa :** 1 200 m.

EXERCICES 5★ 6★★

Problèmes plus complexes en raison du nombre d'informations contenues dans les énoncés ou des étapes à déterminer pour les résoudre ou encore du fait qu'un calcul approché est nécessaire.

Exercice 5 : La résolution de ce problème repose sur la compréhension des formulations étudiées et sur le fait qu'il faut réunir certaines données pour répondre à certaines questions. Ainsi, pour la **question b**, il faut comprendre que « une de ces trois fleurs » implique de totaliser les personnes qui choisissent l'une ou l'autre, puis de comparer le total avec 200. La **question d** est du type « problèmes à étapes ».

Exercice 6 :
a. Pour cette question simple, il suffit de considérer la première et la dernière ville du tableau.
b. Cette question nécessite, en revanche, plusieurs calculs mais certains peuvent être éliminés.
c. et **d.** Les deux questions suivantes font appel au calcul approché ou à l'ordre de grandeur des nombres. Pour trouver les réponses, les élèves peuvent, par exemple pour la **question d** :
– procéder par calcul approché en déterminant d'abord les villes envisageables, puis éventuellement confirmer leurs réponses par un calcul exact ;
– procéder de façon systématique en multipliant par 2 les populations, en partant du bas du tableau.

RÉPONSES : **5** **a.** oui, car 75 = 25 × 3
b. oui car 125 > 100 (100 étant moitié de 200) **c.** 16 **d.** 59.

6 **a.** Marseille – Rennes (644 000 hab.)
b. Strasbourg – Montpellier (4 000 hab.) **c.** Marseille – Toulouse
d. Lille – Toulouse Bordeaux – Lyon
e. Strasbourg – Marseille Nantes – Marseille.

Énigme

MANUEL p. 61

Combien chaque enfant a-t-il mangé de papillotes ?
- Réda en a mangé trois fois plus que Sofia.
- Lucas en a mangé deux de plus que Réda.
- Au total, ils en ont mangé 44.

La recherche peut être conduite en faisant une **hypothèse**, par exemple sur le nombre de papillotes mangées par Sofia.

On peut choisir comme hypothèse que Sofia a mangé **4** papillotes, ce qui donne **12** pour Réda et **14** pour Lucas, d'où un total de **30** papillotes. Il faut ensuite ajuster pour obtenir le total cherché (nouvel essai en augmentant le nombre de papillotes pour Sofia)…

RÉPONSES : **Sofia :** 6 **Réda :** 18 **Lucas :** 20.

APPRENTISSAGE 5
Mesure d'aires



Connaissances travaillées

– Mesure de l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple
– Notion d'unité d'aire.

L'aire est une grandeur dite mesurable, c'est-à-dire possédant :
– une **propriété d'additivité** : l'aire de la surface obtenue par accolement de deux surfaces initiales est égale à la somme des aires de ces surfaces ;
– une **propriété de multiplication par un opérateur** : dans l'unité précédente, les élèves ont compris comment reconnaitre et même construire une surface d'aire double, triple, ou moitié d'une surface donnée.

Comme à toute grandeur mesurable, on peut **associer à une aire sa mesure, une unité d'aire étant donnée**. Le nombre qui compte combien de fois l'unité est contenue dans l'aire d'une surface est la **mesure de cette aire**.

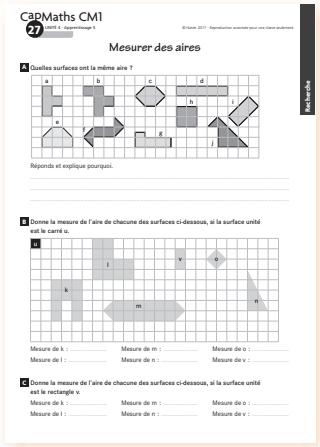
Situation phare 5 : MESURER DES AIRES

Tâche	Matériel
Les élèves doivent **d'abord** comparer les aires de dix surfaces dessinées sur un quadrillage à maille carrée. Ils ont **ensuite** à déterminer les mesures des aires de six autres surfaces, une unité d'aire étant donnée.	pour la classe : – **fiche 27** rétroprojetée – feutre pour transparent à encre effaçable par élève : – **fiche 27 questions A à C**

INDIVIDUEL

PHASE 1 Comparaison d'aires

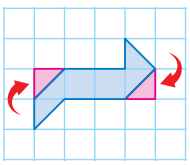
FICHE 27 question A



• Reformuler la consigne :
➡ *Comme dans des séances précédentes, il s'agit de trouver les surfaces qui ont la même aire. Vous expliquerez pourquoi à votre avis certaines de ces surfaces ont la même aire.*

• Lors de la **mise en commun**, recenser les **réponses** :
– les **surfaces a, c, f, g, h, i** ont la même aire, car elles peuvent être constituées avec **4** carreaux, ou petits carrés du quadrillage ;
– les **surfaces b, d, e, j** ont la même aire, car elles peuvent être constituées avec **5** petits carrés.

• Recenser, les **procédures**, en les faisant décrire et schématiser sur la fiche projetée, sachant que cette activité reprend un problème de comparaison d'aires, problème ayant déjà été résolu en **unité 2** par une procédure de découpage et réorganisation des surfaces.



Par exemple ici, la **surface f** peut être reconnue comme ayant même aire qu'une surface formée de 4 carreaux alignés.

Le **support utilisé** permet ici d'autres procédures, notamment celle du **comptage d'unités pavant la surface**, c'est-à-dire de mesurer l'aire en prenant une surface-unité. Ce qui a été vu en unités 2 et 3 est donc réinvesti pour trouver, par exemple, la mesure de l'aire :
– de **c** : pavée par 2 carrés et 4 demi-carrés, soit 4 carrés ;
– de **i** : pavée par 1 carré et 6 demi-carrés, soit 4 carrés.

RÉPONSES : A **a, c, f, g, h, i** ont même aire (4 carrés).
b, d, e, j ont même aire (5 carrés).

COLLECTIF

PHASE 2 Synthèse

• Récapituler les **procédures** employées dans la recherche :

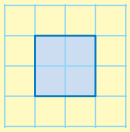
Comparaison d'aires sur quadrillage

Pour comparer des aires de surfaces dessinées sur quadrillage, il suffit de compter de **combien de carrés la surface est constituée**. Si deux surfaces sont constituées par le même nombre de carrés, elles ont même aire.

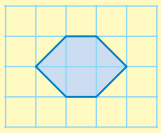
Mesure d'aires sur quadrillage

Pour mesurer l'aire d'une surface dessinée sur un quadrillage, avec un **carreau du quadrillage comme unité**, il y a **trois procédures** :

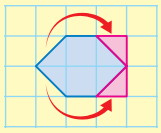
1. Il peut suffire de **compter ou de calculer le nombre de carreaux** qui recouvrent exactement la surface.
Exemple :
L'aire de la **surface h** est de **4 unités**.



2. On peut dénombrer **les carreaux en effectuant des recollements de demi-carreaux.**
Exemple :
La **surface c** est pavée par 2 carreaux et 4 demi-carreaux. L'aire de cette surface mesure donc **4 unités**.



3. On peut **construire une surface ayant même aire que la surface initiale**, sur le quadrillage, et que l'on peut paver par des carreaux entiers.
Exemple :
La **surface c** a même aire que la **surface h** (surface initiale), elle mesure donc **4 unités**.



→ Renvoi sur le **dico-maths n° 50**.

INDIVIDUEL

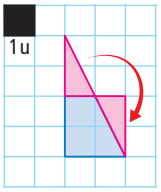
PHASE 3 Mesure d'aires avec la surface-unité u

FICHE 27 question B

• Reformuler la consigne :
➡ *L'unité d'aire est celle du **carré u** (petit carré noir). Comme nous l'avons fait à la question précédente, il s'agit de trouver pour chaque surface combien de fois l'aire du **carré u** est contenue dans l'aire de la surface. La mesure de l'aire de la surface u est 1. On dit aussi que l'aire de la surface u est 1 unité.*

• Pour mesurer les aires, les raisonnements diffèrent selon les surfaces :
– **surfaces k, l et v** : la détermination de ces aires ne pose pas de problèmes, ces surfaces étant pavées par des carrés entiers ;
– **surfaces o et m :** les procédures 2 ou 3 mentionnées en synthèse peuvent être utilisées ;
– **surface n** : réaliser une mise en commun des différentes procédures correctes mise en œuvre par les élèves, s'appuyant sur la transformation de la surface.

Une procédure possible est décrite dans le schéma ci-contre :
la **surface n** a même aire qu'une surface formée de 4 carrés ; sa mesure est donc de 4 unités.



RÉPONSES :
B **k** (10) **l** (12) **v** (2) **m** (14) **n** (4) **o** (2).

INDIVIDUEL

PHASE 4 Mesure d'aires avec la surface-unité v

FICHE 27 question C

- Reformuler la consigne :

➡ *Cette fois, l'unité d'aire est celle de la **surface v**. Il s'agit de trouver pour chaque surface combien de fois l'aire du **rectangle v** est contenue dans l'aire de la surface.*

- Les raisonnements peuvent s'appuyer :

– **sur un pavage** par le rectangle **v**, ce qui est aisé pour les **surfaces k** et **l** ;

– **sur une procédure liée à la transformation de tout ou partie d'une surface** pour obtenir une surface pavable par le rectangle **v** ;

– **en utilisant les mesures trouvées précédemment** et en déduisant les nouvelles mesures sachant que la mesure de l'aire de **v** avec l'**unité u** est de **2** ; le raisonnement peut être le suivant : la mesure de la **surface o** avec l'**unité u** est de **2,** donc la mesure de la **surface o** avec l'**unité v** est de **1**.

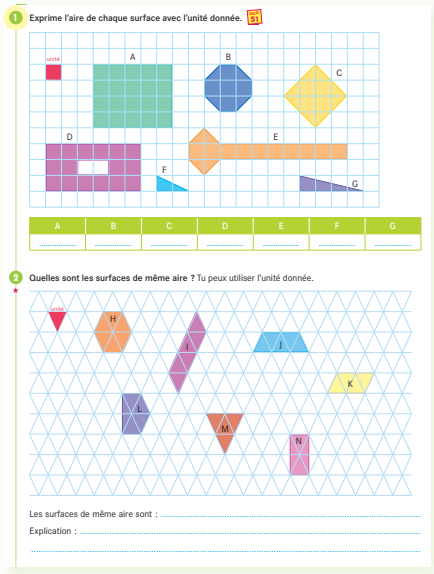
- Faire remarquer que « la mesure d'une aire dépend de l'unité choisie ».

RÉPONSES : **C** **k** (5) **l** (6) **v** (1) **m** (7) **n** (2) **o** (1).

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 35-36

Mesures et comparaisons



1 Mesurer des aires.

2 Trouver des surfaces de même aire.

EXERCICE 1

- Pour les **surfaces de A à E**, l'aire peut être obtenu par comptage des carreaux et demi-carreaux en précisant que, avec deux demi-carreaux, on forme un carreau.
- Pour les **surfaces F et G**, les procédures sont plus complexes.
- Par exemple, pour mesurer la **surface F** , il y a deux raisonnements possibles :

– on peut découper mentalement et déplacer le triangle situé dans le carreau de droite et le replacer pour compléter le carré de gauche, l'aire de la surface F est donc de **1 unité** ;

– on peut voir que la surface F est la moitié d'une surface rectangulaire constituée de 2 carreaux, donc son aire est la moitié de 2 unités, soit **1 unité**.

Ces deux raisonnements peuvent être produits pour la **figure G**.

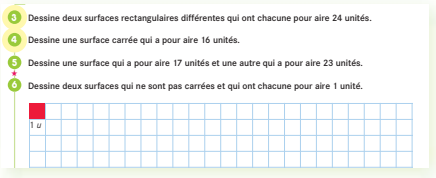
RÉPONSES : **A** (20) **B** (7) **C** (8) **D** (16) **E** (12) **F** (1) **G** (2).

EXERCICE 2★

Cette fois-ci le réseau est triangulaire, mais la procédure de mesure de l'aire par comptage de surfaces unités reste valide. Elle permet de déterminer facilement les surfaces de même aire.

RÉPONSES : **H** et **I** ont même aire (6). **J** et **L** ont même aire (5).
M, **K** et **N** ont même aire (4).

Constructions de surfaces



3 4 5 6 Construire des surfaces dont la mesure d'aire est donnée.

EXERCICE 3 4 5★ 6

- Demander aux élèves de résoudre individuellement et à la suite ces quatre exercices sur le cahier. Engager-les à utiliser convenablement l'espace du quadrillage pour pouvoir y construire toutes les surfaces demandées.
- Il est possible de faire vérifier les mesures des surfaces dessinées entre voisins. Lors de la **mise en commun**, choisir quelques cas litigieux, faire dessiner les surfaces proposées et les soumettre à la discussion sur le document projeté.

Le travail mettant en œuvre la réalisation effective d'un pavage et l'utilisation des unités conventionnelles sera abordé au **CM2**.

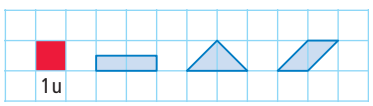
RÉPONSES :

3 Les rectangles peuvent avoir comme dimensions (en côtés de carreaux) : (1, 24) ; (2, 12) ; (3, 8) ; (4, 6).

4 Un carré de côté 4.

5 Toute surface ayant l'aire demandée est acceptée.

6 Surfaces possibles :



Énigme

CAHIER p. 36

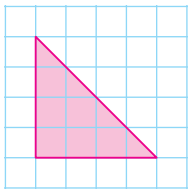
Peux-tu construire sur ce quadrillage une surface triangulaire qui a pour aire : **a.** 8 unités ? **b.** 9 unités ?

a. Surface triangulaire d'aire 8 carreaux

Pour construire cette surface, les élèves peuvent :

– couper des carreaux selon une de leur diagonale pour faire apparaitre des demi-carreaux et, en procédant de proche en proche, construire par exemple le **triangle rectangle isocèle** ci-dessous ;

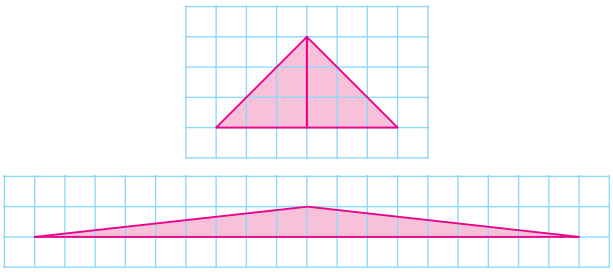
– utiliser la réponse à l'**exercice 5** et prendre la moitié d'un carré de côté 4 en suivant la diagonale.



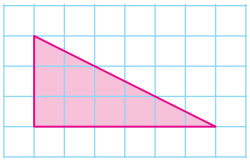
b. Surface triangulaire d'aire 9 carreaux

La première procédure décrite ci-contre ne permet pas de construire de surface triangulaire dont l'aire mesure un nombre impair d'unités. Pour réussir à construire une surface d'aire 9 carreaux, les élèves peuvent :

– découper un carré de 3 sur 3 (ou un rectangle de 9 sur 1) selon leur diagonale et en réorganiser les deux parties obtenues pour former un triangle :



– partager en deux, selon sa diagonale, une surface rectangulaire dont l'aire mesure 18 carreaux :



APPRENTISSAGE 6

Reproduction de figures



Connaissances travaillées

– **Analyse d'une figure complexe**
– **Élaboration d'une stratégie de reproduction d'une figure.**

Il s'agit dans cette situation de mettre en évidence les différentes étapes d'une activité de reproduction d'une **figure complexe** ainsi que l'influence de **l'orientation de la figure**.

Deux compétences sont ici mises en jeu pour analyser et reproduire une figure :
– il ne faut pas hésiter à faire pivoter la feuille ou incliner la tête pour voir la figure autrement et ainsi faciliter l'identification de ses propriétés ;
– il est parfois nécessaire de la découper en figures élémentaires, d'ajouter des tracés à la figure.

Situation phare 6 : REPRODUIRE UNE FIGURE

La recherche peut se faire sur deux séances :
– la **première** séance sera consacrée à la recherche de la **question A** suivie des exercices d'entrainement **1** et **2** du cahier p. 37 ;
– la **deuxième** séance à la recherche de la **question B**, suivie de l'exercice **3** et éventuellement **4**.

Tâche	Matériel
Les élèves doivent reproduire une figure qui est la même pour tous, mais donnée dans deux orientations différentes. Ils doivent **ensuite** reproduire une seconde figure, la même pour tous et avec la même orientation, mais qui va nécessiter de la découper en figures élémentaires et d'ajouter des tracés.	pour la classe : – **figures A, B et C** rétroprojetées – figures A et B sur transparents par élève : – **figure A** à reproduire pour la moitié de la classe, **figure B** pour l'autre moitié → **fiche 28 question A** – **figure C** à reproduire → **fiche 29 question B** – feuille de papier blanc – instruments de géométrie

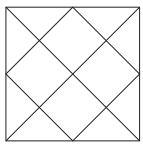
ÉQUIPES DE 2, PUIS INDIVIDUEL

PHASE 1 Reproduction des figures A et B

FICHE 28 question A

• Deux voisins de table forment une équipe, ils ont la même figure. La moitié des équipes reçoit la **figure A**, l'autre moitié la **figure B** :

Figure A



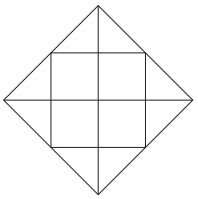


Figure B

• Donner la consigne :

➡ *Vous allez devoir reproduire, avec vos instruments de géométrie sur papier blanc, la figure que je vous ai distribuée. La figure reproduite doit être* ***identique au modèle****, c'est-à-dire qu'on doit pouvoir superposer exactement un calque du modèle sur la reproduction. La position de la figure reproduite sur la feuille est sans importance. Avec votre voisin, vous allez observer et prendre sur le modèle* ***toutes les informations utiles à sa reproduction****. Vous pourrez noter ces informations sur la feuille où est dessinée la figure à reproduire. Ensuite, vous déciderez ensemble d'une façon de faire. Puis chacun reproduira la figure.*

• Observer les élèves prendre les informations sur la figure et la reproduire. Repérer les difficultés, les erreurs, mais ne pas intervenir. Lorsque les élèves ont terminé, ils comparent leurs productions avec leur voisin et les valident en superposant par transparence la figure qui leur a été distribuée à la reproduction qu'ils en ont faite.

• Après que la reproduction a été validée ou que certains élèves sont dans l'incapacité d'achever la reproduction, procéder à une **mise en commun** (*voir phases 2 et 3*).

Les figures A et B sont identiques mais orientées différemment. Sur les deux figures, c'est le **carré**, placé en position standard avec ses côté horizontaux et verticaux, qui est prioritairement reconnu. Si les élèves s'appuient sur ce carré pour reproduire les figures, la figure **B** est plus difficile à reproduire que la figure **A**.

Pour pouvoir reproduire les deux figures, il faut :
1. **En faire l'analyse :**
– reconnaître des figures simples qui les composent (carrés) ;
– repérer des éléments particuliers (milieux de côtés, diagonales) et propriétés (perpendicularité) ;
– utiliser les instruments pour contrôler les propriétés visuellement perçues (angle droit, égalité de longueurs).
2. **Décider d'un ordre de tracé** pour effectuer la construction à partir des propriétés perçues des figures et choisir quel instrument utiliser à chaque étape.
3. **Construire la figure et contrôler les tracés effectués**, soit en cours de construction, soit à la fin. En cas de non-correspondance entre le modèle et la reproduction ou face à l'impossibilité de pouvoir poursuivre la construction, on interroge d'abord l'exactitude des tracés. Puis, si ceci ne suffit pas, on est conduit à repenser l'ordre des tracés, voire à revenir sur l'analyse de la figure.

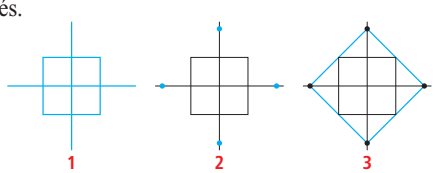
COLLECTIF

PHASE 2 Mise en commun pour la figure B

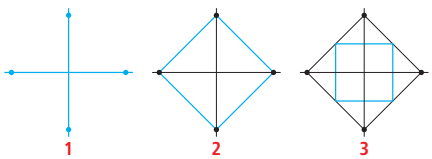
• Projeter la **figure B** au tableau.

• Demander aux élèves comment ils ont procédé pour reproduire la figure, les difficultés qu'ils ont rencontrées en les amenant à citer les propriétés de la figure qu'ils ont utilisées pour la reproduire. Ces propriétés sont contrôlées avec les instruments sur le modèle.

Procédure 1 : Si on privilégie les directions horizontale et verticale et qu'on choisit de commencer par reproduire le petit carré.
1. Tracer les droites passant par les milieux des côtés opposés du carré.
2. Reporter sur chacune d'elles, à partir du milieu des côtés et à l'extérieur du carré, une longueur égale à la moitié du côté du carré.
3. Tracer le quadrilatère ayant pour sommets les quatre points ainsi déterminés.



Procédure 2 : Toujours en privilégiant les directions horizontale et verticale, une autre procédure efficace consiste à :
1. Tracer les diagonales du grand carré, soit deux droites perpendiculaires sur lesquelles on place quatre points à même distance du point d'intersection.
2. Tracer le quadrilatère ayant pour sommets ces quatre points.
3. Tracer le petit carré ayant pour sommets les milieux des côtés.



COLLECTIF

PHASE 3 Mise en commun et synthèse pour la figure A

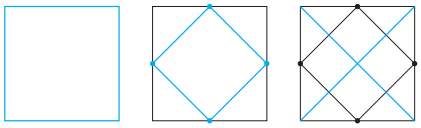
• Procéder pour la **figure A** comme pour la **figure B**.

• Il est probable que les élèves qui ont eu à reproduire la **figure A** auront repéré lors de la mise en commun sur la **figure B** que les propriétés ainsi que les dimensions des deux figures sont les mêmes. Superposer les transparents des deux figures pour en avoir confirmation.

• S'il n'a pas été constaté plus tôt que les figures **A** et **B** sont identiques, superposer alors les deux transparents et solliciter les remarques des élèves.

La **procédure efficace** consiste à :

1. Reproduire le grand carré.
2. Tracer le quadrilatère ayant pour sommets les milieux de ses côtés.
3. Tracer les diagonales du grand carré.



• Lors d'une **première synthèse**, avec l'aide de la classe, mettre en évidence les deux points suivants :

Reproduction d'une figure

• **Il s'agissait de reproduire une même figure,** mais donnée dans deux positions différentes. De ce fait, on ne voit pas les mêmes choses sur les deux figures et la **figure A** apparaît plus simple à reproduire.

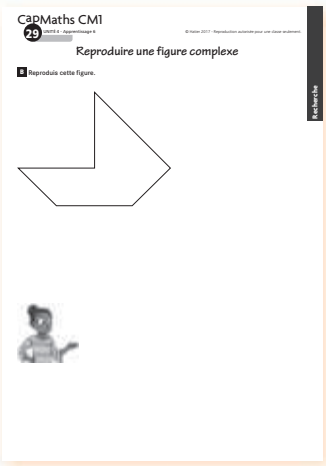
• **Pour bien observer une figure**, il ne faut pas hésiter à faire pivoter la feuille ou incliner la tête.

• **Pour reproduire une figure, il faut commencer par regarder comment elle est faite**, utiliser les instruments pour contrôler ses propriétés et ensuite décider d'un ordre pour effectuer les tracés.
Après avoir reproduit la figure ou au fur et à mesure de sa reproduction, on contrôle qu'elle correspond bien au modèle.

ÉQUIPES DE 2, PUIS INDIVIDUEL

PHASE 4 Reproduction de la figure C

FICHE 29 question B


CapMaths CM1
29
Reproduire une figure complexe
B Reproduis cette figure.
recherche

• Distribuer la fiche à chaque élève et donner la consigne :

➡ *Vous allez devoir reproduire cette nouvelle figure sur la fiche. Comme pour la reproduction de la* ***figure A*** *ou* ***B****, avec votre voisin, vous allez observer et prendre sur le modèle toutes les informations utiles à sa reproduction. Pour prendre des informations, vous pourrez si le souhaitez, faire des tracés sur la figure. Vous pouvez noter ces informations sur la fiche.*

Ensuite, vous déciderez ensemble d'une façon de faire. Puis chacun reproduira la figure.

• Le déroulement de cette phase est identique à celui de la **phase 1**.

COLLECTIF

PHASE 5 Mise en commun et synthèse pour la figure C

• Projeter la **figure C** au tableau. Commencer par demander aux élèves ce qui a été difficile et ce qu'ils ont observé sur la figure :
– on a vu des choses sur la figure, mais on n'a pas su comment faire pour tracer ;
– ça ressemble à un bateau à voile ;
– en haut, si on prolonge le trait horizontal au milieu de la figure, on voit un triangle, c'est la voile ;
– en bas, c'est pareil de chaque côté (ceci pour indiquer que les deux côtés ont la même inclinaison et la même longueur)…

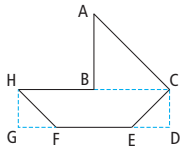
• Solliciter ensuite une première équipe qui a fait des tracés sur la figure, tracés qui ensuite ont été facilitateurs pour la reproduire (*voir commentaire*). Reproduire ces tracés sur le transparent et nommer les points de la figure pour faciliter la description des propriétés de la figure et la procédure de construction utilisée. Celles-ci seront formulées avec les mots des élèves dans la mesure où ceux-ci ne contreviennent pas au sens mathématique. Demander si d'autres équipes ont procédé de la même façon.

• Enchainer avec une deuxième équipe qui a fait d'autres tracés, éventuellement avec une troisième.

Exemples de tracés qui aident à l'analyse de la figure et à sa reproduction :

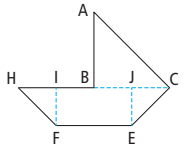
Procédure 1 : Tracé du triangle ABC et du rectangle HCDE.

La reproduction peut commencer par exemple par le tracé du rectangle.
Ensuite, placement du point B sur le côté [HC] et tracé du triangle rectangle ABC.
Enfin placement des points E et F sur le côté [DG] et tracé des côtés [HF] et [EC].

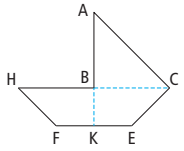


Procédure 2 : Tracé du triangle ABC et du rectangle EFIJ.

La figure est vue comme l'assemblage du rectangle et de trois triangles rectangles : ABC, HIF et EJC.
La reproduction peut commencer par exemple par le tracé du rectangle.
Ensuite, placement des points H et C dans le prolongement du côté [IJ] et tracés des côtés [HF] et [EC].
Enfin, tracé du triangle rectangle ABC.



Procédure 3 : Perception de la symétrie autour de la droite (AK), même si les élèves ne la nomment pas.
La reproduction peut commencer par exemple par le tracé du segment [AK] et placement du point B sur ce segment.
Tracé des perpendiculaires à [AK] passant par B et par K.
Placement sur ces perpendiculaires des points H et C à égale distance de B et des points F et E à égale distance de K.



• Conclure par une **deuxième synthèse** :

Reproduction d'une figure complexe

• **Il est parfois bien utile d'ajouter des tracés à la figure** pour voir des figures simples ou des propriétés, des alignements qui n'étaient pas visibles sans cela et qui vont faciliter la reproduction de la figure. **Il ne faut donc pas hésiter à ajouter des tracés sur une figure**.

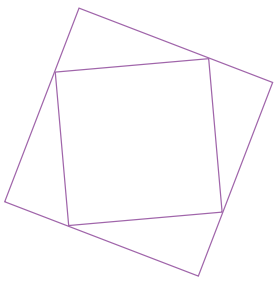
• **Voir la figure à reproduire comme le dessin d'un objet** peut aider à contrôler qu'on a correctement reproduit la figure, mais pour la construire il faut faire apparaître des formes géométriques connues et repérer des propriétés de la figure (angles droits, égalités de longueurs…).

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 37

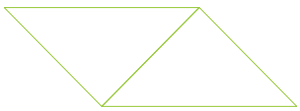
Reproduire

1 Reproduis cette figure.



1 Reproduire une figure faite de deux carrés emboités.

2 Reproduis cette figure.



2 Reproduire une figure faite de deux triangles rectangles accolés.

3 Reproduis cette figure.

3 Reproduire une figure plus complexe faite de deux carrés dont une diagonale de l'un est un côté de l'autre.

matériel à disposition : morceaux de papier calque (4 cm × 4 cm)

EXERCICE 1

• S'il est facile d'identifier les **deux carrés**, la difficulté réside dans la **détermination de l'ordre** dans lequel effectuer les tracés :

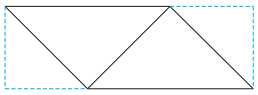
– si on commence par reproduire **le plus petit des carrés** qui a ses côtés horizontaux et verticaux, cela nécessite ensuite d'utiliser les angles que font entre eux les côtés des deux carrés pour poursuivre ;

– si on commence par **le plus grand des carrés**, il suffit de placer les sommets du second sur les côtés du premier.

• Procéder au besoin à une **mise en commun** portant sur l'analyse de la figure rétroprojetée et les difficultés rencontrées selon le carré choisi pour commencer la reproduction.

EXERCICE 2

• Si on ne voit pas que le quadrilatère est fait de **deux triangles rectangles accolés par un côté**, la reproduction est plus complexe et nécessite soit de recourir aux angles que forment les côtés du quadrilatère, soit d'immerger le parallélogramme dans un rectangle :



• Procéder au besoin à une **mise en commun** portant sur les différentes lectures qu'ont faites les élèves de la figure. Dégager l'intérêt de tourner la page ou la tête pour voir la figure sous un autre angle et ainsi voir apparaitre des angles droits. Cette lecture de la figure sera reconnue comme celle permettant la construction la plus « économique ».

EXERCICE 3

• Là encore, selon le carré par lequel on commence la reproduction, celle-ci est plus ou moins simple :

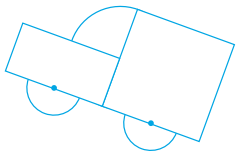
– si on commence par le **petit carré**, il suffit de tracer une diagonale et de tracer le carré ayant cette diagonale pour côté ;

– si on commence par le **grand carré**, il faut ensuite placer un sommet du petit carré et pour cela voir qu'il est au point d'intersection des diagonales du grand carré, ou encore qu'un sommet du grand carré est dans l'alignement d'un côté du petit carré, ou une fois encore utiliser l'angle formé par un côté du grand carré et un côté du petit carré.

• Procéder au besoin à une **mise en commun** portant sur les différentes lectures qu'ont faites les élèves de la figure et dégager celle qui permet la construction la plus « économique ».

Agrandir

4 ★★ Reproduis cette figure en doublant toutes les dimensions.



4 Agrandir en doublant les dimensions.

matériel par élève : corrigé des figures sur calque → **CD-Rom du guide**

EXERCICE 4 ★★

• La difficulté de cet exercice ne réside pas dans l'identification des figures simples qui composent la figure (un carré, un rectangle, deux demi-cercles et un quart de cercle), ni même des positions relatives de ces différentes figures, mais dans l'**ampleur de la tâche** (5 figures à construire).

• Le coefficient d'agrandissement est choisi simple pour ne pas être source de difficulté dans la détermination des dimensions de la figure agrandie. L'aspect figuratif de la figure constitue une aide pour contrôler l'exactitude des tracés.

• Avant que les élèves ne fassent la construction, on pourra se mettre d'accord collectivement sur les mesures prises sur la figure. Pour cela, il sera utile de nommer les points caractéristiques. Ce sera aussi l'occasion de nommer les figures élémentaires reconnues. La **correction collective** se fera sur la figure projetée agrandie.

Les exercices qui n'auront pas été proposés en entrainement pourront être donnés en **consolidation** selon les compétences des élèves.

Énigme

CAHIER p. 37

Construis un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent 3 cm et 4 cm. Construis ensuite trois triangles identiques. Découpe-les.
En assemblant ces quatre triangles, essaie de construire :
a. un triangle
b. un quadrilatère
c. un pentagone (polygone à 5 côtés)
d. un hexagone (polygone à 6 côtés)
Attention : deux triangles doivent toujours être assemblés en faisant coïncider deux côtés de même longueur.

matériel pour la classe : les 4 triangles agrandis sur du papier un peu fort, quelques demi-feuilles de calque, pâte à fixer
par élève : 4 triangles rectangles identiques construits par les élèves dont les côtés de l'angle droit mesurent 3 cm et 4 cm, une feuille de papier quadrillé 5 × 5, crayon, règle

• On peut préciser aux élèves comment assembler 2 triangles en montrant un assemblage correct et deux assemblages incorrects :
– 2 triangles assemblés par 2 côtés qui n'ont pas même longueur ;
– 2 triangles assemblés par 2 côtés de même longueur mais décalés l'un par rapport à l'autre.

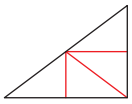
• Indiquer également qu'il faut chercher à assembler les 4 triangles découpés. Quand un polygone est trouvé, il doit être tracé sur la feuille quadrillée.

• Les élèves peuvent d'abord procéder par essais à partir desquels ils sont susceptibles de se poser la question : « Comment assembler deux triangles de façon à ce que deux côtés de ces triangles se trouvent ou non dans le prolongement l'un de l'autre ? ». Ce qui devrait permettre d'anticiper les effets de l'assemblage de deux triangles sur le nombre de côtés du polygone cherché.

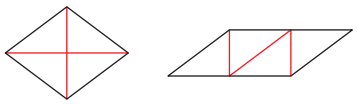
• Dans le cas où un même polygone serait proposé dans deux positions différentes ou l'un étant retourné par rapport à l'autre, on peut suggérer de décalquer un des deux polygones et faire pivoter le calque ou le retourner pour superposer les deux polygones.

RÉPONSES : À l'exception de la **question a** pour laquelle on n'obtient qu'un triangle mais avec deux assemblages possibles, pour les autres il y a plusieurs solutions. En voici quelques exemples :

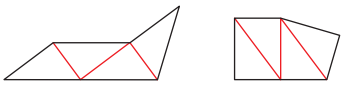
a. 3 côtés



b. 4 côtés



c. 5 côtés



d. 6 côtés



GÉOMÉTRIE SUR ÉCRAN

GéoTortue (3) : reproduction de figures



Connaissances travaillées

– Analyser une figure
– Définir une stratégie et programmer une construction.

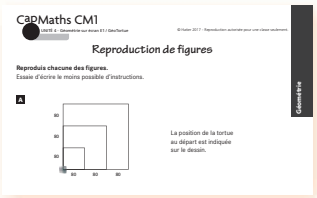
Dans cette activité, pour répondre à la contrainte d'écrire le moins possible d'instructions, les élèves vont devoir identifier les figures comme étant faites de plusieurs carrés ou rectangles. Ils vont aussi devoir utiliser la commande « rep » qui a été introduite dans l'unité 2.

Tâche	Matériel
Les élèves reproduisent successivement une figure faite : – de 3 carrés emboités ; – de 3 carrés accolés ; – de 4 rectangles identiques ayant un sommet commun.	pour la classe : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel GéoTortue – un TNI ou un vidéoprojecteur par équipe de 2 élèves : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel GéoTortue – **fiche écran 6 questions A à C** → **CD-Rom du guide** – **fiche écran 2** (commandes de GéoTortue) → **CD-Rom du guide** – feuille de brouillon

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Figure faite de carrés emboités

FICHE ÉCRAN 6 question A



• Indiquer aux élèves, que pour chaque question, ils peuvent, si cela peut les aider, essayer de tracer la figure à main levée sur leur brouillon, sans jamais lever le crayon.

Accompagner ce commentaire du tracé à main levée au tableau d'un rectangle ou d'un carré.

• La stratégie la plus économique consiste à voir la figure comme étant composée de trois carrés ayant un sommet commun sur lequel est placée la tortue au départ. D'autres lectures de la figure sont possibles (*voir commentaire*).

• Si besoin effectuer une **mise en commun** portant sur l'analyse de la figure et les stratégies de construction utilisées.

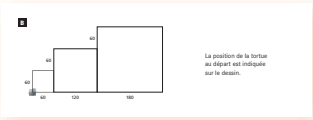
Il est possible de commencer par reproduire le grand carré, puis de tracer les segments intérieurs à ce carré. Cette **stratégie** est d'une part plus délicate à mettre en œuvre car elle nécessite de déplacer la tortue sur un côté du carré pour l'amener sur la position occupée par l'extrémité d'un des segments pour pouvoir le tracer et, d'autre part, elle ne satisfait pas à la contrainte de minimiser le nombre d'instructions.

RÉPONSES : Suite d'instructions la plus économique :
rep 4 [av 80 ; td 90] ; **rep 4** [av 160 ; td 90] ; **rep 4** [av 240 ; td 90]

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Figure faite de carrés accolés

FICHE ÉCRAN 6 question B



• Le déroulement est identique à celui de la phase précédente.

Les élèves doivent commencer par orienter la tortue pour l'amener dans la position indiquée sur la figure.

• Si les élèves utilisent la commande « rep » pour le tracé des carrés, à la fin du tracé du premier carré, la tortue se retrouve dans sa position initiale. Il faut donc la déplacer d'une distance égale à la longueur du côté de ce carré pour l'amener en position pour tracer le deuxième carré, de même pour le troisième.

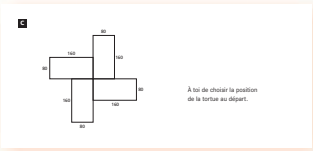
• La **mise en commun** porte sur l'analyse de la figure et sur le déplacement nécessaire de la tortue entre chaque tracé de carré.

RÉPONSES : Suite d'instructions la plus économique :
td 90 ; **rep 4** [av 60 ; tg 90] ; av 60 ; **rep 4** [av 120 ; tg 90] ; av 120 ; **rep 4** [av 180 ; tg 90]

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 Figure faite de 4 rectangles

FICHE ÉCRAN 6 question C



• Le déroulement est identique à celui des deux autres phases.

• Le plus économique est de placer la tortue au départ sur le sommet commun aux quatre rectangles. Entre chaque tracé de rectangle, il faut la faire pivoter d'un angle droit vers la droite ou vers la gauche, selon le sens de construction choisi.

• La **mise en commun** porte sur l'analyse de la figure, sur le choix du point de la figure à partir duquel commencer la construction et sur le déplacement nécessaire de la tortue entre chaque tracé de rectangle.

RÉPONSES : Exemple de séquence d'instructions :
rep 2 [av 160 ; td 90 ; av 80 ; td 90] ; td 90 ; **rep 2** [av 160 ; td 90 ; av 80 ; td 90] ; td 90 ; **rep 2** [av 160 ; td 90 ; av 80 ; td 90] ; td 90 ; **rep 2** [av 160 ; td 90 ; av 80 ; td 90]

Si des élèves en font la remarque et si le niveau de la classe le permet, remarquer qu'on trace quatre fois le même rectangle et qu'entre chaque tracé, on fait tourner la tortue d'un quart de tour, à droite ou à gauche. Et donc qu'on répète quatre fois la séquence : **rep 2** [av 160 ; td 90 ; av 80 ; td 90] ; td 90, ce qui peut se traduire par le programme :
rep 4 [rep 2 [av 160 ; td 90 ; av 80 ; td 90] ; td 90]

Bilan et consolidation

MANUEL p. 62 à 64 CAHIER p. 38 à 40

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 4

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Ajout, retrait de dizaines, de centaines…**
→ **Tables de multiplication (produits, recherche de facteurs).**
→ **Multiplication par 20, 200…**
→ **Double, moitié, quadruple, quart.**

Pas de préparation de bilan proposée dans le fichier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 63

Exercice 1

Ajout, retrait de dizaines, de centaines…
Tables de multiplication (produits, recherche de facteurs).
Multiplication par 20, par 200…
Double, moitié, quadruple, quart.

a. 306 **b.** 556
c. 72 **d.** 7
e. 320 **f.** 4 000
g. 68 **h.** 6

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 52

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
29. Le plus possible de produits
30. Quatre nombres dans un tableau
31. Calcul sur les dizaines et les centaines
39. Recto-verso (2)

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
11. As du calcul (domaine additif)
10. Calcul éclair : domaine multiplicatif
12. As du calcul (domaine multiplicatif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
12. Tables de multiplication
17. Calcul réfléchi (multiplication) : Exercice 1

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
12. Tables d'addition et de multiplication

ORGANISATION ET GESTION DE DONNÉES

Tableau, diagramme (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour lire ou représenter des informations sur un diagramme, il faut connaitre l'échelle choisie** qui permet de déterminer la longueur de chaque barre du diagramme.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 62

QCM A a

Je fais le bilan › MANUEL p. 63

matériel par élève : diagramme (exercice 2) → **fiche 30**

Exercice 2 Compléter un tableau à partir des informations données par un diagramme et inversement.

a. contes : 25 élèves **magazines :** 60 élèves
b. documentaire : 6 carreaux **BD** : 10 carreaux.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 64

matériel par élève : diagramme (exercice 1) → **fiche 32**

Exercice 1

Dans le tableau :
abeille : 5 ans **cerf :** 30 ans
chat : 22 ou 23 ans **chien :** 20 ans
coucou : 10 ans

Sur le graphique :
écureuil : bande de 21 mm
gorille : bande de 49 mm.

Bilan de l'unité 4

Consolidation

NOMBRES

Moitié, quart, tiers (Apprentissage 2)

Connaissances à acquérir

→ **Pour obtenir un segment (ou une surface)** dont la longueur (ou l'aire) est égale à la **moitié**, au **quart** ou au **tiers** de celle d'un autre segment (ou d'une autre surface), il faut **partager** ce segment (ou cette surface) en **2**, **4** ou **3 parts égales.**

Je prépare le bilan › MANUEL p. 62

QCM B c

Je fais le bilan › MANUEL p. 63

Exercice 3 Tracer un segment qui a pour longueur la moitié ou le tiers de celle d'un segment donné.

Il faut tracer un segment de : a. 3 cm b. 2 cm.

Exercice 4 Déterminer quelle surface a pour aire le quart ou le tiers de celle d'une surface donnée.

a. surface jaune b. surface bleue.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 64

Exercice 2

a. 12 élèves b. 8 élèves c. 18 élèves.

Exercice 3

a. un quart d'heure
b. un tiers d'heure
c. 1 heure et demie (ou 3 demi-heures)
d. 1 heure et quart (ou 5 quarts d'heure).

CALCULS

Multiplication : calcul posé (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

→ **Pour calculer une multiplication posée comme 426 × 34**, il faut :

– décomposer le 2e facteur en somme :
34 = 4 + 30 ou 34 = 4 + (3 × 10) ;
– effectuer chaque produit simple, sans oublier les retenues ;
– additionner les résultats obtenus.

→ **Pour cela, il faut bien connaitre les tables de multiplication.**

Je prépare le bilan › MANUEL p. 62

QCM C b d QCM D c

Pour le QCM C, la réponse fausse **a** correspond à des élèves qui n'ont pas pris en compte la retenue de 3 dizaines provenant du produit 7 × 5.

Je fais le bilan › MANUEL p. 63

Exercices 5 et 6 Calculer des produits en choisissant la méthode la plus rapide (calcul réfléchi ou calcul posé).

5 a. 1 792 b. 1 220 c. 14 560 d. 18 000.
6 a. 8 760 b. 42 925 c. 25 500 d. 63 140.

Exercice 7 Trouver des erreurs dans une multiplication posée et les corriger.

```
  436
×  605
 2180
261600
263780
```

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 64

Exercice 4

a. 16 400 b. 300 c. 17 176.

Exercice 5 ★

406 × 29 = 11 774.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

47. Le plus grand produit

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

26. Des calculs posés… avec la calculatrice (exercice 2)

Bilan de l'unité 4

Consolidation

CALCULS

Problèmes de comparaison (de plus, de moins, fois plus, fois moins) (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **Il faut distinguer les expressions :**

• « **de plus** » et « **de moins** » qui expriment **un écart.**

Exemple : **15** c'est 10 **de plus** que **5**, **5** c'est 10 **de moins** que **15**.

• « **fois plus** » et « **fois moins** » qui expriment **un rapport.**

Exemple : **15** c'est 3 **fois plus** que **5**, **5** c'est 3 **fois moins** que **15**.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 62

QCM E **c** QCM F **a** **d**

Je fais le bilan › MANUEL p. 63

Exercice 8 Résoudre un problème dans lequel il faut utiliser les notions d'écart et de rapport.

a. 26 km.
b. Il faut d'abord calculer la longueur du Rhin (1 300 km), puis la différence de longueur entre le Rhin et la Semine : 1 300 km – 26 km = **1 274 km**.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 64

Exercice 6
2 400 m.

Exercice 7
100 kg.

Exercice 8*
loup : 8 ans **lionne** : 20 ans
éléphant : 48 ans **souris** : 2 ans.

Exercice 9*
Zoé : 24 kg **Arthur** : 30 kg **Gribouille** : 5 kg.

unité 4

GRANDEURS ET MESURES

Mesure d'aires (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **Pour comparer des aires de surfaces dessinées sur quadrillage**, on peut :

– soit **transformer** une des surfaces par découpage et recollement ou obtenir une surface que l'on peut superposer à la deuxième ;

– soit **comparer** les mesures des deux surfaces, une unité d'aire étant donnée.

→ **Pour mesurer les aires de surfaces dessinées sur un quadrillage**, avec un carreau du quadrillage comme unité, on peut :

– soit **compter** le nombre de carreaux qui recouvrent exactement la surface, ou en effectuant des recollements de demi-carreaux ;

– soit **construire** une surface ayant même aire que la surface initiale, sur le quadrillage, et que l'on peut paver par des carreaux entiers.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 38

QCM A Surfaces R et S : **a** Pour comparer leurs aires : **c** **e**

Je fais le bilan › CAHIER p. 38

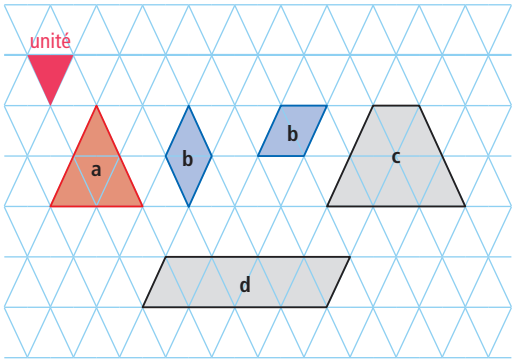
Exercice 1 Mesurer l'aire d'une surface, construire une surface d'aire donnée.

a. surface **F** : 20 u surface **G** : 4 u.
b. Toute surface non rectangulaire ayant l'aire demandée est acceptée.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 39

Exercice 1
Les surfaces **H**, **K** et **M** ont même aire (8 carreaux).
Les surfaces **I** et **J** ont même aire (6 carreaux).

Exercice 2
a. Le **triangle a** a pour aire 4 unités.
b. Les **losanges b** ont pour aire 2 unités.
c. Les **surfaces c et d** mesurent 8 unités.



Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

66. Même aire ou même périmètre ?

Bilan de l'unité 4

Consolidation

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Reproduction d'une figure complexe (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Pour reproduire une figure, il faut :**

1. **Commencer par regarder comment la figure est faite** : figures simples qui la composent, milieux de côtés, alignement, etc.
2. **Ne pas hésiter à tourner la feuille** pour voir des propriétés qui se voient moins bien dans la position où la figure est donnée.
3. **Ne pas hésiter à prolonger ou ajouter des traits** sur la figure pour voir des alignements, faire apparaître des figures simples.
4. **Contrôler ce qu'on croit voir** avec les instruments.
5. **Choisir l'ordre** dans lequel on va faire les tracés et choisir les instruments pour le faire.
6. **Contrôler** l'exactitude de la figure tracée.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 38

QCM B **a** **b** **c** **d**

Je fais le bilan › FICHE 31

matériel : calque pour valider les productions

Exercice 2 Compléter la reproduction d'une figure.
Il faut **soit** voir le 3e sommet du triangle comme le point d'intersection des diagonales du rectangle, **soit** voir un sommet du rectangle comme étant dans l'alignement d'un côté du triangle.

Exercice 3 Reproduire une figure.
Il faut **soit** voir le sommet supérieur de la figure comme étant dans l'alignement du côté vertical, **soit** partager la figure en deux triangles en prolongeant le côté vertical.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 40

Exercice 3
Calque des figures pour la validation.

Exercice 4
Calque des figures pour la validation.
Le plus simple est de tracer le carré qui englobe les sous-figures et de placer les sommets de celles-ci sur les côtés du carré.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
80. Reproduction de figures (4)

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
Reproduction de figures (jeux 4 et 5)

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Cercle : description (Révision)

Pas de bilan proposé.

Une difficulté en géométrie est la connaissance de la signification des **différents termes de vocabulaire** attachés à un même objet et de savoir les solliciter pour décrire cet objet. Il y a donc lieu de consolider ces connaissances et cette compétence sur le cercle.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 40

matériel : règle graduée

Exercice 5
a. cercle bleu clair **b.** cercle vert **c.** cercle rouge.

Exercice 6
a. Cercle de centre F passant par C.
b. Cercle de diamètre 6 cm 4 mm
ou Cercle de rayon 3 cm 2 mm.

Pour la question b, il n'est pas indispensable d'indiquer le centre car c'est le seul cercle à posséder ces dimensions.

Philatélistes

Les termes évoquant des catégories de collectionneurs ne sont pas familiers aux élèves. Un temps peut être consacré à en assurer la compréhension par les élèves.

Les connaissances mobilisées sont celles étudiées dans cette unité et antérieurement.

Problème 1

OBJECTIF : Utiliser le calcul approché pour l'addition d'un grand nombre de termes.

TÂCHE : Prélever et traiter des informations dans un tableau simple.

RÉPONSES : **a.** 3 100 timbres (3 000 peut aussi être acceptée)
b. 3 083 timbres.

Problème 2

OBJECTIFS : Prendre des informations dans un diagramme en bâtons ; comprendre l'échelle utilisée

TÂCHE : Exploiter les informations tirées de la lecture d'un diagramme en bâtons.

RÉPONSES : **a.** **France** : 300 timbres **Allemagne** : 90 timbres
Japon : 60 timbres
b. 630 timbres.
c. Je possède 2 fois plus de timbres d'**Italie** que du **Japon**.
Je possède 5 fois plus de timbres de **France** que du **Japon**.

Problème 3

OBJECTIFS : Utiliser correctement une expression comme « quatre fois moins » et la relier à son inverse « quatre fois plus ».

TÂCHE : Résoudre un problème où interviennent des comparaisons sous forme de rapport et sous forme d'écart.

RÉPONSES : **a.** 600 timbres **b.** 475 timbres

Problème 4★

OBJECTIF : Résoudre des problèmes de recherche par déduction ou par essais.

TÂCHE : Résoudre un problème à deux contraintes.

Une résolution par déduction est possible, mais difficile : il faut considérer que les 100 timbres peuvent être répartis en 4 parts égales (1 pour Zoé et 3 pour Aya).

RÉPONSES : **Aya** : 75 **Zoé** : 25.

Problème 5★

OBJECTIF : Résoudre un problème par déduction.

TÂCHE : Trouver l'ordre dans lequel il faut exploiter les informations.

RÉPONSES : **Sofia** : cartophile **Gaïa** : numismate
Lucas : bibliophile **Réda** : philatéliste.

Mise en œuvre

Tous les problèmes sont indépendants les uns des autres.

La mise en œuvre peut prendre la forme suivante :

– recherche des élèves au brouillon ;

– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.

La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).



unité 4 Banque de problèmes

Philatélistes...

Certaines personnes se passionnent pour des objets et en font des collections. Les philatélistes collectionnent les timbres, les tintinophiles les albums de Tintin, les cartophiles les cartes postales, les bibliophiles les livres, les numismates les pièces de monnaie...

1 Le tableau suivant indique le nombre de nouveaux timbres français édités de 2005 à 2015.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nouveaux timbres	204	202	240	370	295	272	299	277	334	298	292

a. À la centaine près, combien de timbres nouveaux ont été édités durant toute cette période ?
b. Vérifie en calculant le nombre exact de timbres édités durant cette période.

2 Un philatéliste a classé ses timbres par pays et il a représenté les quantités de timbres qu'il possède par ce diagramme. Il possède 180 timbres italiens.

France
Allemagne
Japon
Italie

a. Combien possède-t-il de timbres de chaque pays ?
b. Combien possède-t-il de timbres au total ?
c. Complète ces deux phrases que peut dire le philatéliste :
• Je possède 2 fois plus de ... que de ...
• Je possède 5 fois moins de ... que de ...

3 Lili a commencé une collection de timbres. Elle en a déjà 125. Elle rencontre un philatéliste qui lui dit : « Tu en as quatre fois moins que moi ».
a. Combien le philatéliste a-t-il de timbres ?
b. Combien Lili doit-elle en recueillir pour en avoir autant que lui ?

4 ★ Aya et Zoé sont philatélistes. Aya possède 3 fois plus de timbres que Zoé. Si elles mettent leurs timbres tous ensemble, elles ont alors 100 timbres.
Combien chacune a-t-elle de timbres ?

5 ★ Réda, Sofia, Lucas et Gaïa sont collectionneurs.
Il y a un numismate, un philatéliste, un bibliophile et un cartophile.
Retrouve quelle est la passion de chacun.
• Réda n'est ni numismate, ni bibliophile.
• Lucas et Sofia habitent le même immeuble que le numismate.
• Le cartophile explique sa passion à Réda et Gaïa.
• Sofia est très contente, elle a pu ajouter trois cartes postales très anciennes à sa collection.

soixante-cinq • 65

MANUEL p. 65

Aides possibles

– Pour les élèves qui ont des difficultés dans les calculs, autoriser l'usage de la calculatrice.

– Pour le problème 2, une aide peut être apportée dans la découverte de l'échelle : 1 case correspond à 10 timbres, en exploitant les informations données pour l'Italie dans le texte et sur le diagramme.

Procédures à observer particulièrement

Problème 1 : Les élèves regroupent-ils des nombres dont la somme est à peu près un nombre rond (comme 240 et 370 ou 272 (ou 277) et 334 ? Cela permet d'avoir une meilleure approximation.

Problème 2 : Comment déterminent-ils l'échelle utilisée ?

Problème 3 : Les élèves sont-ils capables de faire le lien entre « quatre fois moins » et « quatre fois plus » ?

Problème 4 : Quelles stratégies sont utilisées (essais ou déductions) ?

Problème 5 : Les élèves font-ils des déductions ou des hypothèses en vérifiant si elles correspondent aux affirmations ? La dernière phrase permet d'affirmer immédiatement que **Sofia** est cartophile. De la première phrase, on peut déduire que **Réda** est cartophile ou philatéliste et de la troisième qu'il n'est pas cartophile. Il est donc philatéliste, ce que les autres ne peuvent alors pas être.

ÉVALUATION périodique 1

Cette évaluation concerne les acquis relatifs aux apprentissages des unités 1 à 4.
Les supports élèves sont fournis sous forme de fiches dans le matériel photocopiable.

EXERCICES DICTÉS ORALEMENT PAR L'ENSEIGNANT

Chaque nombre ou chaque calcul est dicté deux fois.

CALCUL MENTAL

Exercice 1 Dictée de nombres inférieurs au million

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les grands nombres entiers.
Compétence spécifique : Écrire en chiffres des nombres entiers inférieurs au million, donnés oralement.
Commentaire : La maîtrise de la lecture des nombres inférieurs à 1 000 est indispensable pour pouvoir lire des nombres plus grands. Pour les nombres à plus de 3 chiffres, vérifier si les élèves prennent appui correctement sur le découpage des nombres (marqué par un espace à droite du chiffre des milliers).

a. 78	**b.** 1 230	**c.** 15 356	**d.** 39 890
e. 200 000	**f.** 308 000	**g.** 245 708	**h.** 300 500.

Exercice 2 Tables d'addition, doubles et moitiés

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Mémoriser les tables d'addition et des doubles et moitiés « simples ».
Commentaire : Cette mémorisation a été entrainée tout au long du cycle 2. Elle suppose de savoir donner très rapidement des sommes, des différences et des compléments. Si des difficultés persistent pour certains élèves, elles doivent faire l'objet d'un entrainement individualisé.

a. 8 + 7	**b.** Combien pour aller de 6 à 15 ?		
c. 14 – 6	**d.** 13 – 4		
Double de : **e.** 40	**f.** 25	Moitié de : **g.** 60	**h.** 30

Exercice 3 Ajout, retrait de dizaines ou de centaines entières

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Donner très rapidement la somme ou la différence d'un nombre entier de dizaines ou de centaines.
Commentaire : La connaissance des tables d'addition suffit pour traiter de tels calculs. Vérifier que, pour cela, les élèves sont capables de traduire, par exemple, 400 + 300 en 4 centaines + 3 centaines ou de considérer que 650 – 300 revient à soustraire 3 centaines aux 6 centaines de 650.

a. 60 + 40	**b.** 900 – 200	**c.** 1 000 – 500	**d.** 300 + 800
e. 32 + 50	**f.** 530 + 200	**g.** 650 – 300	**h.** 945 – 100

Évaluation 1

Exercice 4 Compléments à 100 ou à la centaine supérieure

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Donner très rapidement des compléments à 100 ou à une centaine supérieure.
Commentaire : Le calcul réfléchi de sommes ou de différences suppose souvent cette capacité à prendre appui sur des nombres entiers de dizaines ou de centaines. Observer si les élèves sont capables de prendre en compte que chaque calcul revient à chercher un complément à 100 : ainsi 685 à 700 est égal à 85 à 100.

Combien pour aller de :

a. 50 à 100	**b.** 30 à 100	**c.** 75 à 100	**d.** 68 à 100
e. 125 à 200	**f.** 140 à 200	**g.** 375 à 400	**h.** 925 à 1 000

Exercice 5 Tables de multiplication et multiplication d'un nombre entier par 10 ou par 100

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Mémoriser les tables de multiplication.
Commentaire : Cette mémorisation est entrainée depuis le CE1. Elle suppose de savoir donner très rapidement des produits, des quotients, des facteurs et des décompositions sous forme de produits de 2 nombres pour les nombres du répertoire multiplicatif. Elle conditionne de nombreux apprentissages du CM1 et du CM2 (division, proportionnalité notamment). Si des difficultés persistent pour certains élèves, elles doivent faire l'objet d'un entrainement individualisé.

a. 4 fois 7	**b.** 6 fois 9	**c.** 14 fois 10	**d.** 100 fois 9
Combien de fois :			
e. 4 dans 24	**f.** 5 dans 25	**g.** 8 dans 48	**h.** 7 dans 700

EXERCICES À ÉNONCES ÉCRITS

Pour certains élèves, quelques consignes ou énoncés peuvent être lus par l'enseignant.

Exercice 6 Écritures littérales et chiffrées des nombres

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les grands nombres entiers.

Compétence spécifique : Écrire en chiffres des nombres entiers inférieurs au million, donnés en lettres et inversement.

Commentaire : Pour les nombres à plus de 3 chiffres, vérifier si les élèves prennent appui correctement sur le découpage des nombres (marqué par un espace à droite du chiffre des milliers) et si l'orthographe est respectée (tirets, s au « cents » final pour trois-cent-deux-mille-neuf-cents).

Exercice 7 Utilisation des unités de numération

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les nombres entiers.

Compétence spécifique : Déterminer la valeur des chiffres ou groupes de chiffres dans une écriture chiffrée.

Commentaire : Les élèves peuvent soit se référer aux unités de numération (4 fois mille briques, c'est 4 milliers de briques à ajouter aux 3 milliers de 13 240) ou calculer 13 240 + 4 000.

Exercice 8 Décomposition des nombres en lien avec la numération décimale

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les nombres entiers.

Compétence spécifique : Composer et décomposer les nombres entiers en utilisant 10, 100, 1 000… (en particulier avec 1 000).

Commentaire : Ces exercices permettent de contrôler que les élèves sont capables de trouver la valeur de groupes de chiffres et non seulement de chaque chiffre et, en particulier, d'utiliser les groupements par milliers.

Exercice 9 Suites de nombres

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les nombres entiers.

Compétence spécifique : Produire des suites de chiffres de 10 en 10 et de 100 en 100.

Commentaire : Les élèves doivent soit tenir compte de la valeur des chiffre en fonction de leurs rangs et utiliser le fait que, par exemple, 10 centaines = 1 millier, soit procéder en ajoutant 100 et en retranchant 10.

Exercices 10 11 Comparaison et rangement de nombres

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les nombres entiers.

Compétence spécifique : Comparer et ranger des nombres entiers.

Commentaire : Exercice 10 : Il devrait être bien réussi par tous les élèves. Les erreurs peuvent provenir d'une mauvaise organisation (oubli d'un nombre, par exemple) ou de la comparaison des nombres elle-même. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de reprendre l'apprentissage avec les élèves concernés, en insistant sur la valeur positionnelle des chiffres.

Exercice 11 : Les erreurs peuvent provenir d'une mauvaise prise en compte des signes de comparaison (< et >), d'une difficulté à comparer les nombres ou encore du fait que l'élève ne contrôle pas les réponses qu'il a données.

Exercice 12 Multiplication d'un nombre entier par 10, 100, 20…

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.

Compétence spécifique : Mémoriser et utiliser des procédures élémentaires de calcul.

Commentaire : Cet exercice devrait être bien réussi, au moins pour la multiplication par 10 ou par 100. Pour les multiplications par 30 et par 20, les erreurs peuvent être dues au fait que l'élève ne décompose pas son calcul, par exemple 40 x 30 décomposé en 40 x 3 = 120, puis 120 x 10 = 1 200. Cette procédure est préférable à celle qui consisterait à multiplier d'abord par 3 ou par 4, puis à écrire à droite du résultat autant de 0 qu'il y en a au total dans 30 et 40.

Exercice 13 Calcul posé ou en ligne de sommes, de différences ou de produits

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.

Compétence spécifique : Mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la soustraction ou la multiplication.

Commentaire : En cas d'erreurs, il est indispensable de distinguer les erreurs dues à une mauvaise connaissance des tables d'addition ou de multiplication et celles qui sont dues à l'algorithme de calcul lui-même (mauvais alignement des chiffres, retenues, étapes du calcul…).

Exercice 14 Calcul d'une expression comportant des parenthèses

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.

Compétence spécifique : Savoir utiliser les parenthèses pour déterminer l'ordre des calculs à effectuer.

Commentaire : En cas d'erreurs, reprendre la signification des parenthèses et l'ordre des calculs qu'elles déterminent, par exemple en utilisant un arbre de calculs.

Exercice 15 Double, triple, quadruple, moitié, tiers, quart

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.
Compétence spécifique : Connaître et utiliser les termes : double, triple, quadruple, moitié, tiers, quart.
Commentaire : Ces termes doivent être bien maitrisés, notamment en vue de l'apprentissage des fractions.

Exercice 16 Multiples d'un nombre entier

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.
Compétence spécifique : Reconnaître les multiples d'un nombre donné.
Commentaire : Au CM1, la réponse doit pouvoir être donnée en s'appuyant sur la définition d'un multiple, par exemple : 20 est un multiple de 4, car 20 = 5 × 4, 30 n'est pas un multiple de 4 car il est impossible de compléter 30 = … × 4 avec un nombre entier.

Exercice 17 Résoudre un problème à étapes en faisant des déductions

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers et le calcul.
Compétence spécifique : Utiliser le sens des opérations et une stratégie de résolution adaptée.
Commentaire : Les calculs ont été choisis simples pour mette l'accent sur la stratégie de résolution utilisée, **par exemple :**
– déterminer le nombre d'élèves de la classe de M. Cap, en déduire le nombre d'élèves de la classe de Mme Math, puis le nombre de garçons de cette classe ;
– déterminer le nombre total des élèves dont le nombre est connu, puis déterminer le complément à 50.

Exercice 18 Résoudre en faisant des essais ajustés

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers et le calcul.
Compétence spécifique : Utiliser une stratégie de résolution adaptée et la mener à son terme.
Commentaire : Une résolution purement déductive n'est pas envisageable pour la plupart des élèves. Par contre, une résolution par essais et ajustements conduit assez rapidement à la réponse.

MESURES

Exercices 19 20 Lecture de l'heure en h, min ou en h, min, s

Attendus de fin de cycle (cycle 2) : Utiliser les instruments de mesure de durée.
Compétence spécifique : Lire l'heure en heures et minutes ou en heures, minutes et secondes sur une horloge à aiguilles.
Commentaire : **Exercice 19** : Trois points doivent être appréciés de façon complémentaire : la lecture de l'heure indiquée par la petite aiguille sur un cadran divisé en 12 secteurs, celle des minutes donnée par la grande aiguille et celle des secondes fournie par la trotteuse sur un cadran partagé en 60 secteurs.
Exercice 20 : Deux points peuvent être appréciés : la lecture de l'heure en heure et minutes lorsque la grande aiguille pointe après trente minutes et l'expression de cet instant en utilisant la formulation « moins ».

Exercice 21 Suite d'horaires

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers.
Compétences spécifiques : Déterminer un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée. Utiliser les unités de mesure des durées et leurs relations.
Commentaire : Les premiers horaires en h, min et s donnés dans la suite à compléter ont été choisis pour que les élèves aient à la fois à mobiliser l'équivalence 60 s = 1 min et l'équivalence 60 min = 1 h.

Évaluation 1

Exercice 22 Durées et horaires

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers.
Compétences spécifiques : Calculer la durée écoulée entre deux instants donnés. Déterminer un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée. Utiliser les unités de mesure des durées et leurs relations.
Commentaire : Les élèves peuvent utiliser la réponse à la première question et prendre appui sur l'heure ronde pour répondre à la seconde en ajoutant deux fois vingt minutes à 12 h 40 min. Ils peuvent également ajouter directement 40 min puis utiliser l'équivalence 60 min = 1 h.

Exercices 23 24 Rangement et comparaison de surfaces selon leurs aires

Attendus de fin de cycle : Comparer des grandeurs géométriques : aires.
Compétence spécifique : Comparer, classer et ranger des surfaces selon leurs aires sans avoir recours à la mesure.
Commentaire : **Exercice 23** : Il s'agit de comparaisons faites par superposition ou découpage et recollement de surfaces. On s'intéressera aux procédures des élèves et au schéma produit qui laisse trace de ces procédures.
Exercice 24 : C'est une opération sur les grandeurs qui est attendue ici. On pourra apprécier la capacité des élèves à évoquer ou effectuer le pavage d'une surface à l'aide d'une autre sans chevauchement et celle de distinguer double et moitié.

Exercices 25 26 27 Ajouter et soustraire des longueurs

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques) en utilisant des nombres entiers.
Compétence spécifique : Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.
Commentaire : Les dimensions des segments ont été choisies pour que les élèves aient à mobiliser l'égalité 10 mm = 1 cm (**exercice 25**) et l'égalité 1 m = 100 cm (**exercices 26 et 27**).

GÉOMÉTRIE

Exercice 28 Égalités d'angles reconnaissance

Attendus de fin de cycle : Reconnaitre des angles égaux.

Compétence spécifique : Reconnaitre des angles égaux en utilisant un gabarit sur papier calque.

Commentaire : Les angles ont été choisis de façon, d'une part, à mettre en échec une comparaison qui s'appuierait sur la longueur des côtés (les côtés des angles de sommets A et D ont même longueur) et, d'autre part, à ce que la perception ne suffise pas pour trouver les angles égaux.

Exercice 29 Égalités d'angles reproduction

Attendus de fin de cycle : Reproduire un angle.

Compétence spécifique : Construire un angle égal à un angle donné avec un gabarit sur papier calque.

Commentaire : Il s'agit d'évaluer la maitrise de la technique et la précision des tracés.

Calque de la figure pour la validation.

Exercice 30 Droites perpendiculaires reconnaissance

Attendus de fin de cycle : Reconnaitre des droites perpendiculaires.

Compétence spécifique : Reconnaitre des droites perpendiculaires dans une figure complexe et utiliser une équerre pour contrôler.

Commentaire : Cet exercice permet d'identifier les élèves qui se fient à la seule perception et qui reconnaissent les droites d_2 et d_4 comme étant perpendiculaires car l'une est horizontale et l'autre proche de la verticale.

Exercice 31 Droites perpendiculaires tracé

Attendus de fin de cycle : Effectuer des tracés correspondant à des relations de perpendicularité de droites et de segments.

Compétence spécifique : Tracer une droite passant par un point donné et perpendiculaire une droite donnée.

Commentaire : Trois points doivent être appréciés de façon complémentaire : la notion de droites perpendiculaires associée à des droites qui se coupent en formant un angle droit, la maitrise de la technique de tracé et la notion de droite (le tracé ne doit pas se réduire pas au segment ayant pour extrémités le point marqué et le sommet de l'angle droit sur la droite déjà tracée).

Exercice 32 Rectangle

Attendus de fin de cycle : Construire des figures simples.

Compétence spécifique : Construire sur papier blanc un rectangle dont la longueur et la largeur sont données.

Commentaire : Le rectangle est un quadrilatère maintenant familier aux élèves. Les constructions erronées le sont principalement à cause d'imprécision des mesures de longueur et du placement de l'équerre pour tracer un angle droit, éventuellement au tracé à vue d'un côté perpendiculaire à un autre.

Accepter une imprécision de l'ordre du millimètre sur les mesures.

Exercice 33 Reproduction d'une figure complexe

Attendus de fin de cycle : Reproduire une figures complexe (assemblage de figures simples).

Compétence spécifique : Reproduire sur papier blanc une figure complexe composée de deux triangles rectangles ayant un côté commun.

Commentaire : Outre la dextérité dans l'utilisation des instruments, les difficultés se situent à deux niveaux : l'analyse de la figure avec le repérage des angles droits et la définition de l'ordre dans lequel effectuer les tracés. Commencer par construire le plus grand des triangles rectangles conduit à un tracé par essais et ajustements du second triangle.

Calque de la figure pour la validation.

CORRIGÉS de l'évaluation périodique 1

CALCUL MENTAL

Exercice 1
a. 78 **b.** 1 230 **c.** 15 356 **d.** 39 890
e. 200 000 **f.** 308 000 **g.** 245 708 **h.** 300 500.

Exercice 2
a. 15 **b.** 9 **c.** 8 **d.** 9 **e.** 80 **f.** 50 **g.** 30 **h.** 15.

Exercice 3
a. 100 **b.** 700 **c.** 500 **d.** 1 100
e. 82 **f.** 730 **g.** 350 **h.** 845.

Exercice 4
a. 50 **b.** 70 **c.** 25 **d.** 32 **e.** 75 **f.** 60 **g.** 25 **h.** 75.

Exercice 5
a. 28 **b.** 54 **c.** 140 **d.** 900 **e.** 6 **f.** 5 **g.** 6 **h.** 100.

NOMBRES / CALCULS

Exercice 6
a. huit-cent-quarante **b.** sept-mille-soixante-quinze
c. trois-cent-deux-mille-neuf-cents
d. 1 020 **e.** 23 800 **f.** 590 000.

Exercice 7
17 240 briques.

Exercice 8
a. 25 405 = (25 × 1 000) + (4 × 100) + 5
ou 25 405 = (24 × 1 000) + (14 × 100) + 5…
b. 8 732 = (8 × 1 000) + (73 × 10) + 2
ou 8 732 = (7 × 1 000) + (173 × 10) + 2…

Exercice 9

4 610 →	4 710 →	4 810 →	4 910 →	5 010
↓	↓	↓	↓	↓
4 600 →	4 700 →	**4 800** →	4 900 →	5 000
↓	↓	↓	↓	↓
4 590 →	4 690 →	4 790 →	4 890 →	4 990

Exercice 10
896 < 2 789 < 9 000 < 10 085 < 12 003 < 20 210.

Exercice 11
a. 17 865 < 20 000
b. 610 542 > 609 850
c. 588 869 > 590 798.

Exercice 12
a. 140 **b.** 2 000 **c.** 1 200 **d.** 5 600 **e.** 500 **f.** 9 000.

Exercice 13
a. 18 705 **b.** 1 465 **c.** 608 **d.** 5 880.

Exercice 14
a. 50 **b.** 200 **c.** 100.

Exercice 15
a. 18 est le triple de 6 **b.** 15 est la moitié de 30
c. 5 est le quart de 20 **d.** 12 est le tiers de 36.

Exercice 16
a. 20 ; 30 ; 55 ; 100 ; 5 **b.** 20 ; 12 ; 100.

Exercice 17
15 garçons.

Exercice 18
8 carrés et 5 triangles.

MESURES

Exercice 19
a. 13 h 25 min 10 s **b.** 18 h 15 min 45.

Exercice 20
a. 8 h 55 min ou 9 h moins 5 **b.** 2 h 35 min ou 3 h moins 25.

Exercice 21
8 h 59 min → 8 h 59 min 20 s → 8 h 59 min 40 s → 9 h.

Exercice 22
a. 20 minute **b.** 13 h 20 min.

Exercice 23
B ; C ; A.

Exercice 24
La surface A a une aire double de celle de la surface B.

Exercice 25
4 cm.

Exercice 26
496 cm ou 4 m 96 cm.

Exercice 27
209 cm 2 m 9 cm.

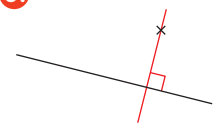
GÉOMÉTRIE

Exercice 28
Les angles égaux sont les angles de sommets A et C.

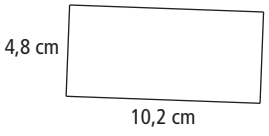
Exercice 29
Calque de l'angle de sommet M pour la validation.

Exercice 30
Droites perpendiculaires : *d*1 et *d*3.

Exercice 31



Exercice 32



Exercice 33
Calque de la figure pour la validation.

unité 5

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Situations faisant intervenir les notions de moitié, quart et tiers – Situations de comparaison : plus que, moins que, fois plus, fois moins MANUEL p. 66	**Problèmes écrits** – Situations faisant intervenir les notions de moitié, quart et tiers – Problème de recherche MANUEL p. 67	**Stratégies de résolution** **Situation phare 1 : LA PISCINE** – Recherche de la meilleure formule MANUEL p. 68-69
Nombres et numération			**Fractions** **Situation phare 2 : QUELLE BANDE ?** – Fractions et mesures de longueurs MANUEL p. 70-71 **Situation phare 3 : DES SURFACES À CONSTRUIRE** – Fractions et mesures d'aires – Partie entière MANUEL p. 72-73
Calculs	**Compléments, différences** – Avec 1 000 **Multiplication** – Par 25 : produits, combien de fois 25 dans … ? – Par 20, 200… – Tables : combien de fois … dans … ? Le jeu *Multiples de …* MANUEL p. 66	**Multiplication** – Calcul réfléchi, calcul posé **Décomposition / recomposition** – Nombres cibles : obtenir un nombre en utilisant des opérations (addition, soustraction, multiplication) et des nombres donnés MANUEL p. 67	**Division** **Situation phare 4 : COMBIEN DE RUBANS ?** – Division : nombre de parts – Quotients et restes – Signe « : » MANUEL p. 74-75
Grandeurs et mesures		**Aires** – Comparer des aires – Mesurer des aires – Construire des surfaces d'aires données CAHIER p. 41	**Longueur** **Situation phare 5 : UNITÉS USUELLES DE LONGUEUR** – Comparaison de longueurs – Mesure à l'aide d'un instrument gradué adapté – Unités usuelles et relations entre ces unités : du décamètre au millimètre CAHIER p. 44
Espace et géométrie		**Reproduction de figures** – Repérer des alignements – Utiliser des alignements pour compléter une figure CAHIER p. 42-43	**Cercle** **Situation phare 6 : QUELLE PIÈCE CHOISIR ?** – Rayon et diamètre vus comme des segments – Reconnaissance, description, construction CAHIER p. 45-46 **Géométrie sur écran** – GeoGebra (2) : des cercles GUIDE p. 163

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 76	CAHIER p. 47	GUIDE p. 164-167	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 5
Je fais le bilan	MANUEL p. 77	CAHIER p. 47		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 66		GUIDE p. 140
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 78-79	CAHIER p. 48-49	GUIDE p. 164-167

Banque de problèmes

Des abeilles et du miel…	MANUEL p. 80-81	GUIDE p. 168

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p. 66) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

– Résoudre des problèmes faisant intervenir les notions de moitié, tiers, quart.

– Résoudre des problèmes faisant intervenir des comparaisons (de plus, de moins, fois plus, fois moins).

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes (moitié, tiers, quart)

a. José a reçu **12 cartes** pendant les vacances.
Jules n'en a reçu que le **quart**. Combien Jules en a-t-il reçu ?

b. Le papa de Tom a **36 ans**. Tom a le **tiers** de cet âge.
Quel est l'âge de Tom ?

c. Un dictionnaire coute **50 €**.
Un livre de contes coute la **moitié** de ce prix.
Combien coute un livre de contes ?

GUIDE : **a.** 3 cartes **b.** 12 ans **c.** 25 €.
MANUEL : **a.** 5 cartes **b.** 11 ans **c.** 24 €.

2 Problèmes de comparaison

a. La maman de Marie a **40 ans** et son papa a **37 ans**.
De combien d'années son papa est-il **moins** âgé que sa maman ?

b. Hervé et Loïc collectionnent les fossiles.
Hervé a **60 fossiles**. Il en a **3 fois plus** que Loïc.
Combien Loïc a-t-il de fossiles ?

c. Pour venir à l'école, je dois parcourir **200 mètres**.
Sophie doit parcourir **500 mètres**.
Combien doit-elle parcourir de mètres **de plus** que moi ?

GUIDE : **a.** 3 ans **b.** 20 fossiles **c.** 300 m.
MANUEL : **a.** 3 ans **b.** 12 fossiles **c.** 50 m.

Compléments

Donner rapidement les compléments à 1 000 de nombres comme 800, 750…

• Pour de tels nombres, différentes procédures sont possibles :
– pour « **800 → 1 000** », cela revient à trouver les **compléments à 10**, en considérant par exemple que « 800 à 1 000 » correspond à « 8 centaines à 10 centaines » ;
– pour « **750 → 1 000** », cela revient à trouver les **compléments à 100**, en considérant par exemple que « 750 à 1 000 » correspond à « 75 dizaines à 100 dizaines » ; dans ce cas, les élèves peuvent aussi aller de 750 à 800, puis de 800 à 1 000.
À terme, certains des résultats peuvent être mémorisés ou retrouvés quasi instantanément.

• Dicter les calculs sous la forme « **combien de 700 pour aller à 1 000 ?** ».

3 Compléments à 1 000

a. 700 → 1 000 **b.** 200 → 1 000 **c.** 850 → 1 000
d. 550 → 1 000 **e.** 50 → 1 000 **f.** 350 → 1 000

GUIDE : **a.** 300 **b.** 800 **c.** 150 **d.** 450 **e.** 950 **f.** 650.
MANUEL : **a.** 200 **b.** 700 **c.** 250 **d.** 550 **e.** 850 **f.** 350.

Différence

Calculer rapidement des différences comme 1 000 – 500, 1 000 – 350…

• Les élèves peuvent soit se ramener à des calculs de compléments (*voir série 3*) ou calculer directement les différences :
– pour « **1 000 – 500** », cela revient à calculer « 10 centaines – 5 centaines » ;
– pour « **1 000 – 350** », cela revient à calculer « 100 dizaines – 35 dizaines ».
À terme, certains des résultats peuvent être mémorisés ou retrouvés quasi instantanément.

4 Différences avec 1 000

a. 1 000 – 700 **b.** 1 000 – 400 **c.** 1 000 – 300
d. 1 000 – 650 **e.** 1 000 – 950 **f.** 1 000 – 450

GUIDE : **a.** 300 **b.** 600 **c.** 700 **d.** 350 **e.** 50 **f.** 550.
MANUEL : **a.** 500 **b.** 800 **c.** 100 **d.** 750 **e.** 650 **f.** 150.

Multiplication

– Multiplier un nombre « simple » par 25.

• Les résultats peuvent être obtenus en prenant appui sur les résultats de 2 × 25 et 4 × 25 qui devraient être mémorisés.

5 Multiplication par 25

a. 3 × 25 **b.** 4 × 25 **c.** 5 × 25
d. 10 × 25 **e.** 20 × 25 **f.** 30 × 25

GUIDE : **a.** 75 **b.** 100 **c.** 125 **d.** 250 **e.** 500 **f.** 750.
MANUEL : **a.** 50 **b.** 150 **c.** 175 **d.** 250 **e.** 1 000 **f.** 1 500.

– Chercher combien de fois 25 est contenu dans un nombre donné (multiple « simple » de 25).

6 Multiplication par 25

Combien de fois 25 dans :

a. 50 **b.** 100 **c.** 150 **d.** 125 **e.** 275 **f.** 750

GUIDE : **a.** 2 **b.** 4 **c.** 6 **d.** 5 **e.** 11 **f.** 30.
MANUEL : **a.** 3 **b.** 5 **c.** 20 **d.** 7 **e.** 10 **f.** 12.

Tables de multiplication

Mémoriser le répertoire multiplicatif (recherche de facteurs).

• La plupart des questions sont nouvelles pour les élèves dans la mesure où le nombre à atteindre n'est pas toujours un multiple du facteur connu.

• Chercher « **combien de fois 6 est contenu dans 31** » exige en effet de :

– situer 31 entre 2 multiples consécutifs de 6 :
$6 \times 5 = 30$ et $6 \times 6 = 36$;

– conclure que 6 est contenu 5 fois dans 31 car $31 = (6 \times 5) + 1$.

Ce type de tâche prépare le travail sur la division.

7 Calculs dictés

Combien de fois :

a. 6 dans 24	**c.** 6 dans 31	**e.** 6 dans 45
b. 6 dans 25	**d.** 6 dans 42	**f.** 6 dans 50

GUIDE : **a.** 4 **b.** 4 **c.** 5 **d.** 7 **e.** 7 **f.** 8.

MANUEL : **a.** 3 **b.** 4 **c.** 9 **d.** 3 **e.** 5 **f.** 6.

8 Calculs dictés

Combien de fois :

a. 9 dans 27	**c.** 9 dans 45	**e.** 9 dans 38
b. 9 dans 30	**d.** 9 dans 50	**f.** 9 dans 55

GUIDE : **a.** 3 **b.** 3 **c.** 5 **d.** 5 **e.** 4 **f.** 6.

MANUEL : **a.** 3 **b.** 4 **c.** 6 **d.** 3 **e.** 5 **f.** 8.

Multiplication

Maitriser la multiplication par des dizaines et des centaines simples.

• Dicter les calculs sous la forme « **60 fois 4** ».

9 Multiplication par 20, 200…

a. 30×4	**b.** 70×6	**c.** 90×5	**d.** 6×40
e. 7×70	**f.** 400×5	**g.** 8×300	**h.** 800×6

GUIDE : **a.** 120 **b.** 420 **c.** 450 **d.** 240
e. 490 **f.** 2 000 **g.** 2 400 **h.** 4 800.

MANUEL : **a.** 240 **b.** 350 **c.** 360 **d.** 300 **e.** 560
f. 1 200 **g.** 2 700 **h.** 4 000 **i.** 4 900 **j.** 3 000.

unité 5

Révision

MANUEL p. 67 CAHIER p. 41-42-43

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 67

1 Leïla a 60 billes.
Salim en a le triple et Mélina a seulement le quart des billes de Leïla.
Combien chacun a-t-il de billes ?

2 Environ 120 000 personnes habitent Perpignan. C'est approximativement le quart de la population de Lyon et le quadruple de la population d'Annemasse.
Quelles sont les populations de Lyon et d'Annemasse ?



3 Xavier a le tiers de l'âge de sa sœur Sonia. L'âge de leur maman est le quadruple de l'âge de Sonia.
Si on ajoute leurs trois âges, on trouve 48 ans.
Quel est l'âge de chacun ?

4 **a.** Sofia veut ranger ses 30 billes dans deux boites, une rouge et une bleue.
Le nombre de billes dans la boite bleue doit être la moitié du nombre de billes dans la boite rouge.
Combien doit-elle mettre de billes dans chaque boite ?
b. Même question pour Gaïa qui a 105 billes.

1 2 – Résoudre des problèmes faisant appel aux notions de tiers, quart…

– Comprendre que « quadruple de » ou « triple de » sont les inverses de « quart de » ou « tiers de » et réciproquement.

3 4 Résoudre un problème de recherche (faire des essais ou déduire) faisant appel aux notions de tiers, de quadruple ou de moitié.

EXERCICES 1 2

• Ces problèmes sont l'occasion de rappeler notamment le sens des expressions « *tiers de* » et « *quart de* ».

Exercice 2 : Les nombres sont plus importants, mais 120 000 peut être traduit en 120 milliers ou même 12 dizaines de milliers, ce qui facilite les calculs.

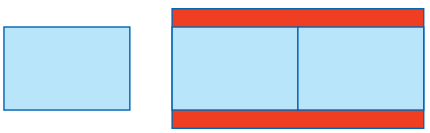
RÉPONSES : 1 **Salim :** 180 billes **Mélina :** 15 billes.

2 **Lyon :** 480 000 habitants environ
Annemasse : 30 000 habitants environ.

EXERCICES 3 4

Exercice 3 : Les essais peuvent être orientés par référence à la réalité (maman et enfants) et par le fait que l'âge de Sonia doit être un multiple de 3.

Exercice 4 : Le problème peut être résolu par essais de nombres ou par le raisonnement suivant (sans doute peu fréquent) : le contenu de la boite rouge correspond à deux fois celui de la boite bleue ; tout se passe donc comme s'il y avait 3 boites bleues, chaque boite bleue contenant alors un tiers du nombre total de billes.
Un schéma peut aider à cette compréhension, par exemple :



RÉPONSES : 3 **Xavier :** 3 ans **Sonia :** 9 ans **leur maman :** 36 ans.

4 **a. 10** dans la boite bleue et **20** dans la boite rouge
b. 35 dans la boite bleue et **70** dans la boite rouge.

Multiplication : calcul posé ou réfléchi

MANUEL p. 67

5 48 × 23
Sans poser d'opération, trouve le résultat de ce calcul parmi ces trois nombres.
9 004 10 104 1 104
Explique ta réponse. Effectue le calcul pour vérifier.

6 526 × 36
Sans poser d'opération, trouve le résultat de ce calcul parmi ces trois nombres.
18 936 38 936 280 936
Explique ta réponse. Effectue le calcul pour vérifier.

7 488 × 205
Sans poser d'opération, trouve le résultat de ce calcul parmi ces trois nombres.
100 040 10 040 80 040
Explique ta réponse. Effectue le calcul pour vérifier.

8 Place les nombres de trois façons différentes, puis effectue les calculs.
(... − ...) × ... 408 157 34

5 6 7 – Calculer un ordre de grandeur d'un produit.
– Maitriser une technique opératoire de la multiplication.

8 – Calculer une expression comportant des parenthèses.
– Maitriser une technique opératoire de la multiplication et de la soustraction.

EXERCICES 5 6 7

• L'**exploitation collective** porte sur les moyens d'estimer et de contrôler le résultat du calcul d'un produit : chiffre des unités (ici ce critère n'intervient pas), ordre de grandeur…

• **Estimer le résultat du calcul d'un produit** est plus difficile que dans le cas d'une somme ou d'une différence. En effet, une approximation trop large pour un des facteurs peut avoir des conséquences sur l'approximation du résultat.

RÉPONSES : **5** **1 104** (approximation : 50 × 20 = 1 000).

6 **18 936** (approximation : 500 × 40 = 20 000).

7 **100 040** (approximation : 500 × 200 = 100 000).

EXERCICE 8

L'**exploitation collective** porte sur les différentes façons de placer les nombres et sur les techniques de calcul posé.

RÉPONSES : (408 – 157) × 34 = 8 534
(408 – 34) × 157 = 58 718 (157 – 34) × 408 = 50 184.

Des nombres cibles

MANUEL p. 67

9 7 8 10 30 60
Pour chaque nombre cible, tu ne peux utiliser qu'une seule fois chaque carte nombre. Avec ces 3 opérations + − ×, **trouve au moins une façon d'atteindre chacun de ces nombres cibles.**
La calculatrice n'est pas autorisée.
308 240 120

9 – Trouver différentes façons de composer un nombre avec des nombres et des opérations données.
– Utiliser les parenthèses dans un calcul.

EXERCICE 9

• Un ou deux exemples peuvent d'abord être traités collectivement, par exemple pour obtenir **87 = (8 × 10) + 7**.

• Une **mise en commun** peut avoir lieu après chaque nombre à trouver. Pour chaque nombre, les propositions des élèves sont recensées, examinées, puis validées afin de trouver les expressions avec parenthèses correspondantes.

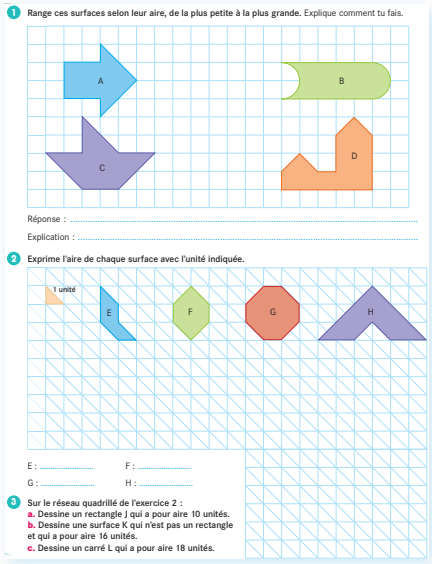
Voir commentaire dans l'unité 3, page 74.

EXEMPLES DE RÉPONSES : **308** : (30 × 10) + 8
240 : 30 × 8 (30 × 10) – 60
120 : 60 × (10 – 8) (7 + 8) × 10 – 30.

CAHIER

Aires et mesures d'aires

CAHIER p. 41



1 Ranger des surfaces selon leur aire.

2 Exprimer l'aire d'une surface à l'aide d'une unité donnée.

3 Construire des surfaces d'aire donnée.

EXERCICE 1

• Laisser un temps de recherche aux élèves, puis organiser une **mise en commun**. Recueillir les différentes propositions de rangements et les mettre en débat en demandant à quelques élèves choisis de venir illustrer leurs procédures sur les **figures projetées** :

– Les surfaces **A**, **C**, **D** sont des polygones dont l'aire peut être mesurée par comptage d'unités de surface, mais leurs aires peuvent être aussi comparées par découpage et réorganisation de surfaces découpées ;

– la surface **B** peut être découpée et réorganisée pour former des carreaux entiers ou un rectangle de 5 carreaux de long par 2 de large, dont l'aire peut être ensuite facilement mesurée.

RÉPONSES : **A** < **B** = **C** < **D**.

EXERCICE 2

• On pourra proposer une mise en œuvre identique à celle de l'**exercice 1**.

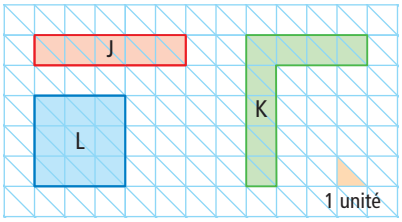
• Les élèves peuvent compter les triangles unités sur le réseau. Certains d'entre eux auront peut-être des difficultés à identifier la surface-unité lorsqu'elle est dans une orientation différente de celle donnée dans l'énoncé. D'autres peuvent compter les carreaux entiers qui pavent les surfaces et doubler le résultat obtenu.

RÉPONSES : **E** : 5 unités **F** : 8 **G** : 14 **H** : 16.

EXERCICE 3

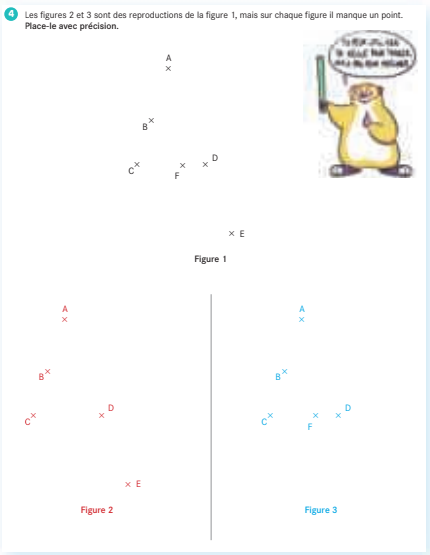
Après un temps de recherche individuelle, proposer une vérification par deux avant d'illustrer quelques productions sur le document projeté.

RÉPONSES POSSIBLES :

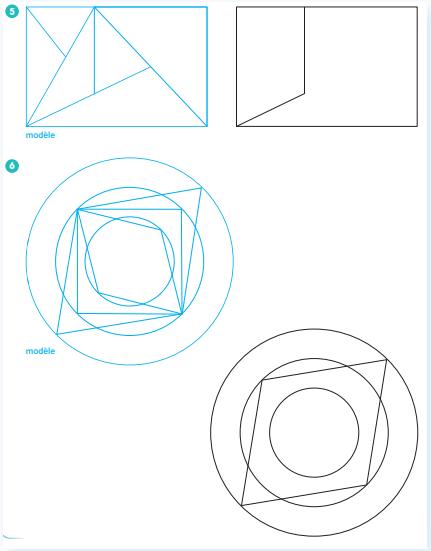


Reproduction de figures

CAHIER p. 42-43



4 – Repérer des points alignés.
– Placer des points alignés avec d'autres.



5 6 – Repérer des alignements.
– Utiliser l'alignement pour compléter une figure.

matériel par élève : règle

EXERCICE 4

• Les outils à disposition et l'interdiction de mesurer devraient constituer des indices pour rechercher des points alignés.

• Procéder à une **mise en commun** à l'issue du placement du point manquant sur la **figure 2** et demander :

➡ *Pensez-vous avoir réussi et, si oui, comment êtes-vous sûrs d'avoir bien placé le point manquant (F) ?*

Certains élèves ont pu le placer perceptivement ou n'avoir repéré qu'un des deux alignements (l'alignement avec C et D est facilement identifiable). Les arguments utilisés peuvent être de deux types : référence au placement de la règle ; sollicitation du vocabulaire géométrique (points alignés).

• **En conclusion**, rappeler avec geste à l'appui :

Alignement de points

Trois points sont alignés si le troisième point est sur la droite qui passe par les deux premiers.

Si on place la règle de façon à ce que deux des points soient contre le bord de la règle, le troisième point se trouve également contre ce bord.

Remarque : On peut toujours placer la règle de façon à ce que deux points soient contre le bord. Par conséquent, l'expression « points alignés » n'a de sens que dans le cas de 3 points ou plus.

• Les élèves qui n'avaient pas réussi ont l'occasion de réinvestir ce qui vient d'être dégagé en plaçant le point manquant sur la **figure 3**.

RÉPONSES :

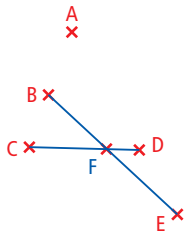


Figure 2

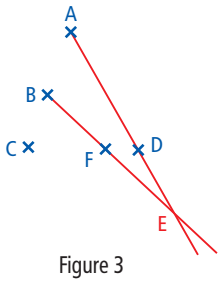
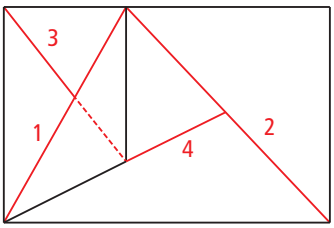


Figure 3

EXERCICES 5 6

Exercice 5 : Procéder à une **mise en commun** en commençant par l'identification des segments manquants sur la figure à compléter :



– Les segments (**1**) et (**2**) sont faciles à tracer car leurs extrémités sont déjà placées.
– Pour (**3**) et (**4**), revenir à la figure modèle pour en repérer des propriétés : l'extrémité commune aux deux segments déjà reproduits est dans l'alignement du segment (**3**) ; (**4**) est dans le prolongement d'un des segments déjà tracés.

Exercice 6 : Avant que les élèves ne complètent la figure, procéder à une analyse collective de celle-ci :
– les trois quadrilatères ont deux sommets en commun ;
– les deux autres sommets d'un quadrilatère sont sur un même cercle ;
– chaque quadrilatère a ses côtés de même longueur.

La **mise en commun** qui suit la construction permet de mettre en évidence que les propriétés précédemment identifiées ne suffisent pas pour placer les sommets manquants, qu'il a fallu revenir à la figure modèle pour rechercher d'autres propriétés : les sommets des quadrilatères qui sont sur les cercles sont alignés.

Tracer sur le modèle la droite passant par ces sommets et faire remarquer qu'il ne faut pas hésiter à faire des tracés supplémentaires sur le modèle soit pour découvrir des propriétés, soit pour contrôler que des propriétés qu'on croit avoir perçues sont bien vraies.

Il n'est pas nécessaire, pour compléter la figure, d'identifier les quadrilatères comme étant des **losanges**. Donc ne pas en faire mention si les élèves n'évoquent pas l'égalité des longueurs des côtés d'un quadrilatère.

APPRENTISSAGE 1
Recherche de la meilleure formule



Connaissances travaillées

– **Résolution de problèmes**
– **Recherche d'une réponse optimale**
– Proportionnalité (approche).

Les élèves ont déjà eu à résoudre des **problèmes par essais et ajustements** ou **par déduction**. Dans cette situation, ils devront à nouveau s'appuyer sur ces deux types de stratégie pour déterminer le tarif le plus avantageux parmi plusieurs choix possibles.

Un travail est également conduit, au niveau de la **présentation d'une solution**, sur la manière de rendre compte des étapes de la résolution.

La situation de recherche peut nécessiter plus d'une séance de travail.

Situation phare 1 : LA PISCINE

Je cherche **LA PISCINE**

Gaïa, Lucas, Sofia et Réda consultent les tarifs et découvrent qu'il y a plusieurs formules. Chacun veut choisir la formule la plus avantageuse.

A Gaïa ne va à la piscine que deux fois par an. **Quelle formule doit-elle choisir ?**

B Lucas ira à la piscine une fois par mois. **Quelle formule doit-il choisir ?**

C Sofia souhaite s'entrainer régulièrement. Elle ira à la piscine une fois par semaine. **Quelle formule doit-elle choisir ?**

D Avec la formule rouge, Réda calcule qu'il paiera 90 €. Lucas lui dit que, pour le même nombre d'entrées, il pourrait choisir une formule moins chère. **Lucas a-t-il raison ? Explique ta réponse.**

E **À partir de combien d'entrées par an est-il plus avantageux de choisir la formule orange plutôt que la formule rouge ?**

F **À partir de combien d'entrées par an est-il plus avantageux de choisir la formule verte plutôt que la formule orange ?**



Tâche	Matériel
Les élèves ont à comparer des formules de tarifs de piscine et à déterminer le tarif le plus avantageux en fonction du nombre d'entrées.	par élève : – **Manuel p. 68 questions A à F** – feuille de recherche – **les calculatrices sont autorisées**, mais les élèves sont incités à calculer mentalement chaque fois que c'est possible

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Quelle formule pour Gaïa ?

MANUEL p. 68 question A

• Après que les élèves ont pris connaissance de l'**affichette** « Piscine Plein Soleil », demander à quelques élèves d'expliquer la situation.

• La correction est rapide, le but étant de préciser les trois formules d'utilisation de la piscine et de faire comprendre que pour la **formule orange** on paie d'abord **25 €** puis seulement **2 €** par entrée alors que pour la **formule verte** on paie **120 €** pour l'année et qu'on ne paie pas les entrées.

La compréhension des trois formules constitue un préalable à la résolution du problème. La lecture de l'affichette conduit à expliciter les informations fournies qui sont en partie implicites, ce qui est souvent le cas pour ce type de document.

Les quatre premières questions de cette première séance ont pour but de familiariser les élèves avec la situation. La **question D** est cependant plus difficile, car elle nécessite une étape intermédiaire, puis, après la mise en commun, une rédaction personnelle de la solution.

Les nombres sont choisis très simples pour centrer l'attention des élèves sur les questions essentielles.

RÉPONSES : **A** Formule rouge : **6 €** contre 29 € (orange) et 140 € (verte).

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 2 Quelle formule pour Lucas et pour Sofia ?

MANUEL p. 68 questions B et C

• Un calendrier peut être fourni à certains élèves pour qu'ils puissent trouver le nombre de mois et de semaines dans une année. Sinon, l'indication peut être formulée collectivement.

• **L'exploitation collective** permet de repérer les **procédures** utilisées et de mettre en évidence :
– les principales erreurs de calcul ;
– le fait que le choix de la formule dépend du nombre d'entrées à la piscine.

RÉPONSES : **B** Formule rouge : **36 €** contre 49 € (orange) et 140 €. (verte)
C Formule orange : **129 €** contre 156 € (rouge) et 140 € (verte).

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Quelle formule pour Reda ?

MANUEL p. 68 question D

• À l'issue de la recherche, les **réponses** des élèves sont recensées et justifiées. Sont ainsi mis en évidence :
– le fait que, pour répondre, il faut d'abord déterminer le **nombre de séances de piscine de Réda**, ce qui revient à chercher combien il y a de fois 3 dans 90, soit **30 séances** (les différentes procédures utilisées pour cela sont explicitées) ;
– la **détermination du prix à payer dans les deux autres formules**, une fois le nombre de séances déterminé (orange : 85 € et verte : 140 €), afin de pouvoir comparer les trois formules.

• Demander enfin à chaque élève de présenter la **solution complète** de ce dernier problème dans son **cahier de maths**, en insistant sur la nécessité de présenter les étapes de la résolution, les calculs et la signification des calculs.

• Quelques propositions de **rédaction** pourront être exploitées et comparées : formulations utilisées, présentation des calculs et de la signification des résultats obtenus.

RÉPONSES : **D** Réda ne paierait que **85 €** avec la formule orange.

ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 4 Formule orange ou formule rouge ?

MANUEL p. 68 question E

• Après lecture individuelle de la question, reformuler la tâche :
➡ *Si quelqu'un sait combien de fois il ira à la piscine par an et qu'il hésite entre la formule rouge et la formule orange, il faut pouvoir lui indiquer très rapidement quelle formule choisir. Vous devrez tout à l'heure expliquer votre réponse aux autres équipes, à partir de ce que vous aurez écrit sur vos feuilles.*

Les élèves disposent de grandes feuilles ou de transparents pour favoriser l'exploitation collective.

• **L'exploitation** porte essentiellement sur les **stratégies adoptées** pour répondre :

– **utilisation des calculs effectués dans les phases précédentes :** en **phase 2**, on a déterminé que, pour **12 séances**, la formule rouge est plus avantageuse que la formule orange et en **phase 3** que, pour **30 séances**, c'est la formule orange qui est plus avantageuse que la formule rouge ; la réponse doit donc se situer entre 12 séances et 30 séances.
– **procédure pas à pas**, en essayant successivement tous les nombres (éventuellement en prenant appui sur le fait que, pour la formule rouge, le prix à payer avance de 3 € en 3 €, alors qu'il avance de 2 € en 2 € pour la formule orange) ;
– **procédure par essais et ajustements** ;
– **procédure au hasard**… reconnue comme peu sure.

• En **synthèse,** faire ressortir que :

Deux procédures sont particulièrement efficaces :
– la **procédure pas à pas** qui utilise des régularités qui simplifient les calculs ;
– la **procédure par essais** (hypothèses) **et ajustements** qui suppose une analyse et un raisonnement à l'issue de chaque essai.

Les questions E et F sont de véritables problèmes de recherche, où l'organisation du travail par les élèves constitue un aspect important.
Un raisonnement permet de trouver rapidement la réponse : avec la formule orange, on paie 1 € de moins par séance. Au bout de 25 séances, on aura donc compensé le prix de la carte annuelle à 25 €. Il est peu probable qu'il soit produit par les élèves, mais il peut être proposé par l'enseignant à la fin de la mise en commun, lorsque la réponse « 25 séances » a été trouvée.

Les deux réponses (26 séances et 25 séances) peuvent être admises : pour 25 séances, on paie le même prix (75 €) ; pour 26 séances, la formule orange revient à 1 € de moins que la formule rouge.

RÉPONSES : E 26 (ou 25) séances.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 5 Formule verte ou formule orange ?

MANUEL p. 68 question F

• Après une recherche individuelle, mettre l'accent sur le fait que les stratégies « pas à pas » ou « au hasard » sont peu efficaces, puis faire analyser les principales stratégies efficaces :
– **essais et ajustements avec des nombres « ronds »** pour les entrées à la piscine, ce qui permet des encadrements ;
– **démarche déductive** : se demander d'abord combien d'entrées à la piscine on peut avoir avec la formule orange si on dispose de 140 €, ce qui revient à chercher combien de fois il y a 2 € dans 115 € (140 € – 25 €). On trouve 57 séances. Donc si on envisage **58 séances**, la formule verte est plus avantageuse, ce qu'on peut vérifier avec le calcul de 25 + (57 × 2) = 141.

• Demander ensuite aux élèves de rédiger leur démarche et leur réponse dans leur cahier de mathématiques. Comme pour la séance précédente, certaines de ces traces écrites peuvent donner lieu à une exploitation collective.

Ce dernier problème présente l'intérêt de pouvoir être résolu efficacement par deux stratégies travaillées précédemment : par essais et ajustements ou par déductions.

RÉPONSES : F 58 (ou 57) séances.

unité 5

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 68-69

Utiliser des formules

INCONTOURNABLE

1 **Pour chaque nombre d'entrées par an, trouve la formule la plus avantageuse.**
a. 10 entrées **d.** 50 entrées
b. 20 entrées **e.** 100 entrées
c. 30 entrées **f.** 150 entrées

2 Avec la formule orange, Cyndia a dépensé 35 €.
Combien de fois est-elle allée à la piscine ?

3 Avec la formule orange, Léo a dépensé 53 €.
Combien de fois est-il allé à la piscine ?

4 ★★ En choisissant la formule orange, Lyne a payé 7 € de moins que si elle avait choisi la formule rouge.
Combien de fois est-elle allée à la piscine ?

1 Trouver la formule la plus avantageuse pour des nombres d'entrées donnés.

2 3 4 Trouver le nombre d'entrées à partir d'informations sur la dépense effectuée.

EXERCICE 1

Pour résoudre ce problème, les élèves peuvent utiliser les résultats établis précédemment ou faire les calculs correspondants.

RÉPONSES :
a. rouge (30 €) **b.** rouge (60 €) **c.** orange (85 €)
d. orange (125 €) **e.** et **f.** verte (140 €).

EXERCICES 2 3 4★★

Exercice 4 : La résolution peut se faire par essais et ajustements, en calculant la différence de prix pour divers nombres de séances. Le nombre d'essais peut être réduit si on tient compte des résultats déjà obtenus (comme la formule orange est plus avantageuse que la rouge, c'est qu'il y a plus de 25 séances).

RÉPONSES : 2 5 séances. 3 14 séances. 4 32 séances.

Choisir la formule la plus avantageuse

5 Utilise les informations de la piscine Plein soleil.
Lisa a reçu 105 euros de son grand-père. Avec cet argent, elle veut aller à la piscine le plus souvent possible.
Quelle formule doit-elle choisir ? Combien de fois ira-t-elle à la piscine ?

6 ★ **a.** Isidore envisage d'aller 4 fois seulement au cinéma.

CINÉMA ÉCRAN TOTAL
1 séance : 7 €
Carte « 5 entrées » : 26 €

A-t-il intérêt à acheter la carte « 5 entrées » ?
b. Leïla envisage d'aller 20 fois au cinéma.
Quel achat doit-elle faire pour payer le moins cher possible ?

5 6 Trouver la formule la plus avantageuse à partir d'un tarif donné.

EXERCICES 5 6★

Exercice 5 : Les élèves peuvent également utiliser les résultats établis précédemment ou faire les calculs correspondants.

Exercice 6 : La **question a** est un simple problème à 3 étapes : calcul de chaque cout, puis comparaison.
La **question b** nécessite une démarche en calculant systématiquement tous les couts à partir d'une entrée ou en procédant par essais et ajustements.

RÉPONSES :
5 orange (40 séances) contre rouge (35 séances).
6 **a.** oui (26 € contre 28 €)
b. 3 cartes et 3 entrées (99 €) car 4 cartes coutent 104 €.

Choisir la meilleure organisation

7 ★ Six groupes participent à un voyage organisé en autocars : 2 groupes de 18 personnes ; 2 groupes de 14 personnes ; 1 groupe de 9 personnes ; 1 groupe de 12 personnes.
Les organisateurs ont trois contraintes à respecter :
- chaque autocar peut emmener 30 personnes maximum ;
- toutes les personnes d'un même groupe doivent monter dans le même autocar ;
- il faut utiliser le moins possible d'autocars.

Comment faut-il organiser la répartition des groupes dans ces autocars ? Combien d'autocars faut-il utiliser ?

7 Trouver la meilleure répartition d'autocars pour des groupes de personnes en tenant compte des contraintes.

8 ★ Sept machines doivent être transportées par des camions.
Les contraintes de ce transport sont :
- chaque camion peut transporter 2 500 kg maximum ;
- on peut mettre jusqu'à 4 machines par camion, mais pas plus ;
- il faut utiliser le moins possible de camions.

Comment faut-il organiser la répartition des machines dans ces camions ? Combien de camions faut-il utiliser ?



8 Trouver la meilleure répartition de machines à transporter par des camions en tenant compte des contraintes.

Ces exercices peuvent être résolus individuellement ou par petites équipes.

EXERCICE 7 ★

La résolution nécessite un raisonnement : choisir, par exemple, le plus grand nombre et chercher à l'associer ensuite à l'un des autres nombres en s'approchant de la limite à ne pas dépasser. Selon la nature des nombres proposés, une vérification peut se faire par calcul approché ou calcul exact.
Cette exercice peut être traité par calcul mental.

Certains élèves, qui ont des difficultés à comprendre les contraintes, peuvent utiliser des petits cartons portant les effectifs des groupes.

RÉPONSES : 3 autocars (14 + 14 ; 18 + 12 ; 18 + 9).

EXERCICE 8 ★

Il est possible de réduire le nombre d'essais :
– par des **raisonnements :** partir, par exemple, de 1 640 kg et chercher à l'associer à un autre nombre, le plus grand possible (ici : 830 kg) ;
– par des **calculs approchés :** il est possible d'écarter la solution 1 640 + 870, car 1 600 + 800 = 2 400 et 40 + 70 est plus grand que 100.
L'usage de la calculatrice permet de multiplier les essais et les vérifications… à condition de garder une trace écrite des essais réalisés.

RÉPONSES : 3 camions (1 640 + 830 ; 1 530 + 900 ; 1 250 + 870 + 350).

Énigme

MANUEL p. 69

Dans ce jeu, il faut regrouper des nombres en paquets, en cherchant à obtenir le moins possible de paquets. Aucun nombre ne doit rester seul. Gaïa lance trois défis à Réda.
Réponds à ces défis.

DÉFI 1 : la somme des nombres d'un même paquet ne doit pas dépasser 20.
9 7 10 5 8

DÉFI 2 : la somme des nombres d'un même paquet ne doit pas dépasser 100.
75 45 19 10 55 85

DÉFI 3 : le produit des nombres d'un même paquet ne doit pas dépasser 80.
2 4 5 6 10 12 15

Ici, il faut d'abord comprendre qu'un paquet doit contenir au moins 2 nombres. Des essais aléatoires peuvent permettre d'aboutir, mais ils peuvent alors être nombreux.

Il est plus simple de commencer par utiliser les nombres les plus grands et de les additionner ou de les multiplier par un autre nombre qui permet d'atteindre le maximum autorisé ou de s'en approcher le plus possible.
Pour les **défis 1 et 2**, en observant combien de fois 20 (ou 100) est contenu dans le total des nombres proposés, il est possible de déterminer le nombre minimum de paquets nécessaires.

RÉPONSES : **Défi 1** : 2 paquets (9 + 10 = 19 ; 7 + 5 + 8 = 20)
Défi 2 : 3 paquets (75 + 19 = 94 ; 55 + 45 = 100 ; 85 + 10 = 95)
Défi 3 : 3 paquets (15 × 6 = 80 ; 12 × 5 = 60 ; 2 × 4 × 10 = 80).

APPRENTISSAGE 2
De nouveaux nombres



Connaissances travaillées

– **Fractions**
– **Signification du numérateur et du dénominateur**
– Demis, quarts, huitièmes
– Égalité d'expressions comportant des fractions
– Mesure de longueurs avec une unité
– Partage de l'unité.

Lorsqu'une longueur ne peut pas être exprimée par un nombre entier d'unités, le geste le plus naturel consiste à plier en deux ou en quatre le représentant de l'unité pour obtenir une mesure plus précise.

Dans cette séquence, les élèves vont donc être amenés à utiliser des expressions du type : $\frac{1}{2}$ u, $\frac{1}{4}$ u, $\frac{3}{4}$ u, $\frac{1}{2}$ u + $\frac{1}{4}$ u…

L'unité a été choisie assez grande pour faciliter les pliages et **non conventionnelle** pour éviter le recours à des expressions complexes du type 3 cm 5 mm qui permettent d'éviter le recours aux fractions.

Situation phare 2 : QUELLE BANDE ?

Je cherche **QUELLE BANDE ?**

La longueur de la bande blanche est égale à 1 u.

1 u

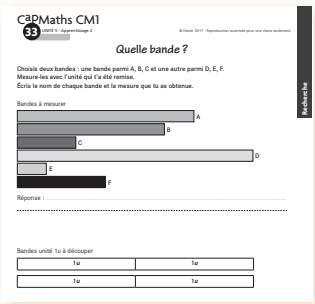
A Sur ta fiche, choisis deux bandes :
une bande parmi A, B, C et une autre parmi D, E, F.
Mesure-les avec l'unité qui t'a été remise.
Écris, sur une feuille, le nom de chaque bande et la mesure que tu as obtenue.
Tes mesures doivent permettre aux autres élèves de la classe de retrouver les deux bandes que tu as choisies.



Tâche	Matériel
En utilisant une **bande-unité**, les élèves doivent fournir des informations pour permettre à d'autres élèves de reconnaitre les bandes qu'ils ont choisies. Du fait que l'expression des longueurs de ces bandes nécessite l'utilisation de **fractions simples de l'unité** (demi et quart de l'unité), les élèves prennent ainsi conscience que les nombres entiers ne suffisent pas pour exprimer la longueur de n'importe quel segment en fonction d'une unité donnée. L'écriture fractionnaire est ainsi introduite par l'enseignant.	par élève ou équipe de 2 : – bande blanche de longueur 1 u en 3 ou 4 exemplaires et bandes A, B, C, D, E et F de 2 couleurs différentes → **fiche 33** – demi-feuille A4 pour noter les résultats – **pas d'instrument de mesure** par élève : – **Manuel p. 70 question A**

COLLECTIF

PHASE 1 Utilisation de la bande unité


CapMaths CM1
33 UNITÉ 5 – Apprentissage 2
Quelle bande ?
Choisis deux bandes : une bande parmi A, B, C et une autre parmi D, E, F.
Mesure-les avec l'unité qui t'a été remise.
Écris le nom de chaque bande et la mesure que tu as obtenue.
Bandes à mesurer
A
B
C
D
E
F
Réponse :
Bandes unité 1u à découper
1u
1u
1u
1u
Recherche

• Distribuer la **fiche 33** à chaque élève ou à chaque équipe.

• Faire découper soigneusement un exemplaire de la bande-unité blanche (d'autres pourront être découpées en cas de détérioration).

• Préciser son utilisation :

➡ *Cette bande blanche nous servira d'unité de longueur pour mesurer d'autres bandes ou d'autres segments. Elle mesure donc 1 unité : on note **1 u*** (1 u est écrit au tableau, à côté d'une bande blanche affichée). *À l'aide de cette bande-unité, un élève va venir au tableau tracer un segment de longueur **4 u**.*

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE DEUX ET COLLECTIF

• Un élève trace au tableau le segment demandé, sous le contrôle des autres élèves.

• Si nécessaire, demander à un autre élève de mesurer un segment de longueur 3 u tracé par l'enseignant.

PHASE 2 Choix de 2 bandes et mesurage

MANUEL p. 70 question A

• Après que les élèves ont pris connaissance de la recherche dans le manuel et sur la fiche, insister sur trois points car il est très important, pour cette situation, que le contrat soit clair :

1. Les deux bandes doivent être choisies en respectant la consigne : une bande parmi **A**, **B**, **C** et une autre bande parmi **D**, **E**, **F**.
2. Il faut mesurer ces deux bandes avec l'**unité u** sans qu'aucun autre instrument de mesure ne soit utilisé.
3. Vous devez **rédiger un message** qui sera fourni ensuite à la classe avec, pour chaque bande choisie, une seule indication : sa longueur exprimée avec l'unité u. Ce message doit permettre aux autres élèves de trouver les deux bandes que vous avez choisies. Il ne faut bien sûr pas donner le nom des bandes.

• Un temps suffisant doit être laissé aux élèves pour ce travail. Il est rappelé que, pour faciliter le mesurage, ils peuvent découper les bandes de couleur sur la fiche.

Indications pour l'enseignant en vue de la phase 3 (ces expressions ne sont pas attendues des élèves) :

A. 1 u + $\frac{1}{2}$ u **B.** 1 u + $\frac{1}{4}$ u **C.** $\frac{1}{2}$ u **D.** 2 u **E.** $\frac{1}{4}$ u **F.** $\frac{3}{4}$ u.

COLLECTIF

PHASE 3 Recherche des bandes à partir des messages

Examiner successivement tous les messages, mais en commençant par ceux erronés ou ambigus qui ne permettent pas de déterminer les bandes choisies par leurs auteurs. **Pour chaque message :**

1. **Afficher ou reproduire le message au tableau** : demander aux autres élèves de rechercher les deux bandes correspondantes et de noter les lettres sur leur ardoise ou leur cahier de brouillon (s'ils pensent les avoir trouvées).
2. **Recenser toutes les bandes trouvées** (noter les lettres correspondantes au tableau en face du message).
3. **Les élèves expliquent** comment ils ont trouvé chaque bande à partir du message ou pourquoi ils n'ont pas pu la trouver.
4. **Les élèves,** émetteurs du **message, indiquent les bandes qu'ils avaient choisies** et une discussion s'engage sur la pertinence du message pour chaque bande choisie : « Les indications données permettaient-elles ou non de trouver les bandes ? ».

On n'attend pas, de la part des élèves, l'utilisation d'expressions fractionnaires. Les expressions correctes trouvées par les élèves peuvent être, par exemple pour la **bande A** :
– l'unité et la moitié de l'unité ;
– l'unité et l'unité pliée en deux ;
– trois fois la moitié de l'unité ;
– une unité et demie…
Certaines expressions peuvent ne pas respecter les contraintes, par exemple : « c'est plus petit que l'unité » ou « c'est entre une et deux unités »… Elles permettent éventuellement de trouver la bande, mais sans indiquer sa mesure. Les procédés évoqués par les élèves devraient faire allusion au report et au pliage en deux ou en quatre de l'unité.

COLLECTIF

PHASE 4 Synthèse

• Faire l'inventaire des procédés utilisés et des expressions utilisées :

Fractions et mesure de longueurs

• **Procédés efficaces pour mesurer les bandes :**
– **Reporter l'unité** puis, si nécessaire, des parties de l'unité obtenues par pliage en deux ou en quatre.
– **Partager en quatre**, c'est partager deux fois de suite en deux.

• **Expressions de mesures :**
Traduire ou faire traduire les formulations des élèves en utilisant les termes **demi** et **quart**, déjà connus des élèves :
trois-quarts d'unité, une unité, une demi-unité, trois demi-unités…

• **Notation fractionnaire :**
Pour exprimer avec des nombres les expressions **demi**, **quart**…, les mathématiciens ont inventé les **fractions** :
Ils écrivent $\frac{1}{2}$ pour un **demi**, $\frac{1}{4}$ pour un **quart**, $\frac{3}{4}$ pour **trois quarts**.

• **Ce que veut dire :** $\frac{3}{4}$
– **4** indique qu'on a **partagé l'unité en 4 parts égales** :
on l'appelle le **dénominateur** ;
– **3** indique qu'on a **reporté 3 fois une des parts** :
on l'appelle le **numérateur**.

$\frac{3}{4}$ **u** exprime donc que l'unité est partagée en **4 parts égales** et qu'on reporte **3 fois une de ces parts**.

• Demander aux élèves d'exprimer toutes les mesures **avec ce nouveau codage** (*voir réponses*), puis faire nommer à nouveau les fractions : un quart, un demi, trois quarts…

Le terme « fraction » est introduit, les termes « numérateur » et « dénominateur » peuvent l'être ici ou plus tardivement, mais ne doivent pas se substituer à leur signification. Des explications peuvent être données autour du mot « fraction », en relation avec « fractionner » (synonyme de partager) ou « fractionnement » (action de partager). Le recours au dictionnaire peut s'avérer utile.
La signification de l'écriture fractionnaire peut être vérifiée dans le dico-maths et affichée dans la classe, sur un exemple, avec illustration par le dessin de bandes ou de segments.

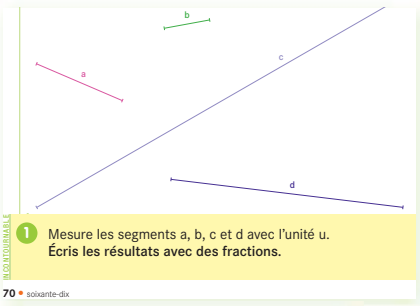
RÉPONSES : **A**

A. 1 u + $\frac{1}{2}$ u ou $\frac{3}{2}$ u **B.** 1 u + $\frac{1}{4}$ u ou $\frac{5}{4}$ u
C. $\frac{1}{2}$ u **D.** 2 u **E.** $\frac{1}{4}$ u **F.** $\frac{3}{4}$ u.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 70-71

Exprimer des longueurs à l'aide de fractions



1 Mesure les segments a, b, c et d avec l'unité u.
Écris les résultats avec des fractions.

2 Trace quatre segments de longueur :
a. $\frac{1}{2}$ u **c.** 1 u + $\frac{1}{2}$ u
b. $\frac{1}{4}$ u **d.** $\frac{1}{2}$ u + $\frac{1}{4}$ u

IA CONTOURNABLE

1 Exprimer des longueurs à l'aide de fractions.

2 Tracer des segments dont la longueur est donnée à l'aide de fractions.

EXERCICE 1

L'**exploitation collective**, qui peut être précédée d'un rapide échange par deux sur les mesures trouvées, porte sur :
– les **procédés** utilisés pour mesurer (partage de l'unité) ;
– le fait que des **expressions différentes** ont pu être trouvées pour un même segment : la validité de ces diverses expressions est contrôlée par l'expérience, mais certains élèves peuvent déjà en apporter des justifications « théoriques », du type « dans un demi, il y a deux quarts, donc $\frac{1}{2}$ u = $\frac{2}{4}$ u ».

→ Renvoi au **dico-maths n° 9 et 10**.

RÉPONSES :

a. $\frac{1}{2}$ u ou $\frac{2}{4}$ u… **b.** $\frac{1}{4}$ u
c. 2 u + $\frac{1}{4}$ u ou 1 u + $\frac{5}{4}$ u ou $\frac{9}{4}$ u… **d.** 1 u + $\frac{1}{4}$ u ou $\frac{5}{4}$ u.

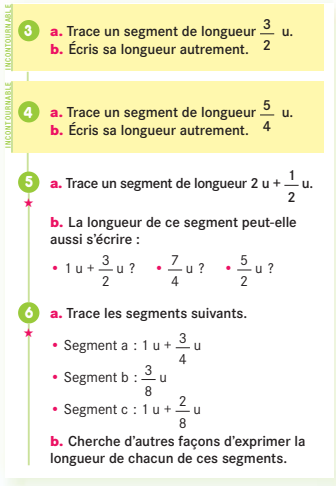
EXERCICE 2

• Il s'agit d'une application immédiate des acquis de la recherche précédente, mais avec une tâche différente (tracer et non mesurer). Dans cet exercice, les fractions sont très simples (numérateurs égaux à 1).

• L'exploitation peut porter sur les **procédés utilisés (pliage de l'unité)** et sur la **signification de l'écriture additive** correspondant à la mise bout à bout de segments.

→ Renvoi au **dico-maths n° 9**.

Trouver des égalités entre expressions fractionnaires



3 4 5 6 Trouver d'autres expressions fractionnaires pour exprimer la longueur de segments donnée à l'aide de fractions.

EXERCICES 3 4 5★ 6★

Exercices 3 et 4 : Pour répondre, les élèves peuvent utiliser un raisonnement du type : « $\frac{3}{2}$ u c'est comme $1\text{ u} + \frac{1}{2}$ u parce que « trois demis, c'est deux demis et un demi, et deux demis, c'est un » ou s'appuyer sur des pliages de la bande-unité.

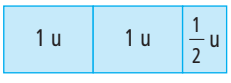
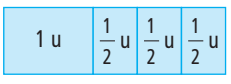
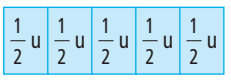
Lors de l'**exploitation**, l'enseignant peut aussi insister sur le fait :

> **Une longueur** peut toujours être exprimée de diverses façons avec des **écritures fractionnaires** qui sont donc égales entre elles.

Exercice 5 : **b.** Les élèves peuvent utiliser des arguments « théoriques » ou s'aider du matériel : avec la bande unité pliée en deux puis dépliée, on voit bien que 1 unité, c'est 2 demi-unités. La verbalisation de ces raisonnements, avec les mots *demi*, *quart*…, ainsi que la référence à la manipulation effective des parts d'unités constitue une **aide à l'abstraction**.

Il s'agit là encore de mettre en relation (en résonance) trois registres :
– le registre symbolique (fractions écrites) ;
– le registre verbal (demi, quart…) ;
– le registre de l'action (partage et report de la bande unité).

Exemple : Vérifier que $2\text{ u} + \frac{1}{2}$ u est égal à $\frac{5}{2}$ u

Registre imagé (de l'action)	Registre verbal	Registre symbolique
	1 unité, c'est 2 demi-unités	$1\text{ u} = \frac{1}{2}\text{u} + \frac{1}{2}\text{u} = \frac{2}{2}\text{u}$
	2 unités, c'est donc 4 demi-unités	$2\text{ u} = \frac{1}{2}\text{u} + \frac{1}{2}\text{u} + \frac{1}{2}\text{u} + \frac{1}{2}\text{u} = \frac{4}{2}\text{u}$
	Donc : 2 unités plus 1 demi-unité, c'est 5 demi-unités	Donc : $2\text{ u} + \frac{1}{2}\text{u} = \frac{5}{2}\text{u}$

Pour que cette mise en relation fonctionne, il faut progressivement inciter les élèves à n'utiliser le registre de l'action que pour vérifier ce qui a été trouvé, en essayant de raisonner dans les deux autres registres.

Exercice 6 : Les connaissances utilisées sont les mêmes que celles mobilises dans l'**exercice 5** (raisonnement ou appui sur le matériel).

RÉPONSES : 3 **b.** $\frac{3}{2}\text{u} = 1 + \frac{1}{2}\text{u} = \frac{6}{4}\text{u}$…

4 **b.** $\frac{5}{4}\text{u} = 1\text{ u} + \frac{1}{4}\text{u} = \frac{3}{4}\text{u} + \frac{2}{4}\text{u} = \frac{3}{4}\text{u} + \frac{1}{2}\text{u}$…

5 **b.** $2\text{ u} + \frac{1}{2}\text{u} = 1\text{ u} + \frac{3}{2}\text{u} = \frac{5}{2}\text{u}$.

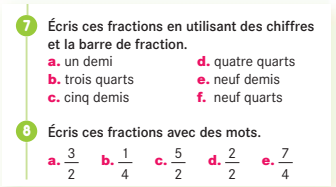
6 **b. segment a :** $\frac{7}{4}\text{u} = 1\text{ u} + \frac{1}{2}\text{u} + \frac{1}{4}\text{u}$…

segment b : $\frac{1}{4}\text{u} + \frac{1}{8}\text{u}$…

segment c : $\frac{10}{8}\text{u} = \frac{5}{4}\text{u} = 1\text{ u} + \frac{1}{4}\text{u}$.

Il ne s'agit pas, à ce moment de la scolarité, de mettre en place des **règles formelles** concernant l'égalité des expressions fractionnaires, mais de travailler sur de telles égalités en référence à la signification de ces écritures.

Exprimer des fractions avec des mots et avec des chiffres



7 8 Passer de l'écriture fractionnaire à l'écriture littérale et inversement.

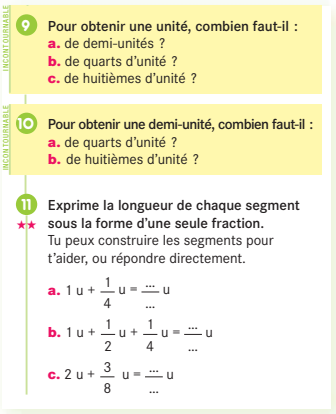
EXERCICES 7 8

Il s'agit d'entrainer à la lecture de fractions simples.

RÉPONSES : 7 **a.** $\frac{1}{2}$ **b.** $\frac{3}{4}$ **c.** $\frac{5}{2}$ **d.** $\frac{4}{4}$ **e.** $\frac{9}{2}$ **f.** $\frac{9}{4}$.

8 **a.** trois demis **b.** un quart **c.** cinq demis **d.** deux demis **e.** sept quarts.

Connaitre et utiliser des relations entre fractions



9 Connaitre les relations de fractions simples avec l'unité.

10 Connaitre des relations entre fractions simples.

11 Rechercher une fraction égale à une somme de fractions.

EXERCICE 9

• Il s'agit ici de fixer des connaissances qui ont pu être établies au cours des exercices précédents. Cet exercice, comme le suivant, est important et doit faire l'objet d'une **exploitation collective** pour fixer des relations qui peuvent donner lieu à un affichage collectif.

• Les relations peuvent être trouvées mentalement ou en faisant appel au matériel « bande unité » déjà utilisé.

Pour chaque relation, l'affichage peut d'ailleurs être proposé dans les 3 registres :

Registre imagé	Registre verbal	Registre symbolique
	2 demi-unités, c'est 1 unité	$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$ ou $2\times\frac{1}{2}=1$ ou encore $\frac{2}{2}=1$

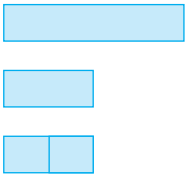
Le terme « **huitièmes** » est l'occasion pour l'enseignant d'expliquer que c'est la part obtenue en partageant l'unité en 8 parts égales.

RÉPONSES : **a.** 2 demis ($\frac{2}{2}=1$) **b.** 4 quarts ($\frac{4}{4}=1$) **c.** 8 huitièmes ($\frac{8}{8}=1$).

EXERCICE 10

• Les connaissances en jeu sont identiques à celles de l'exercice précédent.

• Pour chaque relation, l'affichage peut d'ailleurs être proposé dans les 3 registres :

Registre imagé	Registre verbal	Registre symbolique
	2 quarts d'unités, c'est 1 demi-unité	$\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$ ou $2\times\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$ ou encore $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

RÉPONSES : **a.** 2 quarts **b.** 4 huitièmes.

EXERCICE 11 ★★

Les connaissances utilisées sont les mêmes que celles mobilisées précédemment. Les réponses peuvent être obtenues par un raisonnement ou en appui sur le matériel.

RÉPONSES : **a.** $\frac{5}{4}$ u **b.** $\frac{7}{4}$ u **c.** $\frac{19}{8}$ u.

Énigme

MANUEL p. 71

Lucas avait choisi une bande unité, mais il l'a perdue. Il avait tracé ce segment.

Il sait que la longueur de ce segment correspond à $\frac{5}{4}$ de sa bande unité.
Dessine la bande unité de Lucas.

Plusieurs procédures sont possibles :

Procédure 1 : dessiner une bande unité de façon aléatoire, puis tracer un segment de longueur $\frac{5}{4}$ u et procéder par ajustement jusqu'à obtenir le même résultat que Lucas (procédure qui a peu de chances d'aboutir rapidement) ;

Procédure 2 : utiliser un raisonnement, en considérant que si le segment mesure $\frac{5}{4}$ u (cinq quarts de l'unité), en le partageant en 5 on obtient $\frac{1}{4}$ u (un quart de l'unité)… et en reportant quatre fois ce quart, on retrouve l'unité.

RÉPONSES : La bande unité doit mesurer 8 cm.

APPRENTISSAGE 3
Fractions : mesures d'aires, partie entière



Connaissances travaillées

– **Fractions** : signification du **numérateur** et du **dénominateur**
– **Partie entière d'une fraction**
– Tiers, sixième
– Égalité d'expressions fractionnaires
– Mesure d'aires avec une unité.

Les acquis du travail sur l'expression de **longueurs** à l'aide d'**écritures fractionnaires** sont réinvestis et entrainés dans un nouveau contexte, celui des **aires**. De nouvelles fractions sont utilisées (**tiers** et **sixièmes**).

Enfin, on commence à mettre en place la **décomposition de fractions** en **somme de leur partie entière et d'une fraction inférieure à 1**, ce qui prépare à plus long terme l'identification de la partie entière d'un nombre décimal.

Situation phare 3 : DES SURFACES À CONSTRUIRE

Je cherche **DES SURFACES À CONSTRUIRE**

Pour cette recherche et les exercices, utilise la surface blanche comme unité d'aire.

L'aire de la surface blanche est égale à 1 u.

A Construis une surface A d'aire $\frac{3}{4}$ u.

B Sofia doit construire une surface B d'aire $\frac{22}{4}$ u et Réda doit construire une surface C d'aire $\frac{33}{4}$ u.

a. Trouve une méthode pour aider Sofia et Réda à construire rapidement les surfaces B et C.
b. Construis ces surfaces en utilisant cette méthode.

C En collant côte à côte les surfaces A, B et C, on obtient une surface D. Exprime, à l'aide de l'unité u, l'aire de la surface D sans construire cette surface.



ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

Tâche	Matériel
Les élèves doivent construire plusieurs surfaces dont l'aire est donnée avec des expressions fractionnaires. Cela devrait les inciter à chercher combien de fois l'unité doit être reportée.	pour la classe : – les surfaces des différents exercices à reproduire sur transparent (pour les phases collectives) par élève : – **Manuel p. 72 questions A à C** – brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques – surface d'aire 1 u → **fiche 34**

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Surface d'aire $\frac{3}{4}$ u

MANUEL p. 72 question A

• Demander aux élèves de découper une surface-unité identique à celle du manuel sur la **fiche** qui leur a été remise, puis de répondre à la question.
• Faire une correction rapide :
– rappel de la signification de $\frac{3}{4}$ u dans le contexte des aires (partage en 4 de l'unité et report de 3 des parts obtenues) ;
– mise en évidence du fait que la surface attendue n'a pas nécessairement la forme d'un rectangle et que, contrairement au cas des longueurs, plusieurs surfaces répondent à la demande.

La validation des productions est plus délicate que dans le cas des longueurs, puisque de nombreuses surfaces correspondent à l'aire indiquée. Cette validation doit donc porter essentiellement sur les **procédés** utilisés :
– la surface-unité a-t-elle bien été partagée en 4 parts égales pour obtenir des quarts ?
– a-t-on bien utilisé 3 de ces parts pour obtenir la surface voulue ?

PHASE 2 Surfaces d'aires $\frac{22}{4}$ u et $\frac{33}{4}$ u

MANUEL p. 72 question B

• Préciser la tâche :
➡ *Vous devez construire des surfaces d'aire $\frac{22}{4}$ u et $\frac{33}{4}$ u* (prononcer vingt-deux quarts et trente-trois quarts). *Ça fait beaucoup de quarts à découper... Donc, il faut trouver une méthode qui nous aide à faire moins de découpages. Réfléchissez par deux à une méthode possible, puis utilisez-la pour réaliser les deux **surfaces B et C** en utilisant les unités de la fiche qui vous a été remise.*
• La **mise en commun** porte principalement sur l'explicitation des **procédures** utilisées.

Exemple pour $\frac{22}{4}$:

Procédure 1 : Reporter effectivement **22 fois le quart** de la surface-unité (procédure reconnue comme fastidieuse).

Procédure 2 : Commencer ce report et s'apercevoir que **4 quarts correspondent à 1 unité** et continuer en comptant 4 quarts chaque fois qu'une unité est reportée.

Procédure 3 : Décomposer directement la fraction en **5 unités et 2 quarts d'unités**, en utilisant :
– soit une **connaissance multiplicative** : dans 22, il y a 5 fois 4, donc dans 22 quarts il y a 5 fois 4 quarts, ou encore :
$\frac{22}{4} = \frac{20}{4} + \frac{2}{4} = 5 \times \frac{4}{4} + \frac{2}{4}$;
– soit une **connaissance additive** : $\frac{22}{4} = \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{2}{4}$.

Procédure 4 : Transformer d'abord $\frac{22}{4}$ en $\frac{11}{2}$, puis utiliser une des méthodes précédentes.

• Reprise plus rapide avec $\frac{33}{4}$ (8 unités et $\frac{1}{4}$ d'unité).

Les numérateurs 22 et 33 ont été choisis assez grands pour inciter les élèves à utiliser une procédure plus rapide que le report de quarts de l'unité, mais proche de résultats de la table de multiplication de 4 pour inciter à utiliser le fait que $\frac{4}{4} = 1$.

Le vocabulaire « **partie entière** » et « **partie fractionnée** » ($\frac{22}{4} = 5 + \frac{2}{4}$) est introduit au cours de la synthèse qui suit (il figure dans le dico-maths), mais son utilisation systématique n'est pas exigée des élèves, à ce moment de la progression.

AIDE Certains élèves peuvent ne traiter que la première expression fractionnaire.
La formulation demandée dans la **question B** permet de rendre plus explicite pour les élèves les procédures possibles et la mise en relation de la réalisation pratique et du traitement numérique.

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

Fractions et mesure d'aires

• $\frac{4}{4} = 1$ ou $4 \times \frac{1}{4} = 1$ ou **4 quarts c'est 1.**

Visualisé par la mise côte à côte de 4 quarts obtenus par partage de l'unité en 4.

• **La recherche du nombre d'unités entières dans une fraction** permet de trouver plus rapidement une méthode pour construire une surface d'aire donnée :

Exemple : **22 quarts**, c'est 20 quarts plus 2 quarts.
4 quarts c'est 1, donc 5 fois 4 quarts c'est 5, donc 20 quarts, c'est 5.
Donc 22 quarts, c'est 5 plus 2 quarts.
Ce qui s'écrit :

$\frac{22}{4} = 5 + \frac{2}{4}$

5 est appelé « **partie entière** » de la fraction $\frac{22}{4}$

$\frac{2}{4}$ est appelée « **partie fractionnée** » de la fraction $\frac{22}{4}$

• **Il y a équivalence entre certaines expressions en quarts et en demis :**

$1 = \frac{1}{2} = \frac{4}{4}$ $\quad \frac{1}{2} = \frac{2}{4} = 2 \times \frac{1}{4}$

Il en découle une autre écriture de la décomposition de $\frac{22}{4} : \frac{22}{4} = 5 + \frac{1}{2}$.

• **Conclusion :** $\frac{22}{4} = 5 + \frac{2}{4} = 5 + \frac{1}{2}$.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 4 Calcul de l'aire totale

MANUEL p. 72 question C

• Cette question peut être traitée rapidement, en insistant sur le fait qu'il s'agit de répondre sans construire effectivement la surface correspondante car la composition de la **surface D** peut être imaginée.

• Lors de l'**exploitation**, mettre en évidence deux traitements possibles :

– addition des fractions données (ce qui revient à ajouter 3 quarts, 22 quarts et 33 quarts), avec ou sans réduction :
$\frac{3}{4} + \frac{22}{4} + \frac{33}{4} = \frac{58}{4}$;

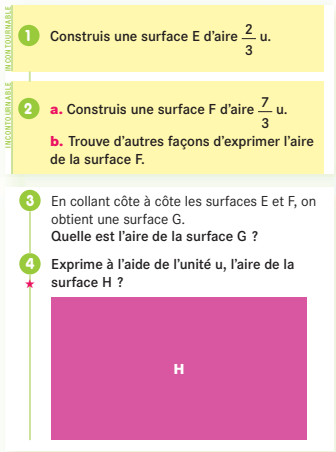
– addition des expressions réduites (avec les parties entières) :
$\frac{3}{4} + 5 + \frac{2}{4} + 8 + \frac{1}{4} = 13 + \frac{6}{4}$
qui peut être réduit ou non en $13 + \frac{3}{2}$.

Il ne s'agit pas de mettre en place de règles sur l'addition des fractions. Celle-ci est réalisée en s'appuyant sur la signification des fractions et surtout leur expression orale « 3 quarts plus 22 quarts plus 33 quarts », et sur le raisonnement.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 72-73

Exprimer des aires



1 2 Utiliser des fractions en tiers pour exprimer une aire.

3 Additionner 2 fractions exprimées en tiers.

4 Trouver l'aire d'une surface donnée.

EXERCICES 1 2

• Après le travail réalisé précédemment, les élèves devraient être capables d'interpréter les fractions proposées. La seule difficulté réside dans le partage en trois de la surface-unité. Les élèves peuvent être assistés pour plier correctement en trois la surface-unité.

Exercice 2 : D'autres expressions de $\frac{7}{3}$ peuvent être trouvées par essais de recouvrement de la surface réalisée ou par raisonnement : 7 tiers, c'est 3 tiers et 3 tiers et encore 1 tiers, donc 2 plus 1 tiers.

RÉPONSES : 2 b. $\frac{7}{3} = 2 + \frac{1}{3}$.

EXERCICE 3

• L'addition de $\frac{2}{3}$ et de $\frac{7}{3}$ ne devrait pas poser de difficulté, dès lors que les élèves formulent oralement cette somme : « deux tiers plus sept tiers ».

• La traduction de $\frac{9}{3}$ en 3 est plus difficile, mais peut être trouvée par un raisonnement du type : 9 tiers, c'est 3 tiers plus 3 tiers plus 3 tiers (ou 3 fois 3 tiers), donc 1 + 1 + 1 = 3.

On n'attend pas au CM1 de technique pour additionner 2 fractions. Le recours à la signification des fractions suffit pour obtenir la réponse.

RÉPONSES : Le résultat peut être formulé sous la forme $\frac{9}{3}$ u ou 3 u.

EXERCICE 4 ★

La difficulté vient ici du fait qu'il faut déterminer quel partage de l'unité permet d'obtenir l'aire H (partage en tiers). Le fait qu'une seule unité est contenue dans l'aire peut faciliter le travail des élèves.

RÉPONSES : $\frac{4}{3}$ u ou $1\text{ u} + \frac{1}{3}$ u

D'autres réponses faisant appel aux sixièmes sont possibles.

Trouver des relations entre des fractions et l'unité



5 Donner le nombre de demis, tiers… nécessaires pour retrouver l'unité.

6 Trouver le nombre d'unités contenues dans une fraction.

EXERCICE 5

Les réponses peuvent être obtenues par raisonnement et validées par recours à une bande ou une surface unité. Certains élèves peuvent être autorisés à utiliser le matériel pour trouver les réponses.

RÉPONSES : **Gaïa**, **Réda** et **Sofia** ont raison.

EXERCICE 6

• Il s'agit d'une application des acquis de la recherche précédente, mais seule la **partie entière** est demandée. Lors de la correction, on peut aussi faire apparaitre la **partie fractionnée**.

• L'**exploitation** peut porter sur les procédés utilisés (construction des segments ou surfaces ou raisonnement, cette dernière procédure devant être maintenant privilégiée).

Par exemple pour $\frac{20}{4}$, cela revient :

– soit à chercher le nombre de fois où 4 quarts est contenu dans 20 quarts, donc 4 dans 20 ;

– soit à atteindre ou s'approcher de $\frac{20}{4}$ par addition de $\frac{4}{4}$:

$\frac{20}{4} = \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4}$.

• En conclusion, des élèves sont amenés à formuler qu'il suffit de chercher combien de fois le dénominateur est contenu dans le numérateur (ce qui revient à une division).

RÉPONSES : **a.** 3 **b.** 6 **c.** 8 **d.** 1 **e.** 5 **f.** 6.

Comparer des surfaces dont l'aire est donnée à l'aide de fractions

7 ★ **Trouve les surfaces de ta fiche qui correspondent aux aires indiquées.**
Certaines aires correspondent à plusieurs surfaces. D'autres ne correspondent à aucune.

a. $\frac{1}{2}$ u **c.** $\frac{1}{4}$ u **e.** $\frac{3}{2}$ u **g.** $\frac{5}{4}$ u
b. $\frac{1}{3}$ u **d.** $\frac{1}{6}$ u **f.** $\frac{3}{4}$ u **h.** $\frac{5}{8}$ u

8 **Pour les aires qui ne correspondent à aucune surface, construis une surface qui convient.**
Utilise un rectangle unité pour t'aider.

7 8 Associer des surfaces et des fractions.

9 ★ **Range les surfaces de celle qui a la plus petite aire à celle qui a la plus grande aire.**

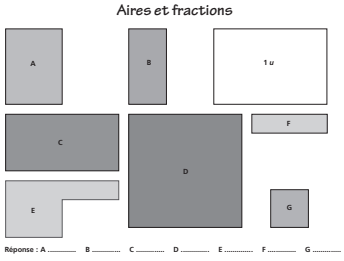
9 Ranger des fractions par ordre croissant.

Attention ! Les **exercices 7 à 9** étant enchainés, il est nécessaire que les élèves contrôlent la validité de leurs réponses avant d'aborder l'exercice suivant (recours aux fiches Corrigés, par exemple).

matériel par élève : surfaces A à G → **fiche 35**

EXERCICES 7★ 8

• Distribuer la **fiche 35** à chaque élève :



• Cet exercice peut donner lieu à une **exploitation collective**, deux éléments étant mis en évidence :

– **la stratégie utilisée** : certains élèves peuvent partir des figures pour chercher leur aire par recouvrement avec des fractions de l'unité, d'autres ont pu partir des fractions pour trouver les surfaces correspondantes ;

– **les procédures d'estimation des aires** : report mental (par exemple pour A et B) ou utilisation du rectangle-unité avec partage et report effectif. La **figure E** est plus difficile à traiter, car elle nécessite un découpage et un recollement.

RÉPONSES :

7 **a.** surfaces **A** et **E** **b.** surface **B** **d.** surfaces **F** et **G** **e.** surface **D** **f.** surface **C**.
Les fractions **c**, **g** et **h** ne correspondent à aucune surface.

8 Les surfaces d'aires $\frac{1}{4}$ u, $\frac{5}{4}$ u, $\frac{5}{8}$ u sont à construire.

EXERCICE 9★

L'objectif n'est pas d'établir des règles générales de comparaison des fractions, d'autant plus que les élèves peuvent procéder en découpant et en superposant les surfaces. Cependant, quelques faits peuvent être mis en évidence :

■ $\frac{1}{6}$ u < $\frac{1}{4}$ u < $\frac{1}{3}$ u < $\frac{1}{2}$ u

Le dénominateur indique le nombre de parts de l'unité partagée : plus ce nombre est grand, plus la part (ici la fraction) est petite.

■ $\frac{1}{4}$ u < $\frac{3}{4}$ u < $\frac{5}{4}$ u

Lorsque le dénominateur est le même, le numérateur indique le nombre de parts de l'unité ; le rangement est facilement justifiable et bien mis en évidence dans le langage oral (un quart, trois quarts, cinq quarts).

■ $\frac{3}{4}$ u < $\frac{3}{2}$ u

C'est plus difficile à justifier. Il faut noter que le nombre de parts de l'unité est identique mais que, pour $\frac{3}{4}$, les parts sont plus petites que pour $\frac{3}{2}$.

RÉPONSES : $\frac{1}{6}$ u < $\frac{1}{4}$ u < $\frac{1}{3}$ u < $\frac{1}{2}$ u < $\frac{5}{8}$ u < $\frac{3}{4}$ u < $\frac{5}{4}$ u < $\frac{3}{2}$ u.

Énigme

MANUEL p. 73



Lucas aime beaucoup la tarte aux fraises. Il veut donc en manger le plus possible.
Sofia lui demande de choisir entre ces deux propositions :
– tu peux prendre d'abord la moitié de la tarte, puis le quart de ce qui reste ;
– tu peux prendre le quart de la tarte, puis la moitié de ce qui reste.
Quelle solution lui conseilles-tu de choisir ?

Plusieurs procédures sont possibles :

1. Construction des portions de tarte et comparaison par superposition.

2. Utilisation d'un raisonnement (très difficile à ce niveau), en considérant que :

– la **première proposition** revient à avoir la moitié de la tarte plus le quart de la moitié restante, donc une moitié plus un huitième de tarte, soit quatre huitièmes plus un huitième, donc cinq huitièmes ;

– la **deuxième proposition** revient à avoir le quart de la tarte plus la moitié des trois quarts restants, donc un quart (ou deux huitièmes) plus trois huitièmes, soit également cinq huitièmes au total.

RÉPONSES : Les 2 propositions sont équivalentes.

APPRENTISSAGE 4
Division : nombre de parts



Connaissances travaillées

Division (recherche du nombre de parts) :
- **Quotient et reste**
- **Égalité a = bq + r (r < b)**
- **Division exacte, signe « : »**
- Lien avec la multiplication
- Calcul réfléchi.

Au CE2, les élèves ont déjà été familiarisés avec la résolution de **problèmes de partage équitable** dans lesquels on cherche soit le « nombre de parts » (la valeur étant donnée), soit la « valeur de chaque part » (le nombre de parts étant déterminé).

La situation proposée ici amène à se demander « **combien de fois un nombre est contenu dans un autre ?** » avec parfois l'existence d'un reste non nul, ce qui constitue l'un des aspects de la division euclidienne.

Commencer par l'aspect « recherche du nombre de parts » ou « **combien de fois un nombre est contenu dans un autre ?** » nous a paru judicieux car il s'accompagne de l'existence d'un reste (éventuellement nul) quel que soit le contexte (objets, longueurs, masses…). En revanche, l'aspect « **recherche de la valeur de chaque part** » (par exemple partager une longueur de 18 cm en 4) conduit plus naturellement à chercher une valeur éventuellement décimale, notamment dans le cas de grandeurs continues (longueurs, masses…).

Situation phare 4 : COMBIEN DE RUBANS ?

Je cherche **COMBIEN DE RUBANS ?**

La calculatrice n'est pas autorisée.

Lucas, Réda et Sofia doivent découper des rubans jaunes dans de grandes bandes de tissu.
Chaque ruban jaune doit mesurer exactement 6 cm et ils doivent en découper le plus possible.



A Lucas a découpé 12 rubans et il reste 3 cm de tissu à la fin du découpage. **Quelle était la longueur de sa bande ?**

B Réda reçoit une bande de 124 cm. **Combien peut-il découper de rubans dans sa bande ? Quelle longueur de tissu lui restera-t-il à la fin du découpage ?**

C Sofia reçoit une bande de 150 cm. **Combien peut-elle découper de rubans dans sa bande ? Quelle longueur de tissu lui restera-t-il à la fin du découpage ?**

Tâche	Matériel
Les élèves doivent trouver le plus grand nombre de rubans identiques qu'il est possible de découper dans une grande bande de tissu et la longueur de tissu restante.	pour la classe : – 2 exemplaires de bandes (papier ou tissu) ou ficelles de 124 cm et 150 cm – 2 exemplaires de rubans de 6 cm par équipes de 2 ou 3 : – **Manuel p. 74 questions A à C** – feuille de brouillon – cahier de mathématiques – calculatrice pour les vérifications

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Longueur de la bande ? MANUEL p. 74 question A

Cette première question devrait être traitée rapidement.

• Lors de la **mise en commun,** recenser et noter au tableau les **réponses** des élèves, ainsi que les **procédures** utilisées en les illustrant, si nécessaire, d'un schéma rapide avec les 12 rubans de 6 cm et le morceau de 3 cm restant.

• Terminer par une **synthèse**, en mettant en évidence les deux façons d'exprimer la réponse :

La réponse a pu être obtenue :
– par deux calculs successifs : 6 × 12 = 72 et 72 + 3 = 75 ;
– par une seule expression avec parenthèses : (6 × 12) + 3 = 75.

Cette question a pour objectif la compréhension de la situation. Elle n'est pas nouvelle pour les élèves qui, pour répondre, ont pu utiliser l'addition itérée ou la multiplication qui peuvent facilement être mises en relation : les deux procédures expriment le fait qu'il y a 12 fois 6 cm plus 3 cm restant.
La synthèse a pour but de préparer la mise en place de l'égalité caractéristique de la **division euclidienne**.

ÉQUIPES DE 2 OU 3

RÉPONSES : **A** 75 cm.

PHASE 2 Combien de rubans ?

MANUEL p. 74 questions **B** et **C**

Les deux questions peuvent être proposées **simultanément** ou **successivement**. Dans ce dernier cas, une mise en commun et une première synthèse peuvent être organisées à l'issue du traitement de la **question B**.

• Afficher au tableau un exemplaire de chaque bande (celle de Reda et de Sofia) et un exemplaire du ruban jaune de 6 cm.

• Donner à une des équipes le 2e exemplaire de chacune des bandes et du ruban jaune, puis reformuler le problème :

➡ *Dans chaque bande, on cherche combien on peut découper de rubans de 6 cm. L'équipe qui a les bandes et le ruban doit trouver la réponse avec le matériel. Cela permettra, tout à l'heure, de vérifier que vous avez bien trouvé les réponses exactes.*

• Pendant la recherche, l'enseignant n'intervient pas auprès des équipes, sauf éventuellement pour suggérer à ceux qui ont du mal à démarrer de faire un schéma.

AIDE Pour la **question B**, le découpage effectif peut être, au début, proposé à des élèves pour lesquels on pense qu'ils auront plus de mal à rentrer dans l'activité.

COLLECTIF

PHASE 3 Mise en commun et synthèse

• La **mise en commun** est organisée, pour chaque question, en cinq temps :

– inventaire de toutes les **réponses trouvées** : certaines équipes ont mentionné la valeur du reste, d'autres non ;

– recherche, par équipes, des **réponses erronées** et justification : cela devrait amener à recourir à la multiplication du nombre trouvé par 6 ou à l'addition itérée de 6 un certain nombre de fois (en application de la **question A**) ;

– **vérification** à l'aide du résultat obtenu par l'équipe qui disposait du matériel ;

– explicitation des **procédures de résolution utilisées** (appui sur un schéma, addition ou soustraction répétée de 6 ou d'un multiple simple de 6, essais de produits et ajustements, combinaison de telles procédures…) : les nombres ont été choisis pour favoriser le recours au calcul mental.

• Au cours de la **synthèse**, mettre en évidence cinq points :

Division : nombre de parts

■ Les procédures possibles sont très variées :

• Le problème posé revient à chercher « **combien il y a de fois 6 dans chaque nombre** ».

• Cela revient aussi à « **compléter 6 × … pour s'approcher le plus possible de 124 ou de 150** ».

• « Chercher combien il y a de fois 6 dans 123 ou dans 150 », c'est aussi « **diviser chacun de ces nombres par 6** ».

Cette procédure peut être un rappel du CE2 ou une nouveauté pour les élèves ; certains d'entre eux ont pu d'ailleurs utiliser ou essayer d'utiliser la division pour répondre aux questions posées.

■ On obtient deux résultats :

• **Le nombre de rubans**

C'est le **quotient de la division**, par exemple de **124** par **6**.

• **Les « cm restants »**

C'est le **reste de la division**. Il est forcément plus petit que **6**, sinon on pourrait encore partager ; mais il peut aussi être **nul** (*il convient d'insister sur ce point*).

Par exemple, pour **150** le reste est égal à **0**.

■ Il y a deux manières de présenter le résultat :

• **Avec l'écriture :** 124 = (6 × **20**) + **4** ou 150 = 6 × **25**

On y retrouve le **quotient** et le **reste**.

Cette écriture permet de vérifier ce qu'on a trouvé.

• **En utilisant la potence** :

dividende ←	124	6	→ diviseur
reste ←	4	20	→ quotient

Les termes **dividende**, **diviseur**, **quotient** et **reste** sont introduits par l'enseignant.

Remarque : Un peu plus tard, on apprendra à calculer le quotient et le reste en utilisant cette potence.

■ Le reste :

• **Cas où le reste est égal à 0 :**

On peut utiliser le signe « : » en écrivant : **150 : 6 = 25**

Cela se lit : « 150 divisé par 6 est égal à 25 ».

• **Cas où le reste est différent de 0 :**

Le dividende peut être encadré par deux multiples du diviseur :
6 × 20 < 124 < 6 × 21.

• Si des élèves ont utilisé une technique en posant la division, ils sont invités à expliquer leur calcul, mais il est précisé que cette technique sera travaillée un peu plus tard.

• **Vocabulaire :** Les élèves connaissent sans doute les mots « **diviser** » **et** « **division** ». Pour asseoir le sens mathématique (opération sur les nombres), une recherche rapide peut être faite sur d'autres sens de ce mot, à l'aide du dictionnaire.

Le mot « **reste** » est plus évocateur que le mot « **quotient** » qui doit faire l'objet d'une explicitation par l'enseignant. Il est nécessaire d'insister sur le fait que le reste doit être inférieur au diviseur.

• **Procédures :** L'accent est mis sur :

– le fait que le problème qui consiste à chercher « **combien il y a de fois 6 dans 124** » peut être traduit par un problème multiplicatif « **compléter 6 × … pour s'approcher le plus possible de 124** » ;

– l'égalité qui permet à la fois de rendre compte de la réponse et de la vérifier : **(6 × 20) + 4 = 124.**

Cette **problématisation** et cette égalité permettent d'établir un lien entre les **deux** « **sens** » **de la division euclidienne :** recherche du nombre de parts et recherche de la valeur de chaque part dans des répartitions équitables (*voir unité suivante*).

• Le **signe** « **:** » est introduit en insistant sur le fait qu'il ne peut être utilisé que lorsque le **quotient est exact,** c'est-à-dire lorsque le reste est égal à 0. Il sera à nouveau utilisé plus tard dans le cas où le quotient exact est **décimal** (par exemple 15 : 2 = 7,5) ou dans le cas d'un quotient **approché** (par exemple : 4 : 3 ≈ 1,33).

• **La division euclidienne** conduit toujours à un couple de nombres (quotient, reste), le reste pouvant être égal à 0. L'égalité du type **a** = (**b** × **q**) + **r** et l'**utilisation de la potence** permettent de rendre compte du résultat.

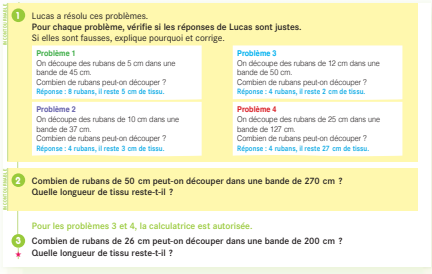
RÉPONSES : **B** 20 rubans, reste : 4 cm de tissu.

C 25 rubans, pas de reste de tissu.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 74-75

Nombre de parts


1 Lucas a résolu ces problèmes.
Pour chaque problème, vérifie si les réponses de Lucas sont justes.
Si elles sont fausses, explique pourquoi et corrige.

Problème 1
On découpe des rubans de 5 cm dans une bande de 45 cm.
Combien de rubans peut-on découper ?
Réponse : 8 rubans, il reste 5 cm de tissu.

Problème 2
On découpe des rubans de 10 cm dans une bande de 37 cm.
Combien de rubans peut-on découper ?
Réponse : 4 rubans, il reste 3 cm de tissu.

Problème 3
On découpe des rubans de 12 cm dans une bande de 50 cm.
Combien de rubans peut-on découper ?
Réponse : 4 rubans, il reste 2 cm de tissu.

Problème 4
On découpe des rubans de 25 cm dans une bande de 127 cm.
Combien de rubans peut-on découper ?
Réponse : 4 rubans, il reste 27 cm de tissu.

2 Combien de rubans de 50 cm peut-on découper dans une bande de 270 cm ?
Quelle longueur de tissu reste-t-il ?

Pour les problèmes 3 et 4, la calculatrice est autorisée.

3 Combien de rubans de 26 cm peut-on découper dans une bande de 200 cm ?
Quelle longueur de tissu reste-t-il ?

4 ★ Dans une bande de 650 cm :
a. Combien de rubans de 10 cm peut-on découper ? Reste-t-il du tissu ?
Si oui, quelle longueur reste-t-il ?
b. Combien de rubans de 30 cm peut-on découper ? Reste-t-il du tissu ?
Si oui, quelle longueur reste-t-il ?

1 Vérifier les réponses données à différents problèmes.

2 3 4 Résoudre des problèmes de recherche du nombre de parts (contexte des longueurs).

EXERCICE 1

Au cours de l'**exploitation**, les élèves exposeront leurs méthodes de vérification. Celle-ci peut se faire en résolvant les problèmes ou, plus rapidement, en utilisant le calcul de la forme a = (b × q) + r. Mais ce calcul ne suffit pas toujours, comme dans les problèmes 1 et 4, où l'égalité est vérifiée, mais le reste est trop grand (on peut obtenir un ruban supplémentaire).

RÉPONSES : **1.** Faux : le reste n'est pas inférieur au diviseur ; on peut obtenir 9 rubans sans reste de tissu.

2. Faux car 4 × 10 + 3 = 43 ; on peut obtenir 3 rubans, il reste 7 cm de tissu car (10 × 3) + 7 = 37.

3. Vrai.

4. Faux : le reste n'est pas inférieur au diviseur ; on peut obtenir 5 rubans, il reste 2 cm tissu.

EXERCICES 2 3★ 4★

Pour les calculs qui ne relèvent pas d'emblée du seul calcul mental (exercices 3 et 4), les élèves sont conduits soit à poser des calculs, soit à utiliser leur calculatrice.

Exercice 3 : Par exemple, **avec la calculatrice**, ils peuvent utiliser les différentes procédures connues :

– addition itérée de 26 ou d'un multiple simple de 26 ;

– soustraction itérée de 26 à partir de 200 ou d'un multiple simple de 26 ;

– essais de produits de 26 par des nombres et ajustements : 26 × 4 (*trop petit*), 26 × 10 (*trop grand*)…, le choix de 26 (*proche de 25*) et de 200 pouvant favoriser les estimations ;

– calcul de 200 divisé par 26, à l'aide de la calculatrice ou en posant l'opération : si une calculatrice possède une touche « division euclidienne », elle affiche le quotient et le reste ; si ce n'est pas le cas, il faut interpréter ce qui est affiché : la partie à gauche du point donne le quotient, mais la partie à droite du point ne correspond pas au reste qu'il faut trouver, par exemple en calculant d'abord 26 × 7 = 182, puis 200 – 182 = 18.

Exercice 4 : Certains élèves peuvent décomposer 650 en 300 + 300 + 50.

La calculatrice est destinée à favoriser le recours à la division pour ceux qui pensent possible d'utiliser cette opération, mais ne disposent pas de moyen de calcul fiable, mais cela n'est pas sans difficulté (*voir ci-dessus*).

Exemples de catégories d'erreurs :

– procédure inadaptée (par exemple 200 – 26 = 174) ;

– erreurs de calcul ;

– les calculs faits n'ont pas été interprétés correctement : par exemple, des élèves qui ont calculé 52 + 52 + 52 = 156, puis 52 + 52 + 52 + 52 = 208 ont ensuite oublié que chaque « 52 » représentait 2 rubans ;

– des élèves qui ont tapé [200] [:] [26] [=] n'ont pas su interpréter l'affichage 7.6923076.

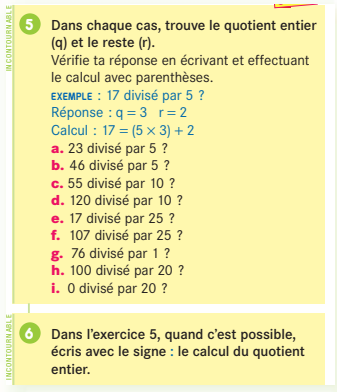
AIDE Certains élèves peuvent avoir besoin de matériel ou d'assistance dans le début de réalisation d'un schéma à main levée.

RÉPONSES : 2 5 rubans, reste 20 cm de tissu.

3 7 rubans, reste 18 cm de tissu.

4 **a.** 65 rubans, il ne reste pas de tissu. On peut écrire 650 : 10 = 65.
b. 21 rubans, reste 20 cm de tissu. On peut écrire 650 = (30 × 21) + 20.

Calculer des quotients et des restes. Utiliser le signe « : »



5 **Dans chaque cas, trouve le quotient entier (q) et le reste (r).**
Vérifie ta réponse en écrivant et effectuant le calcul avec parenthèses.
EXEMPLE : 17 divisé par 5 ?
Réponse : q = 3 r = 2
Calcul : 17 = (5 × 3) + 2
a. 23 divisé par 5 ?
b. 46 divisé par 5 ?
c. 55 divisé par 10 ?
d. 120 divisé par 10 ?
e. 17 divisé par 25 ?
f. 107 divisé par 25 ?
g. 76 divisé par 1 ?
h. 100 divisé par 20 ?
i. 0 divisé par 20 ?

6 **Dans l'exercice 5, quand c'est possible, écris avec le signe : le calcul du quotient entier.**

5 Calculer des quotients et des restes.

6 Utiliser le signe « : ».

EXERCICE 5

Les calculs peuvent être faits mentalement. Commenter en particulier les résultats de certains calculs :

– **calcul e** : le dividende est plus petit que le diviseur, donc le quotient est 0 et le reste égal au dividende, ce que traduit l'égalité : 17 = (25 × 0) + 17 avec 17 < 25 ;

– **calcul g** : dans la division par 1, le quotient est toujours égal au dividende et le reste est toujours égal à 0, ce que traduit l'égalité : 76 = 1 × 76 ;

– **calcul i** : on peut diviser 0 par n'importe quel nombre (sauf 0) et le quotient et le reste sont toujours égaux à 0, ce que traduit l'égalité : 0 = 20 x 0.

RÉPONSES :

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
quotient	4	9	5	12	0	4	76	5	0
reste	3	1	5	0	17	7	0	0	0

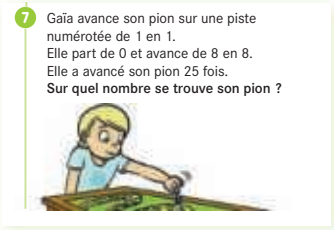
EXERCICE 6

Lors de l'**exploitation**, rappeler que le signe « : » ne peut être utilisé que dans le cas où le reste est égal à 0.

RÉPONSES :

d. 120 : 10 = 12 **g.** 76 : 1 = 76 **h.** 100 : 20 = 5 **i.** 0 : 20 = 0.

Résoudre d'autres problèmes



7 Gaïa avance son pion sur une piste numérotée de 1 en 1.
Elle part de 0 et avance de 8 en 8.
Elle a avancé son pion 25 fois.
Sur quel nombre se trouve son pion ?

8 ★ Gaïa rejoue sur la même piste numérotée.
À nouveau, elle part de 0 et avance son pion de 8 en 8.
Elle décide de s'arrêter avant 150, mais le plus près possible de 150.
a. Combien de fois doit-elle avancer son pion ?
b. Sur quel nombre sera alors son pion ?

9 ★ Un jardinier a reçu 144 pieds de salade qu'il veut planter en faisant des rangées de 24 salades.
a. Combien de rangées peut-il faire ?
b. Combien de rangées pourrait-il faire s'il mettait seulement 12 salades par rangée ?

10 ★ Une course cycliste se déroule sur un circuit de 6 km.
Le coureur qui est en tête a déjà parcouru 78 km.
Combien de tours a-t-il déjà faits ?

11 ★★ **Combien faut-il prévoir de minibus comme celui-ci pour transporter :**
a. 125 personnes ?
b. 270 personnes ?



7 8 Résoudre des problèmes de déplacements réguliers sur une piste numérotée.

9 10 11 Résoudre un problème revenant à, chercher un nombre de parts.

EXERCICES 7 8★

Les deux problèmes sont situés dans un nouveau contexte.

Exercice 7 : Ce n'est pas un problème de division.

Exercice 8 : On pourra mettre en évidence que résoudre ce problème revient à chercher combien de fois 8 est contenu dans 150 (éventuellement, en schématisant la situation à l'aide d'une bande à partager).

RÉPONSES :

7 case : 200. 8 18 sauts, case : 144.

EXERCICES 9★ 10★ 11★★

Il s'agit de résoudre des problèmes situés dans de nouveaux contextes.

Exercices 9 et 10 :
– Leur résolution revient à chercher combien de fois un nombre est contenu dans un autre, éventuellement, en schématisant chaque situation dans le contexte des bandes à partager (144 cm à partager en bandes de 24 cm pour l'exercice 9, par exemple).
– À la **question b** de l'**exercice 9**, on peut noter qu'avec 12 salades par rangée au lieu de 24, il y aura 2 fois plus de rangées.
– Dans les deux exercices, le reste est égal à 0.

Exercice 11 : Les calculs sont simples, mais pour **b** le contexte amène à répondre non pas à l'aide du quotient, mais à l'aide du quotient augmenté de 1.

RÉPONSES : 9 **a.** 6 rangées **b.** 12 rangées.
10 13 tours. 11 **a.** 5 minibus **b.** 11 minibus.

Énigme

MANUEL p. 75

Réda a plus de 50 images de footballeurs, mais moins de 100.
S'il les range par paquets de 5, il ne lui en reste aucune.
S'il les range par paquets de 6, il lui en reste 2.
Combien a-t-il d'images ?

Plusieurs stratégies sont possibles :

– essayer des nombres au hasard (méthode longue et qui risque de ne pas aboutir ou d'aboutir sans certitude qu'un seul nombre répond aux 2 conditions) ;

– écrire tous les multiples de 5 supérieurs à 50 et inférieurs à 100 et chercher ceux qui vérifient la deuxième condition ;

– écrire la suite de nombres 50, 56, 62… (nombres vérifiant la deuxième condition) et chercher ceux qui vérifient la première condition.

RÉPONSES : 80 images.

APPRENTISSAGE 5

Du décamètre au millimètre



Connaissances travaillées

– Notion de longueur
– Mesure de longueur
– Unités usuelles de longueur.

Dans les classes antérieures, les élèves ont construit des connaissances sur la **notion de longueur**, les **procédures de mesurage** avec des instruments gradués, les **unités usuelles**. Il s'agit maintenant de faire un bilan de ces connaissances et de commencer à les structurer, pour qu'à terme les élèves connaissent l'**ensemble du système métrique** et en comprennent le caractère décimal.

Dans cette séance, on revient sur les procédures de comparaison de longueur, ce qui permet de redonner du sens au concept, et on insiste sur **le mètre et ses sous-multiples** qui sont les unités les plus familières aux élèves, ce qui n'empêche pas d'aborder le **décamètre**. Dans une séance ultérieure, le travail portera sur les **multiples du mètre** (kilomètre, hectomètre et décamètre).

Situation phare 5 : UNITÉS USUELLES DE LONGUEUR

Dans une classe à cours multiples, cette recherche est prévue pour être menée avec un niveau CM2. Elle peut aussi être proposée à un niveau CE2. Les unités étudiées sont : le mètre, le décimètre, le centimètre, le millimètre et le décamètre.

Tâche	Matériel
Deux longueurs sont choisies dans l'environnement de la classe. Les élèves ont à comparer ces longueurs par une méthode de leur choix. La résolution de ce problème par le mesurage à l'aide d'**instruments gradués** permet de faire le point sur les **unités utilisées** et leurs **relation**s.	pour la classe : – plusieurs instruments permettant de mesurer des longueurs supérieures à **1 m** : mètre (rigide, pliant ou en rouleau), double mètre, décamètre, double décamètre, chaine d'arpenteur… – une ficelle d'une dizaine de mètres

PHASE 1 Estimation d'une comparaison

ÉQUIPE DE 2

• Choisir deux longueurs **A** et **B** a priori équivalentes, de l'ordre de 3 à 10 mètres (longueur de la salle de classe, de deux couloirs…) et demander aux équipes :

➡ *Vous devez comparer les deux longueurs A et B, et trouver quelle est la plus longue. Tout d'abord, simplement en regardant, laquelle estimez-vous être la plus longue ?*

• Recenser les estimations en trois catégories : A > B ; A < B ; A = B.

PHASE 2 Vérification de l'estimation

ÉQUIPE DE 2

• Donner la nouvelle consigne :

➡ *Vous allez maintenant vous mettre d'accord par deux sur une méthode qui permettra de comparer ces longueurs.*

• Recenser les méthodes :
– certains proposent l'utilisation d'un bâton et son report ou d'une ficelle assez longue (avec report ou non) ;
– d'autres le mesurage en mètres.
Faire expliciter les deux types de méthodes.

• Donner le matériel demandé. Proposer alors différents instruments aux élèves qui préconisent le mesurage. Les laisser expérimenter leur usage.

• Demander à 4 ou 5 équipes de montrer chacune à leur tour devant leurs camarades leurs méthodes. Veiller à l'explicitation des démarches et des précautions à prendre :
– reports précis d'un bâton ou d'une règle (mètre du tableau) faits dans l'alignement, comptage des reports ;
– utilisation d'une ficelle tendue, et marquage d'un repère sur la ficelle ;
– lecture correcte des graduations sur les règles et instruments gradués.

COLLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

• Les mesures effectuées par les différents groupes permettent de se mettre d'accord sur les mesures des deux longueurs et sur leur comparaison. Elles sont exprimées en m et cm, ou m, dm et cm.

Les objectifs de cette activité sont multiples :
– recenser et réaliser des méthodes connues de comparaison indirecte de longueurs : usage d'un étalon par report, usage d'un instrument plus long sur lequel on fait des marques, mesurage en utilisant des unités et instruments conventionnels ;
– connaitre des instruments de mesure pour des longueurs de l'ordre de la dizaine de mètres ;
– comprendre que la mesure d'une longueur dépend de l'unité choisie.

PHASE 3 Instruments et unités

• Montrer à la classe chacun des instruments utilisés par les équipes et les nommer : double ou triple décimètre, mètre de tableau, double mètre, décamètre ou double-décamètre.

• Interroger les élèves sur les unités connues liées à ces instruments et qui leur donnent souvent leur nom. Faire observer les graduations sur chacun de ces instruments et nommer les unités correspondantes. Par exemple : sur la **règle de tableau**, on reconnait les graduations des **centimètres**, et de plus grandes graduations, correspondant à 10 centimètres ou 1 décimètre.

• Énumérer les **unités utilisées** : décamètre, mètre, décimètre, centimètre, voire millimètre.

• Écrire les **questions suivantes** au tableau et demander aux élèves de répondre par équipe de deux en leur précisant qu'ils peuvent se référer aux instruments utilisés :

– Combien de décimètres dans un double-décimètre ?
– Combien de centimètres dans un décimètre ?
– Combien de millimètres dans un centimètre ?
– Combien de décimètres dans un mètre ?
– Combien de centimètres dans un mètre ?
– Combien de mètres dans un décamètre ?

• Si besoin, laisser les élèves faire les comptages sur les instruments. Recenser ensuite les réponses. La **synthèse** porte sur les unités de longueurs connues des élèves. Les noms des unités ainsi que leurs abréviations sont notés sur une affiche ainsi que les équivalences trouvées :

1 mètre = 100 centimètres	1 m = 100 cm
1 mètre = 10 décimètres	1 m = 10 dm
1 décimètre = 10 centimètres	1 dm = 10 cm
1 centimètre = 10 millimètres	1 cm = 10 mm
1 décamètre = 10 mètres	1 dam = 10 m

• Pour aider les élèves à visualiser un ordre de grandeur pour chacune des unités, un segment de la longueur de l'unité (1 m,

1 dm, 1 cm) peut être dessiné sur l'affiche. Rappeler que les équivalences peuvent être retrouvées par observation des instruments de mesure.

ÉQUIPE DE 2

PHASE 4 Mesure de longueurs à l'aide des instruments

Cette phase n'est à faire que s'il reste assez de temps pour traiter les exercices d'entrainement du cahier ou elle peut être proposée à un autre moment.

• Choisir **différentes longueurs** à mesurer : longueur d'une table, longueur du tableau, hauteur de la porte, longueur du radiateur, longueur du couloir, longueur de la cour, etc. Proposer les divers instruments.

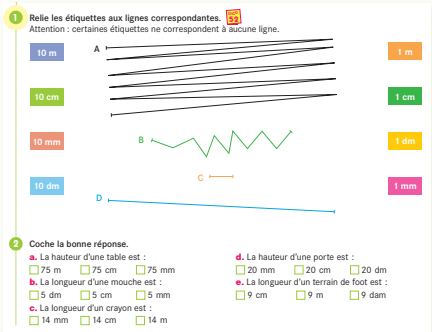
• Demander à chaque équipe de procéder à une mesure en choisissant l'instrument adapté.

• Recenser ensuite les mesures obtenues et veiller à l'**explicitation des méthodes de mesurage** :
– report dans l'alignement de la règle de tableau ou du double mètre (l'utilisation d'une ficelle tendue permet de contrôler cet alignement) ;
– tension du décamètre ou double décamètre ruban pour contrôler la rectitude ;
– réduction de l'erreur dans les reports par un marquage précis ;
– lecture de la mesure et choix des unités ;
– approximation raisonnable.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 44

Choisir la bonne unité



1 Associer des segments et des lignes brisées à leurs mesures de longueur données dans différentes unités.
2 Retrouver, parmi trois propositions, la longueur d'objets ou d'animaux.

EXERCICE 1

Cet exercice permet de revenir sur la mesure à l'aide d'un instrument gradué et de travailler les équivalences entre unités de longueur.

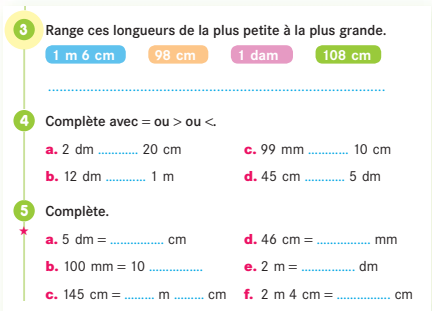
RÉPONSES : **A** = 1 m = 10 dm **B** = 1 dm = 10 cm
C = 1 cm = 10 mm **D** = 1 dm = 10 cm.

EXERCICE 2

Cet exercice nécessite une bonne connaissance de l'ordre de grandeur de chacune des unités usuelles.

RÉPONSES : **a.** 75 cm **b.** 5 mm **c.** 14 cm **d.** 20 dm **e.** 9 dam.

Comparer, convertir des longueurs



3 4 Ranger ou comparer des longueurs exprimées dans des unités différentes.
5 Exprimer des longueurs dans une autre unité.

EXERCICES 3 4

Exercice 3 : La comparaison amène à utiliser des équivalences entre unités. Les quatre mesures peuvent être exprimées en m et cm ou en cm.

Exercice 4 : Pour comparer les deux longueurs, on pourra considérer d'abord celle qui est exprimée dans l'unité la plus grande et l'exprimer dans l'autre unité. Cela permettra d'effectuer la comparaison avec des mesures entières de longueurs exprimées dans une même unité.

RÉPONSES : 3 98 cm < 1 m 6 cm < 108 cm < 1 dam.
4 **a.** = **b.** > **c.** < **d.** <.

unité 5

EXERCICE 5 ★

Pour les **conversions**, on s'attachera à construire du sens en se référant aux équivalences connues, en termes de groupements et d'échanges, plutôt qu'à instaurer des mécanismes, en utilisant un tableau par exemple ou les multiplications ou divisions par des multiples de 10. Une **mise en commun** permet d'expliciter les **procédures** des élèves, notamment :

– référence à l'image des graduations du double décimètre ou de la règle de tableau ;

– utilisation des procédures numériques se référant à des équivalences connues, comme par exemple :

100 mm, c'est 10 fois 10 mm, donc 10 fois 1 cm, donc **10 cm**,
ce qui peut être vérifié par comptage des millimètres sur le double-décimètre ;

145 cm, c'est 100 cm et 45 cm, soit **1 m 45 cm**,
ce qui peut être vérifié sur le double-mètre.

RÉPONSES : **a.** 50 cm **b.** 10 cm **c.** 1 m 45 cm **d.** 460 mm
e. 20 dm **f.** 204 cm.

Énigme

CAHIER p. 44

Avec 2 m de ficelle dorée, Lucas veut décorer des petites boites bleues et des petites boites rouges. Pour décorer une petite boite bleue, il faut 15 cm de ficelle. Pour décorer une petite boite rouge, il faut 20 cm de ficelle. Lucas veut utiliser toute la ficelle, sans en jeter.
Combien de petites boites bleues et de petites boites rouges doit-il choisir de décorer ?
Trouve au moins une solution.

Les élèves peuvent faire des essais d'additions et de multiplications pour obtenir 200 avec des 15 et des 20. Ils peuvent aussi se dire qu'il faut la même quantité de ficelle pour décorer 4 boites bleues que pour 3 boites rouges. Plusieurs solutions sont possibles, une seule est demandée.

RÉPONSES :

Boites bleues		4	8	12
Boites rouges	10	7	4	1

APPRENTISSAGE 6
Des cercles



Connaissances travaillées

– **Rayon et diamètre** vus comme des segments
– **Diamètre** vu comme la plus grande distance entre deux points du cercle.

Au CE2, le **rayon** et le **diamètre** d'un cercle ont été vus comme étant des **distances**.
Un cercle n'a qu'un rayon et qu'un diamètre :
– le **rayon** est l'écartement à donner aux branches du compas pour tracer le cercle ;
– le **diamètre** est le double du rayon, c'est la longueur d'un segment qui a pour milieu le centre du cercle et dont les extrémités sont sur le cercle.

Dans cette situation, rayon et cercles vont être vus comme étant aussi des segments et, à ce titre, un cercle a plusieurs rayons et plusieurs diamètres.

Situation phare 6 : QUELLE PIÈCE CHOISIR ?

Tâche	Matériel
Les élèves disposent du dessin de la fente d'un « monnayeur ». Ils doivent dessiner une pièce circulaire qui passe tout juste dans la fente en effleurant ses bords. **Puis** ils devront tracer un diamètre d'un cercle dont le centre n'est pas marqué.	pour la classe : – le monnayeur à fabriquer et 5 pièces circulaires découpées suivant leur contour → **fiches 36 et 37** par élève : – fente du monnayeur et cercle dont le centre n'est pas indiqué → **fiches 38 et 39** **questions A et B** – instruments de géométrie

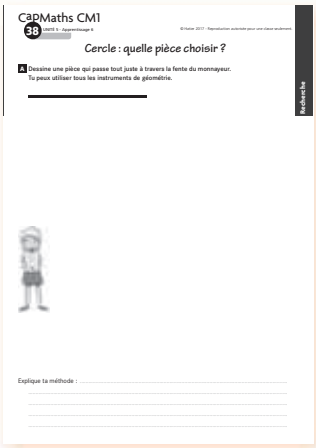
COLLECTIF, PUIS INDIVIDUEL

PHASE 1 Quelle est la bonne pièce ?

FICHE 38 question A

• Installer le **monnayeur** sur une table et présenter les **différentes pièces**. En joignant le geste à la parole, préciser :

➡ *J'ai plusieurs pièces. Certaines ne passent pas à travers la fente du monnayeur, d'autres passent largement et une passe tout juste, en effleurant les bords droit et gauche de la fente. Je vais remettre à chacun une feuille sur laquelle la fente du monnayeur est reproduite. Sa longueur est exactement la même que sur le monnayeur.*


CapMaths CM1
38 UNITÉ 5 – Apprentissage 6
Cercle : quelle pièce choisir ?
A Dessine une pièce qui passe tout juste à travers la fente du monnayeur.
Tu peux utiliser tous les instruments de géométrie.
Explique ta méthode :
Recherche

• Distribuer la **fiche 38**, puis donner la consigne :

➡ *Vous allez dessiner sur votre feuille une pièce circulaire qui passe tout juste à travers la fente, en touchant ses bords. Vous pouvez utiliser tous vos instruments de géométrie.*

Les élèves peuvent employer les méthodes suivantes :

1. Tracer un cercle, évaluer avec sa règle la plus grande distance entre 2 points du cercle, la comparer à la longueur de la fente et recommencer jusqu'à obtenir un cercle satisfaisant à peu près la condition.

2. Tracer un segment de même longueur que la fente puis, par essais successifs, un cercle passant par les deux extrémités de ce segment en contrôlant perceptivement que la longueur de la fente correspond à « la plus grande dimension » du cercle.

3. Tracer un segment de même longueur que la fente, puis un cercle qui a pour centre le milieu de ce segment et qui passe par ses extrémités.

4. Mesurer la longueur de la fente, prendre la moitié de cette longueur et tracer un cercle ayant cette longueur pour rayon.

COLLECTIF

PHASE 2 Mise en commun et relance éventuelle

• Présenter les différentes **procédures** utilisées et **valider les productions** par superposition avec la pièce qui passe tout juste à travers la fente. Demander :

➡ *Quelle(s) méthode(s) permet(tent) de dessiner rapidement et de façon sure une pièce qui passe tout juste dans la fente ?*

L'échange collectif qui suit permet de ne retenir que les **méthodes 3 et 4**. Si l'une de ces deux procédures n'a pas été utilisée, ne pas la faire apparaitre à ce moment de l'activité.

• Si aucune de ces deux procédures n'a été utilisée, la **recherche se poursuit** collectivement. Les productions réalisées à partir de la **méthode 2** conduisent à faire l'hypothèse que le centre du cercle semble être le milieu du segment, ce que les élèves sont invités à vérifier en faisant la construction correspondante.

• Conclure :

Le centre du cercle qui convient est le milieu d'un segment qui a même longueur que la fente : ce segment est appelé « **diamètre du cercle** ». Le mot « **diamètre** » est aussi utilisé pour désigner la longueur de ce segment.

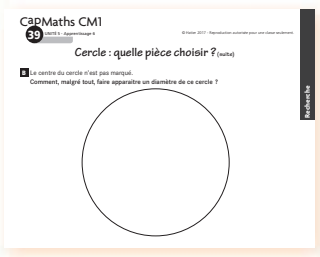
La superposition de la pièce aux disques construits par les élèves peut conduire à valider des productions obtenues par essais successifs. La **contrainte de la rapidité** est alors introduite pour invalider ce type de procédure.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 3 Comment tracer un diamètre ?

FICHE 39 question B

• Remettre le cercle de la **fiche 39** à chaque élève :

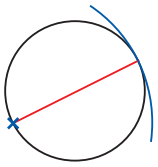

CapMaths CM1
39 UNITÉ 5 – Apprentissage 6
Cercle : quelle pièce choisir ? (suite)
B Le centre du cercle n'est pas marqué.
Comment, malgré tout, faire apparaître un diamètre de ce cercle ?
Recherche

➡ *Sur la figure, le centre du cercle n'est pas marqué. Comment faire cependant apparaitre avec vos instruments un diamètre de ce cercle ?*

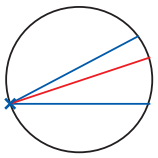
Les élèves peuvent employer les méthodes suivantes :

1. **Faire avec son compas des essais successifs** pour déterminer la position du centre du cercle et, une fois celle-ci obtenue, tracer un diamètre du cercle.

2. **Placer la pointe sèche du compas en un point du cercle** et écarter les branches jusqu'à pouvoir tracer un arc de cercle qui touche le cercle sans le couper, puis déterminer approximativement le point de contact des 2 arcs et tracer le segment ayant pour extrémités ce point et le point où a été placée la pointe sèche.



3. **Tracer une première corde** et la mesurer, en tracer une deuxième, comparer sa longueur à celle de la première et continuer ainsi jusqu'à ne pas pouvoir tracer une corde plus longue.
Cette méthode peut être améliorée en traçant des cordes ayant toutes une extrémité commune avec la première. On ajuste alors le choix de la position de la seconde extrémité de la corde jusqu'à obtenir la plus longue. Certains élèves peuvent utiliser une méthode voisine sans tracer les cordes, en faisant pivoter le « 0 » de la graduation de leur règle autour d'un point choisi sur le cercle.



• Demander aux élèves de présenter les **différentes procédures** utilisées et les **exécuter** sous la « dictée » sur un **cercle** tracé au tableau.

• Conclure :

Il n'y a pas de méthode meilleure qu'une autre. Aucune ne permet une localisation exacte du centre.

– la **méthode 1** peut être longue avant de parvenir à une localisation acceptable du centre ;

– les **méthodes 2 et 3** sont plus rapides, mais on obtient seulement une zone sur le cercle où placer la seconde extrémité d'un diamètre.

Cette question permet de conforter l'idée qu'un diamètre est une « grande corde » d'un cercle.

COLLECTIF

PHASE 4 Synthèse

• Dégager ce qui est à retenir :

Diamètre du cercle

■ **Définitions**

– Le mot « **diamètre** » désigne un **segment qui a ses extrémités sur le cercle**. Le **milieu** d'un diamètre est le centre du cercle.

– Un diamètre est le plus long segment joignant deux points du cercle.

– Le mot « **diamètre** » désigne aussi la **longueur d'un tel segment**.

■ **À propos du diamètre**

– Il y a plusieurs et même beaucoup de segments qui ont leurs extrémités sur le cercle et pour milieu le centre du cercle. **Il y a donc beaucoup de segments qui sont des diamètres du cercle.**

– Tous ces segments ont la même longueur. **Un cercle n'a donc qu'un diamètre** si le mot « diamètre » désigne une longueur.

Rayon du cercle

■ **Définitions**

– Le mot « **rayon** » est utilisé pour désigner un **segment ayant pour extrémités le centre et un point du cercle**.

– Le mot « **rayon** » désigne aussi l'écartement à donner aux branches du compas pour tracer un cercle. C'est la distance qui sépare le centre du cercle et un point sur le cercle.

■ **À propos du rayon**

– Il y a plusieurs et même beaucoup de segments qui ont pour extrémités le centre du cercle et un point sur le cercle. **Il y a donc beaucoup de segments qui sont des rayons du cercle.**

– Tous ces segments ont la même longueur. **Un cercle n'a donc qu'un rayon** si le mot « rayon » désigne une longueur.

Diamètre et rayon du cercle

Le diamètre d'un cercle est le double d'un rayon si on les considère comme des longueurs.

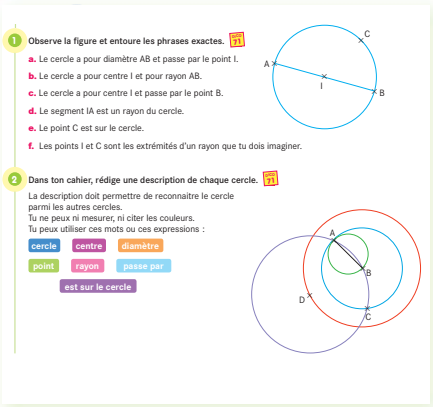
→ Renvoi sur le **dico-maths n° 71**.

unité 5

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 45-46

Décrire



1 Connaître le vocabulaire et les formulations relatifs au cercle.

2 Décrire un cercle pour permettre de le reconnaître parmi d'autres cercles.

EXERCICE 1

• Indiquer aux élèves qu'ils ne sont pas autorisés à utiliser des instruments de géométrie.

• Si besoin, revenir collectivement sur les **erreurs** comme par exemple l'affirmation « le cercle de diamètre AB passe par le point I ». Des élèves peuvent avoir interprété la phrase comme : « le diamètre passe par le point I », d'autres concevoir le centre du cercle, indispensable à son tracé et pour la description du cercle, comme étant un point du cercle.

Le **dico maths étant commun aux deux niveaux**, les élèves de CM1 y rencontreront des **notations symboliques** telles celles d'un segment entre crochets [AB], d'une droite entre parenthèses (AB), et pourront questionner à leur sujet. Il faudra leur préciser que ce sont des notations très fréquemment utilisées au collège et que, pour préparer à cette utilisation, elles seront introduites et expliquées en CM2.

RÉPONSES : Les phrases exactes sont : **c d e f**.

EXERCICE 2

• Indiquer aux élèves qu'ils ne sont pas autorisés à utiliser des instruments de géométrie.

• Procéder à une **mise en commun** pour recenser les différentes descriptions et les valider.

L'absence d'instruments interdit la mesure et contraint les élèves à considérer rayon et diamètre comme étant des segments.

RÉPONSES POSSIBLES :

Cercle vert : Cercle de diamètre AB.

Cercle bleu : Cercle de centre B passant par A (ou C)
ou Cercle de centre B et de rayon AB.

Cercle rouge : Cercle de centre B passant par D
ou Cercle de centre B et de rayon BD.

Cercle violet : Cercle de centre D passant par A, B ou C.

Des formulations équivalentes peuvent avoir été utilisées pour chacune de ces descriptions.

Construire

3 **Trace** un cercle de rayon 4 cm 2 mm.
Trace en bleu un diamètre du cercle.
Trace en rouge un rayon du cercle.

4 **Trace** un segment d'extrémités A et B de longueur 10 cm.
Trace le cercle de diamètre AB.
Nomme O le centre du cercle.
Trace le cercle de diamètre OA.

5 **Place** un point E sur la feuille.
Trace le cercle de centre E et de rayon 3 cm.
Trace un diamètre de ce cercle. Nomme F et G ses extrémités.
Trace le cercle de centre F et de rayon EF.

3 4 5 Connaitre le vocabulaire relatif au cercle pour interpréter une instruction de tracé.

matériel par élève : instruments de géométrie

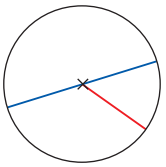
EXERCICES 3 4 5

• Venir en aide individuellement aux élèves et, si besoin, revenir collectivement sur certaines erreurs qui se sont révélées fréquentes.

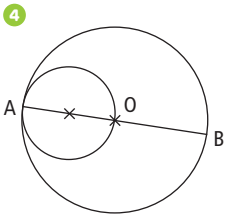
• Après la résolution d'un exercice, les élèves peuvent entre voisins comparer leurs constructions et chercher à rectifier les éventuelles erreurs qu'ils auront identifiées.

RÉPONSES :

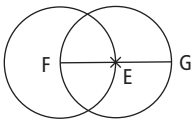
3



4

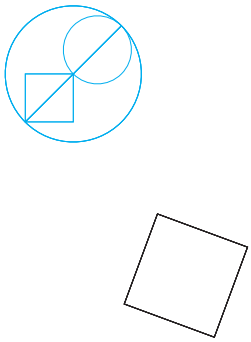


5



Agrandir

6 Gaïa a commencé à reproduire cette figure, mais en plus grand.
Le carré est déjà tracé.
Termine la reproduction.



6 Identifier des centres et rayons de cercles pour compléter l'agrandissement d'une figure.

matériel pour la classe : corrigé de la figure agrandie sur calque pour la validation → **CD-Rom du guide**

par élève : instruments de géométrie

EXERCICE 6 ★

• La **détermination des centres des cercles**, même si elle se fait par tâtonnement, nécessite de voir que le centre du grand cercle est un sommet du carré et que le diamètre du petit cercle est le rayon du grand cercle placé dans le prolongement de la diagonale du carré.

• Mette le calque de la figure agrandie à disposition des élèves pour **valider leur construction**.

• Après la construction, procéder à une brève mise en commun qui porte sur l'analyse et l'ordre dans lequel les tracés peuvent être faits.

Dans un agrandissement, les propriétés d'une figure sont conservées, mais pas les dimensions. Cet exercice nécessite donc d'identifier les propriétés de la figure pour pouvoir en compléter l'agrandissement.

Énigme

CAHIER p. 46

Construis un carré de 8 cm de côté.
a. Trace le plus grand cercle qu'il est possible de loger à l'intérieur du carré.
Le cercle peut toucher le carré.
b. Trace le plus petit cercle qui contienne le carré. Le cercle peut toucher le carré.

• Indiquer aux élèves qu'ils doivent pour chaque question, non seulement tracer le cercle, mais aussi décrire la position de son centre.

• La plupart des élèves détermineront approximativement les centres des cercles. La question sur leur localisation est là pour les inviter à en préciser la position en référence à des points ou éléments particuliers du carré : sommets, milieux des côtés, diagonales.

• L'**exploitation des productions** pourra porter sur la détermination des centres :

– Les deux cercles ont le même centre : le centre du carré.

– Selon la question et les élèves, ce centre pourra être vu comme :

figure a : le milieu d'un segment joignant les milieux de deux côtés opposés du carré ou l'intersection des deux segments ayant ces caractéristiques ;

figure b : le milieu d'une diagonale ou l'intersection des deux diagonales.

RÉPONSES :

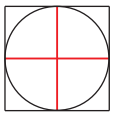


figure a

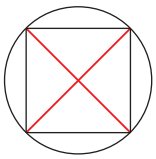


figure b

GeoGebra (2) : des cercles



Connaissances travaillées

– Connaitre les outils « cercle »
– Connaitre les termes de vocabulaire et formulations sur le cercle
– Exécuter un court programme de construction.

La **découverte de Geogebra** se poursuit dans cette activité où les élèves vont explorer les différents outils qui permettent de **tracer un cercle**.

Cette activité permet de consolider la maitrise de **quelques fonctions de base du logiciel**, ainsi que la connaissance des différents termes de **vocabulaire et formulations associés au cercle**. La présence, à côté d'une icône dans la barre d'outils, de quelques termes de vocabulaire pour décrire l'outil contribue à donner du sens au vocabulaire. L'aide, affichée dans le même temps, donne également du sens aux formulations.

Tâche	Matériel
Les élèves effectuent une visite guidée des différents outils qui permettent de tracer un cercle. Après quoi, ils exécutent des programmes de construction.	pour le professeur : – présentation de GeoGebra → **CD-Rom du guide** pour la classe : – ordinateur sur lequel est installé GeoGebra ainsi que le fichier GeoGebra Cap Math – TNI ou vidéoprojecteur par équipe de 2 : – ordinateur comme celui de la classe – **fiche écran 7 questions A à F** → **CD-Rom du guide**

COLLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 1 Découverte des différents outils « Cercle »

FICHE ÉCRAN 7 questions A à D

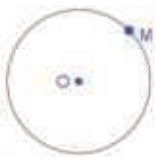
• Distribuer la **fiche** et demander de suivre les instructions pour la découverte de chaque outil.
• Procéder à un retour collectif à l'issue de chaque question :
– demander aux équipes de faire part de leurs constats et surprises ;
– refaire chaque manipulation sur l'écran rétroprojeté ;
– rappeler au besoin les différentes fonctions du logiciel qui ont été travaillées dans l'**unité 3** comme par exemple « Renommer un point », « Tracer un segment de longueur donnée », « Mesurer une distance »…

■ **Question A :** Le centre du cercle est placé au premier clic et un cercle apparait quand on commence à déplacer la souris. Au deuxième clic, un point est placé sur le cercle.

RÉPONSES : A a.

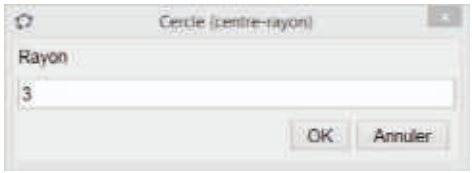


b.



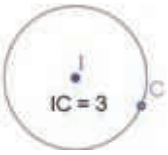
Les points A et B peuvent être déplacés indépendamment l'un de l'autre. De même pour O et M.

■ **Question B** : Après avoir placé le centre, une fenêtre de dialogue s'ouvre :



Dans cette fenêtre, il faut écrire le rayon (exprimé en cm). Si la mesure est un nombre décimal, il faut taper un point en lieu et place de la virgule.

RÉPONSES : B



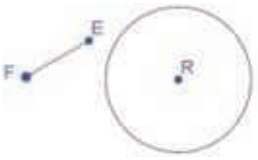
L'outil **Distance** ou **longueur** affiche la distance entre les points I et C sous la forme IC = 3.

Ce pourra être l'occasion d'introduire la notation symbolique d'une distance entre deux points ou de la longueur d'un segment (*voir Dico maths n° 70*).

Les exercices 3 à 5 de la page 45 du cahier peuvent être réalisés avec le logiciel en remplacement des **questions A et B**. Il est nécessaire dans ce cas de modifier le rayon du cercle de l'exercice 3, de façon que ce soit un nombre entier (en cm).

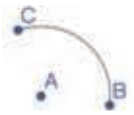
■ **Question C** : Une fois le segment tracé et après avoir sélectionné l'outil **Compas**, il faut d'abord cliquer sur le segment. Un cercle qui a pour rayon la longueur du segment apparait. Le centre du cercle est marqué par une croix. Il faut ensuite amener cette croix sur le point qui sera le centre du cercle et cliquer.

RÉPONSES : C



■ **Question D** : L'arc est tracé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
Le même outil permet de tracer un arc de cercle sur un cercle existant. Après avoir cliqué sur le centre, il faut cliquer sur le point qui sera une extrémité de l'arc, puis sur un deuxième point qui sera la seconde extrémité.

RÉPONSES : D



ÉQUIPE DE 2

PHASE 2 Des constructions

FICHE ÉCRAN 7 questions E et F

• Venir en aide aux équipes pour lesquelles c'est nécessaire, notamment dans le choix de l'outil à utiliser pour effectuer le tracé demandé.
• La **question F** est l'occasion d'introduire un nouvel outil **milieu** ou **centre** qui permet de marquer le milieu d'un segment ou le centre d'un cercle.

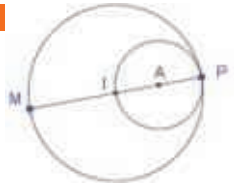
RÉPONSES :

E



Le cercle de centre C et de rayon 4 cm passe par les points A et B

F



Bilan et consolidation

MANUEL p. 76 à 79 CAHIER p. 47 à 49

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 5

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Moitié, quart, tiers.**
→ **Compléments à 1 000, différences avec 1 000.**
→ **Multiplication par 25.**
→ **Tables de multiplication (recherche de facteurs).**
→ **Multiplication par 20, 200.**

Pas de préparation de bilan proposée dans le fichier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 77

Exercice 1
Moitié, quart, tiers,
Différences avec 1 000.
Multiplication par 25. Tables, multiplication par 20, 200.
a. 9 **b.** 12
c. 700 **d.** 150
e. 100 **f.** 6
g. 9 **h.** 6.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 66

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
39. Recto-verso (2)

› † CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
11. As du calcul (domaine additif)
10. Calcul éclair domaine multiplicatif
12. As du calcul (domaine multiplicatif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
12. Tables de multiplication
17. Calcul réfléchi (multiplication) : exercice 1

› Activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
12. Tables d'addition et de multiplication

PROBLÈMES

Choisir la meilleure solution (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour choisir la meilleure solution parmi plusieurs possibles,** on peut faire des **essais,** mais aussi utiliser un **raisonnement**.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 76

QCM A **a** **b** **c**

Je fais le bilan › MANUEL p. 77

Exercice 2 Compléter un tableau à partir des informations données par un diagramme et inversement.
a. formule A **b.** 8 spectacles.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 78

Exercice 1
a. 1 barquette et 5 pots (15 €)
b. 2 barquettes (30 pots)
c. 2 barquettes et 5 pots (35 pots)
d. 2 barquettes
(20 € pour 30 pots contre 22 € pour 1 barquette et 12 pots).

Exercice 2*
Spécial Fleurs (35 € contre 36 €).

Fractions : longueurs et aires, partie entière (Apprentissages 3 et 4)

Connaissances à acquérir

→ **La mesure de la longueur d'un segment ou de l'aire d'une surface** ne « tombe pas toujours juste » en reportant l'unité. Il faut alors prendre des fractions de l'unité en la partageant en parts égales. Le résultat s'exprime par une fraction ou par une somme formée de nombres entiers et de fractions.

→ **Une fraction** s'écrit $\frac{3}{4}$ ou $\frac{5}{3}$ et se lit « **trois quarts** » ou « **cinq tiers** » :

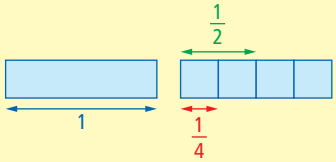
le **dénominateur** dit en combien de parts égales on partage l'unité. → $\frac{3}{4}$ ← Le **numérateur** dit combien on prend de parts.

→ **Dans une unité**, il y a **2 demis, 3 tiers, 4 quarts…**, ce qui s'écrit : $\frac{2}{2} = 1$ $\frac{3}{3} = 1$ $\frac{4}{4} = 1$…

→ **Pour savoir si deux fractions sont égales, on peut :**

– soit égaliser des segments ou des surfaces et les comparer ;

– soit faire un raisonnement du style $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$, car un quart c'est un demi partagé en deux, donc deux quarts c'est un demi.



Je prépare le bilan › MANUEL p. 76

QCM B a c QCM C b c QCM D b

Je fais le bilan › MANUEL p. 77

matériel par élève : bande unité (exercices 3 et 4) et surface unité (exercice 5) → **fiche 40**

Exercices 3 et 4 Exprimer la longueur d'un segment en utilisant des fractions ou tracer un segment de longueur donnée.

3 A : $\frac{1}{2}$ u B : $\frac{3}{4}$ u C : $\frac{5}{4}$ u ou 1 u + $\frac{3}{4}$ u.

4 Pas de corrigé.

Exercice 5 Tracer une surface d'aire donnée sous forme fractionnaire.

Pas de corrigé.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 78-79

matériel par élève : 2 bandes unités (exercices 3 à 5) → **fiche 42**

Exercice 3

A : $\frac{1}{2}$ u B : $\frac{1}{3}$ u C : $\frac{1}{4}$ u D : $\frac{2}{3}$ u.

Exercice 4

a. segment A **b.** segment D.

Exercice 5

Pas de corrigé.

Exercice 6

A : $\frac{3}{4}$ u B : $\frac{2}{3}$ u.

Exercice 7

a.



b. Sofia : $\frac{3}{8}$ **c.** Reda.

Exercice 8

a. $\frac{3}{2}$ **b.** $\frac{7}{4}$ **c.** $\frac{8}{6}$ **d.** $\frac{2}{3}$.

Exercice 9

a. cinq sixièmes **b.** cinq quarts **c.** trois demis
d. sept tiers **e.** neuf huitièmes **f.** huit neuvièmes.

Exercice 10

$\frac{3}{2}$ u ou 1 u + $\frac{1}{2}$ u

unité 5

Bilan de l'unité 5

Consolidation

CALCULS

Division : nombre de parts (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **Les problèmes où on cherche combien de parts on obtient en faisant des parts égales** reviennent à chercher « **combien de fois un nombre est contenu dans un autre** ». Pour cela, on peut utiliser l'addition ou la soustraction itérée, mais la multiplication est souvent plus rapide.

Exemple : Pour trouver combien de rubans de **26 cm** on peut découper dans une bande de **650 cm**, on peut :
– chercher à compléter **26 × …** pour s'approcher le plus possible de **650** ;
– utiliser la division en divisant **650** par **26**.

→ **Lorsqu'on divise un nombre par un autre**, on obtient : un **quotient**, un **reste** (qui doit être plus petit que le diviseur).

→ **Pour vérifier**, on fait un calcul du type : **(26 × 25) + 0 = 650.** Lorsque **le reste est égal à 0,** on peut utiliser le **signe « : »** pour décrire le calcul : **650 : 26 = 25.**

→ **Si on utilise la calculatrice**, il faut savoir interpréter le résultat affiché.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 76

QCM E **a** **d** QCM F **b** **c** **d**

Je fais le bilan › MANUEL p. 77

Exercices 6 et 7 Résoudre des problèmes dans lesquels il faut chercher un nombre de parts égales.
6 9 bouteilles. 7 **a.** 154 fleurs **b.** 12 bouquets **c.** 10 fleurs.

Exercice 8 Déterminer le quotient et le reste dans une division.
a. q = 2 r = 10 **b.** q = 4 r = 0 **c.** q = 10 r = 5 **d.** q = 15 r = 0.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 79

Exercice 11
a. 10 pages **b.** 2 photos.

Exercice 12
a. 8 pages **b.** 4 photos.

Exercice 13 ★★
Avec 84 œillets rouges : 28 bouquets
Avec 125 œillets blancs : 25 bouquets
Il peut donc faire 25 bouquets pour un total de 100 €.

Autres ressources

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
18. Calcul réfléchi (division) : exercices 1 et 2.

GRANDEURS ET MESURES

Unités usuelles de longueurs (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **La règle de tableau mesure 1 mètre (1 m)** ; on peut y compter :
– le nombre de graduations correspondant aux décimètres : il y en a 10. **1 m = 10 dm.**
– le nombre de graduations correspondant aux centimètres : il y en a 100. **1 m = 100 cm.**

→ **D'autres unités de longueur** sont utilisées :
– le **double décimètre** permet des mesures en **cm** et **mm** : **1 dm = 10 cm** **1 cm = 10 mm.**
– le **décamètre** permet des mesures en **dam**, **m** et **cm** : **1 dam = 10 m.**

Je prépare le bilan › CAHIER p. 47

QCM A **b** **d**

Je fais le bilan › CAHIER p. 47

Exercice 1 Comparer des mesures de longueur.
a. = **b.** > **c.** = **d.** <

Exercice 2 Connaitre un ordre de grandeur des unités.
a. m **b.** cm **c.** dm **d.** m **e.** m **f.** mm.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 48

Exercice 1
a. ligne **A** : 2 cm ligne **B** : 2 dm ligne **C** : 1 m
b. ligne **B** : 20 cm ligne **C** : 100 cm ligne **A** : 20 mm.

Exercice 2 ★
a. < **b.** = **c.** > **d.** < **e.** = **f.** > **g.** > **h.** > **i.** = .

Exercice 3
a. 50 mm **b.** 10 dm **c.** 3 m 6 cm
d. 250 m **e.** 30 dm **f.** 240 cm.

Exercice 4
a. cm **b.** m **c.** mm **d.** mm **e.** dm.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
58. Atelier de mesure de longueurs
59. Jeu de questions sur les longueurs (1)

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
• La règle graduée

Le cercle (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Le centre d'un cercle** est le point où on pique la pointe sèche du compas pour tracer le cercle. Le centre est indispensable pour tracer un cercle, mais il n'est pas un point du cercle. Le **cercle** est la ligne tracée avec le compas.

→ **Le mot « rayon »** désigne à la fois un **segment** qui a pour extrémités le centre du cercle et un point du cercle, et la **longueur** de ce segment.
Le mot « diamètre » désigne à la fois un **segment** qui a ses extrémités sur le cercle et qui a pour milieu le centre du cercle, et la **longueur** de ce segment.

→ Quand on considère les longueurs, **le diamètre est le double du rayon.**

Je prépare le bilan › CAHIER p. 47

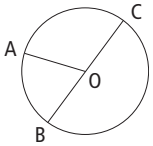
QCM B **c** **d** **e**

Je fais le bilan › FICHE 41

Exercice 3 Décrire un cercle sans utiliser de mesure

a. C1 : cercle de diamètre FD
b. C3 : cercle de centre E et de rayon DE
(le rayon seul DE ne suffit pas).

Exercice 4 Construire une figure à partir d'instructions



Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 49

Exercice 5 **a.** **b.** **d.**

Exercice 6 **a.** vert **b.** rouge **c.** bleu.

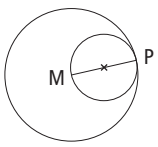
Exercice 7 ★

Cercle noir : cercle de diamètre FG.
Cercle violet : cercle de centre F et de rayon CF
(*le centre est nécessaire pour différencier le cercle violet du cercle orange*).
Cercle orange : cercle de centre C et de rayon CF
(*là aussi le centre est nécessaire*).

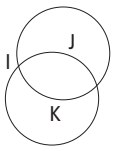
Exercices 8 9 10 11 ★★

matériel par élève : corrigé des figures sur calque (exercices 10 et 11)
→ **CD-Rom du guide**

9



10



Le cercle passe par le point J.

11



QSRT est un losange.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

73. Cercles sur papier pointé
74. Reproduction de figures (2)

Des abeilles et du miel

Certains termes du texte peuvent nécessiter une explication collective (colonie d'abeilles, société organisée, reine, ouvrières, avant notre ère)

Les connaissances mobilisées sont celles étudies dans cette unité et antérieurement.

Problème 1

OBJECTIFS : Calculer un produit ; donner une réponse par un encadrement.

RÉPONSE : Entre 400 000 et 480 000 abeilles.

Problème 2 ★

OBJECTIFS : Calculer des produits et des sommes ; utiliser la notion de moitié ; résoudre un problème à étapes.

RÉPONSE : Nombre de mois de ponte maximum : 3, soit 90 jours, soit environ 180 000 œufs.
Nombre de mois de ponte réduite de moitié : 4, soit 120 jours, soit environ 120 000 œufs.
Total : environ 300 000 œufs par an.

Problème 3 ★

OBJECTIFS : Comprendre un diagramme ; utiliser des informations relatives à des écarts et des rapports (quart…)

RÉPONSE : **a.** avril à juillet.
b. de mars à avril (environ 30 000).
c. de juillet à aout (environ 20 000).
d. oui, car 15 000 est égal à un quart de 60 000.
e. **1)** aout / mai **2)** aout / juin **3)** septembre / juillet
4) octobre / avril **5)** décembre / aout **6)** janvier / octobre.

Problème 4

OBJECTIF : Calculer la valeur d'une diminution.

RÉPONSE : 25 000 tonnes.

Problème 5 ★★

OBJECTIF : Calculer des produits et des quotients.

RÉPONSE : **a.** 60 sorties (car 60 x 50 = 3 000).
b. 750 g de nectar.
c. 750 000 fleurs (car il faut 1 000 fleurs par g de nectar).

Problème 6 ★★

OBJECTIFS : Calculer des produits et sommes ; faire une recherche par essais.

RÉPONSE : **a.** 42 €.
b. 7 pots d'acacia ; 3 pots de mille fleurs et 2 pots de mille fleurs.

Problème 7

OBJECTIF : Utiliser le sens de la multiplication.

RÉPONSE : 121 alvéoles (5 lignes de 13 alvéoles et 4 lignes de 14 alvéoles).

Problème 8 ★★

fiche 43

OBJECTIF : Utiliser une stratégie de dénombrement

RÉPONSE : **a.** 3 chemins. **b.** 10 chemins.



MANUEL p. 80-81

Mise en œuvre

Le traitement de la plupart des problèmes suppose une prise d'informations soit dans deux documents (textes, diagramme, illustrations), soit de sélectionner des données parmi plusieurs. Tous les problèmes sont indépendants les uns des autres.

Elle peut prendre la forme suivante :
– recherche des élèves au brouillon ;
– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.

La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).

Aides possibles

Pour les élèves qui ont des difficultés avec des grands nombres (pourtant simples ici), autoriser l'usage de la calculatrice.

Problème 8 : **b.** On peut mettre en évidence qu'il faut faire 5 sauts d'une cellule à une autre, dont 3 vers la droite (d) et 2 vers le haut (h), ce qui revient à trouver toutes les façons d'assembler les 5 lettres dddhh.

Procédures à observer particulièrement

Problème 1 : Les élèves choisissent-ils de répondre par un intervalle, par une des bornes de l'intervalle ou par le milieu de l'intervalle ?

Problème 2 : Les élèves traitent-ils les informations mois par mois ou groupent-ils les mois de même nature pour réduire les calculs ?

Problème 3 : Les élèves orientent-ils leurs réponses sur les écarts ou les rapports (**questions b** à **e**) en observant le diagramme ou traduisent-ils d'abord toutes les informations du diagramme sous une autre forme (tableau, par exemple) avant de les traiter ?

Problème 4 : Comment sélectionnent-ils les informations pertinentes ?

Problème 5 : Comment les élèves utilisent-ils l'information utile qui n'est pas donnée sous forme chiffrée (une cinquantaine) ? Quels raisonnements utilisent-ils pour chaque question ?

Problème 6 : **b.** Comment gèrent-ils les essais ?

Problème 7 : Utilisent-ils la régularité des alvéoles en considérant les lignes deux par deux ?

Problème 8 : Comment les élèves s'assurent-ils que tous les chemins ont été envisagés (dessin, codage…) ?

unité 6

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Situations faisant intervenir les notions de moitié, quart et tiers – Situations faisant intervenir des groupements réguliers MANUEL p. 82	**Problèmes écrits** – Situations faisant intervenir des groupements réguliers (recherche du nombre de parts) MANUEL p. 83	**Gestion de données** **Situation phare 1 : LES VENTES DE LA GAZETTE** – Utiliser un graphique MANUEL p. 84-85
Nombres et numération	**Fractions** – Écriture de fractions – Partie entière MANUEL p. 82	**Fractions** – Fractions, mesure de longueurs MANUEL p. 83	**Fractions** **Situation phare 2 : DES FRACTIONS SUR UNE LIGNE GRADUÉE** – Fractions et ligne graduée, partie entière – Décomposition en partie entière et partie fractionnaire MANUEL p. 86-87
Calculs	**Addition, soustraction** – Ajout, retrait de 9, 90, 99 – Valeur approchée d'une somme et d'une différence **Multiplication** – Multiplication par 4 **Le jeu** *Le grand écart* MANUEL p. 82	**Division** – Calcul réfléchi de quotients et de restes **Décomposition, recomposition** – Obtenir un nombre en utilisant des opérations (addition, soustraction, multiplication) et des nombres donnés MANUEL p. 83	**Division** **Situation phare 3 : LE PARTAGE DES PÉPITES** – Division : valeur de chaque part MANUEL p. 88-89 **Situation phare 4 : DES QUOTIENTS ET DES RESTES** – Division : calcul réfléchi – Quotients et restes, signe « : » – Égalité relative à la division euclidienne MANUEL p. 90-91
Grandeurs et mesures		**Durée** – Lire des informations sur un calendrier en années, mois, jours – Calculer une durée connaissant 2 dates CAHIER p. 50	**Longueur** **Situation phare 5 : LONGUEURS DE LIGNES BRISÉES ET PÉRIMÈTRES DE POLYGONES** – Longueurs en m, dm, cm et mm – Calcul sur les longueurs et conversions – Notion de périmètre CAHIER p. 52
Espace et géométrie		**Reproduction de figures** – Analyser et reproduire une figure – Déterminer le centre d'un cercle, d'un demi-cercle, d'un arc de cercle CAHIER p. 51	**Droites parallèles** **Situation phare 6 : LES SHADOKS AU TRAVAIL** – Droites parallèles : droites d'écartement constant – Reconnaitre et tracer des droites parallèles CAHIER p. 53-54 **Géométrie sur écran** – GeoGebra (3) : perpendiculaires et parallèles GUIDE p. 194

Bilan

Je prépare le bilan (QCM) MANUEL p. 92 CAHIER p. 55 GUIDE p. 195-199

Je fais le bilan MANUEL p. 93 CAHIER p. 55

► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 6

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental MANUEL p. 82 GUIDE p. 170

Je consolide mes connaissances MANUEL p. 94-95 CAHIER p. 56-57 GUIDE p. 195-199

Jous avec Tika MANUEL p. 96-97 (fiche 55)

Banque de problèmes

Surfaces et quadrillages CAHIER p. 58-59 GUIDE p. 200-201

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p.82) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre des problèmes :
– faisant intervenir les notions de moitié et de tiers ;
– de recherche du nombre de parts égales.

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes (moitié, tiers)

a. Pierre a une collection de **40 image**s de footballeurs.
Il donne **la moitié** de ses images à son copain Fred.
Combien lui reste-t-il d'images ?

b. En arrivant chez lui, Fred dit à sa sœur Louise :
« Aujourd'hui, je n'ai pas eu de chance. Il ne me reste que **10 billes**.
C'est exactement **la moitié** de ce que j'avais en partant ce matin. »
Combien Fred avait-il de billes en partant ?

c. Louise lui répond : « J'ai encore eu moins de chance que toi.
Il ne me reste aussi que **10 billes**… Et c'est exactement **le tiers** de ce que j'avais en partant ce matin. »
Combien Louise avait-elle de billes en partant ?

GUIDE : **a.** 20 images **b.** 20 billes **c.** 30 billes.
MANUEL : **a.** 30 images **b.** 30 billes **c.** 18 billes.

2 Problèmes (nombre de parts égales)

a. Alfred a planté **60 salade**s. Il a mis **10 salades** par rangée.
Combien a-t-il planté de rangées de salades ?

b. Le directeur de l'école dispose de **60 euros** pour acheter des dictionnaires. Un dictionnaire coute **20 euros**.
Combien le directeur peut-il acheter de dictionnaires ?

c. Franck fabrique des petits objets.
Il lui faut **5 minutes** pour fabriquer un objet.
Il travaille sans s'arrêter pendant **50 minutes**.
Combien a-t-il fabriqué d'objets ?

GUIDE : **a.** 6 rangées **b.** 3 dictionnaires **c.** 10 objets.
MANUEL : **a.** 4 rangées **b.** 3 dictionnaires **c.** 8 objets.

Nombres dictés

Écrire en chiffres des fractions données oralement ou sous forme littérale.

Il s'agit de familiariser les élèves avec différentes expressions des fractions.

3 Fractions dictées

a. un quart **b.** sept demis **c.** quatre tiers
d. trois huitièmes **e.** deux sixièmes **f.** neuf quarts

GUIDE : **a.** $\frac{1}{4}$ **b.** $\frac{7}{2}$ **c.** $\frac{4}{3}$ **d.** $\frac{3}{8}$ **e.** $\frac{2}{6}$ **f.** $\frac{9}{4}$.
MANUEL : **a.** $\frac{3}{4}$ **b.** $\frac{1}{2}$ **c.** $\frac{2}{3}$ **d.** $\frac{5}{8}$ **e.** $\frac{4}{6}$ **f.** $\frac{9}{2}$.

Fractions

Donner la partie entière d'une fraction.

Il s'agit de familiariser les élèves avec la notion de partie entière d'une fraction, dans des cas simples.

4 Fractions : partie entière

Combien y a-t-il d'unités entières dans :

a. deux huitièmes **b.** trois demis **c.** neuf quarts
d. dix tiers **e.** six demis **f.** sept quarts

GUIDE : **a.** 0 **b.** 1 **c.** 2 **d.** 3 **e.** 3 **f.** 1.
MANUEL : **a.** 1 **b.** 1 **c.** 1 **d.** 2 **e.** 2 **f.** 2.

Addition, soustraction

Ajouter ou soustraire 9, 90, 99.

Différentes **procédure**s peuvent être mobilisées.
Exemple pour **460** + **90** :
– 46 dizaines + 9 dizaines = 55 dizaines = 550 ;
– 460 + 100 – 10 = 560 – 10 = 550 ;
– 460 + 40 + 50 = 500 + 50 = 550…

5 Ajout, retrait de 9, de 90, de 99

a. 46 + 9 **b.** 460 + 90 **c.** 460 + 99
d. 46 – 9 **e.** 460 – 90 **f.** 460 – 99

GUIDE : **a.** 55 **b.** 550 **c.** 559 **d.** 37 **e.** 370 **f.** 361.
MANUEL : **a.** 34 **b.** 340 **c.** 349 **d.** 16 **e.** 160 **f.** 151.

Addition, soustraction

Calculer la valeur approchée d'une somme ou d'une différence.

• Les calculs peuvent être écrits au tableau. Le nombre de calculs proposés peut être réduit compte tenu de la difficulté de ce type de question.

• Après avoir calculé une valeur approchée, les élèves peuvent être incités à calculer la valeur exacte soit mentalement, soit par écrit.

6 Calcul approché de sommes

Donner le résultat approché à la dizaine près de :

a. 69 + 23 **b.** 138 + 43 **c.** 242 + 97
d. 103 + 48 **e.** 398 + 199 **f.** 588 + 53

GUIDE : **a.** 90 **b.** 180 **c.** 340 **d.** 150 **e.** 600 **f.** 640.
MANUEL : **a.** 90 **b.** 200 **c.** 360 **d.** 280.

7 Calcul approché de différences

Donner le résultat approché à la dizaine près de :

a. 63 – 29 **b.** 133 – 48 **c.** 239 – 102
d. 101 – 48 **e.** 398 – 199 **f.** 588 – 49

GUIDE : **a.** 30 **b.** 80 **c.** 140 **d.** 50 **e.** 200 **f.** 540.
MANUEL : **a.** 50 **b.** 110 **c.** 80 **d.** 100.

Multiplication

Utiliser différentes procédures pour multiplier un nombre par 4.

- Les questions sont formulées sous la forme « **4 fois 7** ».
- Un inventaire des diverses **procédures** utilisées est fait pour chaque calcul :

– résultat mémorisé ;
– règle des 0 : pour **4 × 10**, **4 × 20** et **4 × 100** ;
– doubler deux fois de suite : par exemple pour **4 × 15** ;
– décomposer le nombre à multiplier : par exemple pour **4 fois 22**, c'est 4 fois 20 et 4 fois 2 ; ou pour **4 fois 15**, c'est 4 fois 10 plus 4 fois 5.

- Il importe d'insister sur le fait que **plusieurs procédures sont disponibles** et que, pour chaque calcul, il faut en choisir une qui rend **le calcul « plus agréable »**.

8 Multiplication par 4

a. 4 × 8 **b.** 4 × 10 **c.** 4 × 12
d. 4 × 15 **e.** 4 × 20 **f.** 4 × 14

GUIDE : **a.** 32 **b.** 40 **c.** 48 **d.** 60 **e.** 80 **f.** 56.
MANUEL : **a.** 36 **b.** 800 **c.** 140 **d.** 52 **e.** 600 **f.** 1 000.

9 Multiplication par 4

a. 4 × 6 **b.** 4 × 80 **c.** 4 × 29
d. 4 × 201 **e.** 4 × 25 **f.** 4 × 106

GUIDE : **a.** 24 **b.** 320 **c.** 116 **d.** 804 **e.** 100 **f.** 432.
MANUEL : **a.** 28 **b.** 280 **c.** 76 **d.** 404 **e.** 64 **f.** 816.

matériel pour le jeu « Le grand écart » : grille de 6 cases → **fiche 44**

Révision

MANUEL p. 83 CAHIER p. 50-51

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 83

1 Recopie et complète.

Nombre d'œufs	Combien peut-on remplir de boites de 6 œufs ?	Combien reste-t-il d'œufs ?
30		
45		
54		
62		
70		

2 Recopie et complète.

Nombre d'œufs	Combien peut-on remplir de boites de 12 œufs ?	Combien reste-t-il d'œufs ?
30		
45		
54		
62		
70		

3 Les bouteilles d'eau peuvent être achetées par packs de 4 ou par packs de 6.



Pour la fête de l'école, il faut acheter 160 bouteilles d'eau.
a. Combien faut-il acheter de packs pour avoir assez de bouteilles :
- si on n'achète que des packs de 4 bouteilles ?
- si on n'achète que des packs de 6 bouteilles ?

b. Combien de packs de 4 et de packs de 6 faut-il acheter pour avoir assez de bouteilles :
- si on achète autant de packs de 4 bouteilles que de packs de 6 bouteilles ?
- si on achète deux fois moins de packs de 4 bouteilles que de packs de 6 bouteilles ?

1 **2** Résoudre des problèmes faisant intervenir des groupements réguliers (recherche du nombre de parts).

3 – Résoudre des problèmes faisant intervenir des groupements réguliers (recherche du nombre de parts).
– Résoudre un problème de recherche.

EXERCICES 1 2

- Autoriser les élèves à tracer les tableaux à main levée.
- Chaque exercice donne lieu à une **exploitation collective**, portant sur l'explicitation des procédures de résolution et sur celles qui ont été utilisées pour contrôler les réponses :

– dessin et comptage ;
– addition ou soustraction de 6 en 6 ou de 12 en 12 ;
– essais de produits ;
– calcul direct (par exemple, en cherchant combien de fois 6 dans 45, à l'aide de la table de multiplication).

- Le fait que toutes les réponses peuvent être contrôlées par le calcul (b × q) + r = a est mis en évidence, ainsi que la nécessité que le reste soit inférieur au « nombre qui divise ».

Lors de l'exploitation, les élèves peuvent remarquer que les quantités d'œufs sont les mêmes, mais que le nombre de boites de 6 n'est pas toujours le double du nombre de boites de 12.

unité 6

RÉPONSES :

1

œufs	boites de 6	reste
30	5	0
45	7	3
54	9	0
62	10	2
70	11	4

2

œufs	boites de 12	reste
30	2	6
45	3	9
54	4	6
62	5	2
70	5	10

EXERCICE 3

a. Les questions sont du même type que les **exercices 1 et 2**.

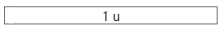
b. Les questions peuvent être résolues en faisant des essais ou par un raisonnement qui consiste :
– pour la **1re question**, à considérer qu'un pack de 4 mis avec un pack de 6 équivaut à un lot de 10 bouteilles et que le problème revient à chercher **combien il y a de fois 10 dans 160** ;
– pour la **2e question**, à faire un **inventaire** organisé des lots obtenus avec 1 pack de 4 et 2 packs de 6 :

packs de 4	1	2	3	4	5	...				
packs de 6	2	4	6	8	10					
bouteilles	16	32	48	64	80					

RÉPONSES :
a. • 40 packs de 4 bouteilles
• 27 packs de 6 bouteilles (il y aura 2 bouteilles de trop)
b. • 16 packs de 4 bouteilles et 16 packs de 6 bouteilles
• 10 packs de 4 bouteilles et 20 packs de 6 bouteilles.

Fractions

MANUEL p. 83



4 Trace un segment en mettant bout à bout une unité et une demi-unité.
Écris avec une seule fraction la longueur du segment que tu as tracé.

5 Trace un deuxième segment en mettant bout à bout une demi-unité et trois quarts d'unité. Écris avec une seule fraction la longueur du segment que tu as tracé.

4 5 – Tracer un segment dont la longueur est donnée sous forme fractionnaire.
– Écrire une longueur sous forme fractionnaire.

EXERCICES 4 5

La deuxième partie de chaque question peut être traitée soit par report de l'unité, soit par un raisonnement sur les fractions données :

Exercice 4 : $1\text{ u} + \frac{1}{2}\text{ u} = \frac{3}{2}\text{ u}$ car 1 unité = 2 demi-unités ;

Exercice 5 : $\frac{1}{2}\text{ u} + \frac{3}{4}\text{ u} = \frac{5}{4}\text{ u}$ car 1 demi-unité = 2 quarts d'unité.

RÉPONSES : 4 $\frac{3}{2}$ u. 5 $\frac{5}{4}$ u.

Division

MANUEL p. 83

6 Écris le quotient et le reste de ces divisions.

dividende	40	40	40	40	40	40
diviseur	8	10	15	20	25	50
quotient						
reste						

7 Réda a divisé un nombre par 5. Il a trouvé 12 comme quotient et 3 comme reste.
Quel nombre a-t-il divisé par 5 ?

6 Calculer des quotients et des restes.

7 Utiliser l'égalité caractéristique de la division euclidienne.

EXERCICE 6

• Il s'agit de calculs simples. Des cas plus complexes sont envisagés dans les apprentissages de cette unité (calcul réfléchi de divisions).

• Le cas de la **division de 40 par 50** permet de revenir sur le cas où le quotient est égal à 0.

RÉPONSES :

dividende	40	40	40	40	40	40
diviseur	8	10	15	20	25	50
quotient	5	4	2	2	1	0
reste	0	0	10	0	15	40

EXERCICE 7

Les élèves doivent utiliser le calcul (5 × 12) + 3 = 63 pour répondre, qui est caractéristique de la division euclidienne.

RÉPONSES : Réda a divisé **63**.

Des nombres ciblés

MANUEL p. 83

8 Voici un moule à calculs :
(■ × 8) – (● × 5)
En plaçant 3 et 2 dans ce moule, on obtient le nombre 14.
(3 × 8) – (2 × 5) = 14
a. En plaçant des nombres dans ce moule à calculs, peux-tu obtenir 6 comme résultat ?
b. Place des nombres dans ce moule à calculs pour essayer d'obtenir comme résultats tous les nombres de 0 à 10.

8 Obtenir les nombres de 0 à 10 par des calculs d'expression avec des parenthèses.

EXERCICE 8

La **question a** peut faire l'objet d'une exploitation avant de passer à l'**exercice b**.

a. La solution consiste, par exemple, à écrire : (2 × 8) – (2 × 5) = 6. Une autre solution est donnée dans la réponse de la question b.

b. Pour limiter le travail de certains élèves, l'enseignant peut leur proposer de trouver **au moins cinq nombres** compris entre 0 et 10. Il peut aussi proposer de rassembler, sur une semaine, toutes les propositions sur une affiche.

Ces exercices visent en même temps l'entrainement sur les tables de multiplication et sur le calcul d'écritures comportant des parenthèses.

RÉPONSES : **a.** (2 × 8) – (2 × 5) = 6 ou (7 × 8) – (10 × 5) = 6…

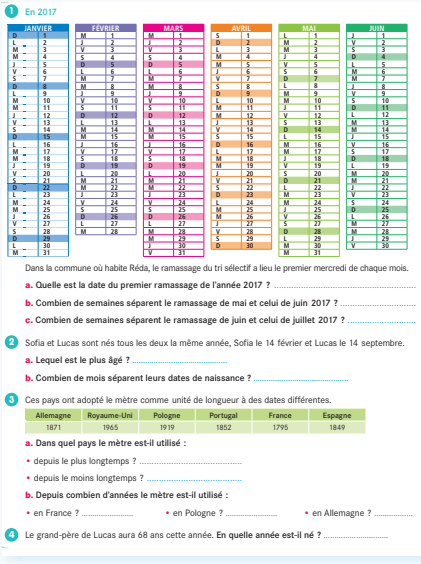
b. Exemples :

0	(5 × 8) – (8 × 5)	6	(7 × 8) – (10 × 5)
1	(7 × 8) – (11 × 5)	7	(4 × 8) – (5 × 5)
2	(9 × 8) – (14 × 5)	8	(6 × 8) – (8 × 5)
3	(6 × 8) – (9 × 5)	9	(3 × 8) – (3 × 5)
4	(8 × 8) – (12 × 5)	10	(5 × 8) – (6 × 5)
5	(5 × 8) – (7 × 5)		

CAHIER

Durée en années, mois et semaines

CAHIER p. 50


1 En 2017

JANVIER

D	1
L	2
M	3
M	4
J	5
V	6
S	7
D	8
L	9
M	10
M	11
J	12
V	13
S	14
D	15
L	16
M	17
M	18
J	19
V	20
S	21
D	22
L	23
M	24
M	25
J	26
V	27
S	28
D	29
L	30
M	31

FÉVRIER

M	1
J	2
V	3
S	4
D	5
L	6
M	7
M	8
J	9
V	10
S	11
D	12
L	13
M	14
M	15
J	16
V	17
S	18
D	19
L	20
M	21
M	22
J	23
V	24
S	25
D	26
L	27
M	28

MARS

M	1
J	2
V	3
S	4
D	5
L	6
M	7
M	8
J	9
V	10
S	11
D	12
L	13
M	14
M	15
J	16
V	17
S	18
D	19
L	20
M	21
M	22
J	23
V	24
S	25
D	26
L	27
M	28
J	29
V	30
S	31

AVRIL

S	1
D	2
L	3
M	4
M	5
J	6
V	7
S	8
D	9
L	10
M	11
M	12
J	13
V	14
S	15
D	16
L	17
M	18
M	19
J	20
V	21
S	22
D	23
L	24
M	25
M	26
J	27
V	28
S	29
D	30

MAI

L	1
M	2
M	3
J	4
V	5
S	6
D	7
L	8
M	9
M	10
J	11
V	12
S	13
D	14
L	15
M	16
M	17
J	18
V	19
S	20
D	21
L	22
M	23
M	24
J	25
V	26
S	27
D	28
L	29
M	30
M	31

JUIN

J	1
V	2
S	3
D	4
L	5
M	6
M	7
J	8
V	9
S	10
D	11
L	12
M	13
M	14
J	15
V	16
S	17
D	18
L	19
M	20
M	21
J	22
V	23
S	24
D	25
L	26
M	27
M	28
J	29
V	30

Dans la commune où habite Réda, le ramassage du tri sélectif a lieu le premier mercredi de chaque mois.
a. Quelle est la date du premier ramassage de l'année 2017 ? .....
b. Combien de semaines séparent le ramassage de mai et celui de juin 2017 ? .....
c. Combien de semaines séparent le ramassage de juin et celui de juillet 2017 ? .....

2 Sofia et Lucas sont nés tous les deux la même année, Sofia le 14 février et Lucas le 14 septembre.
a. Lequel est le plus âgé ? .....
b. Combien de mois séparent leurs dates de naissance ? .....

3 Ces pays ont adopté le mètre comme unité de longueur à des dates différentes.

Allemagne	Royaume-Uni	Pologne	Portugal	France	Espagne
1871	1965	1919	1852	1795	1849

a. Dans quel pays le mètre est-il utilisé :
• depuis le plus longtemps ? .....
• depuis le moins longtemps ? .....
b. Depuis combien d'années le mètre est-il utilisé :
• en France ? ..... • en Pologne ? ..... • en Allemagne ? .....

4 Le grand-père de Lucas aura 68 ans cette année. En quelle année est-il né ? .....

1 – Repérer une date sur un calendrier.
– Calculer, en semaines, un écart entre deux dates données.

2 Calculer en mois un écart entre deux dates données.

3 Résoudre des problèmes liant dates et durées exprimées en années.

4 Trouver une date de naissance à partir de la donnée de l'âge actuel d'une personne.

Les exercices sont résolus successivement. Une mise en commun a lieu après chaque exercice

EXERCICE 1

• L'**étude d'un calendrier** a déjà été faite au cours des années précédentes. Il s'agit ici de la reprendre en introduisant la question du calcul d'une durée entre deux dates d'une même année en utilisant le fait qu'une semaine est une durée égale à 7 jours consécutifs.

• Les élèves peuvent prendre appui sur le calendrier semestriel fourni, puis doivent, dans la dernière question, imaginer le début de celui du semestre suivant.

• Des questions supplémentaires peuvent être posées :
– Combien de jours séparent le ramassage de février de celui de mars ? celui de mars de celui de mai ? (réponse : 28 jours ; 63 jours).

RÉPONSES : **a.** Le 4 janvier 2017 **b.** 5 semaines **c.** 4 semaines.

EXERCICE 2

• Les élèves peuvent dénombrer les mois qui séparent les deux dates de naissances en prenant appui sur leur connaissance de la suite ordonnée des mois de l'année.

RÉPONSES : **a.** Sofia **b.** 7 mois.

EXERCICE 3

Une représentation linéaire du temps permet de mettre en évidence la chronologie des événements et de s'appuyer sur des années intermédiaires pour réaliser des calculs de durée.
Par exemple, pour la France, pour aller de 1795 à 2018, on calcule :
– soit sur une ligne du temps :



– soit la différence : 2018 – 1795 = 223 ans.

RÉPONSES :
a. • **Le plus longtemps** : France • **Le moins longtemps** : Royaume-Uni
b. En 2018 : France (223 ans), Pologne (99 ans), Allemagne (147 ans).

EXERCICE 4

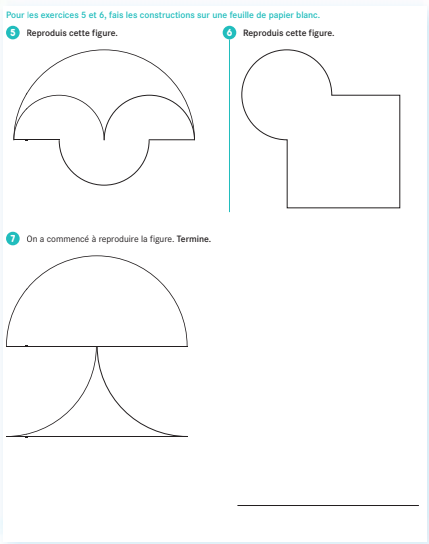
On peut aussi ici effectuer le calcul en s'appuyant sur une représentation linéaire du temps ou en effectuant directement la soustraction.

RÉPONSES : Année actuelle – 68.
ou si nous sommes en 2018, le grand-père de Lucas est né en 1950.

Ce travail vient en prolongement de tout ce qui a été vu dans les séances précédentes sur les problèmes de durée. L'objectif est toujours d'amener l'élève à **construire et utiliser des procédures personnelles :** comptage des unités sur le calendrier ou bien calcul appuyé sur une représentation linéaire du temps.

Reproduction de figures

CAHIER p. 51


Pour les exercices 5 et 6, fais les constructions sur une feuille de papier blanc.
5 Reproduis cette figure.
6 Reproduis cette figure.
7 On a commencé à reproduire la figure. Termine.

– Définir une stratégie de construction.
– Analyser une figure en vue de la reproduire et :
5 déterminer les centres de demi-cercles.
6 prolonger des tracés pour faciliter la reproduction de la figure.
7 effectuer des tracés sur la figure pour faciliter sa reproduction.

Ces exercices s'inscrivent dans le prolongement du travail entrepris en **unités 4 et 5**.
Le choix des exercices proposés aux élèves sera fonction des compétences qui doivent être consolidées, les élèves ne résolvant pas nécessairement les mêmes exercices.

matériel pour la classe : calque des figures à reproduire pour la validation

EXERCICE 5

• Demander de faire une construction soignée et d'être précis pour prendre les écartements de compas. Les centres des demi-cercles sont faciles à identifier. Ce sont des extrémités soit de segments, soit de demi-cercles.

• Apporter les conseils utiles à une bonne utilisation du compas car pour certains élèves la difficulté se situe ici : fixation à la longueur voulue de l'écartement des branches de compas, placement de la pointe sèche sur les centres des demi-cercles et dextérité dans le geste pour tracer avec le compas.

• Une fois la reproduction terminée, aider les élèves à analyser la qualité de leur construction.

EXERCICE 6

• Rappeler que la construction doit être soignée.

• Si après un temps de recherche suffisant, des élèves ne voient pas comment placer avec précision le centre de l'arc de cercle, projeter la figure et procéder à son analyse. Demander les propriétés que les élèves ont identifiées (2 segments de même longueur ayant un sommet commun, trois angles droits…) et si cela évoque pour eux une figure bien connue (un carré). Partant de là, les inviter à prolonger les deux « petits » segments pour voir apparaitre le carré. Ensuite, demander quel peut être le centre de l'arc de cercle et vérifier que c'est effectivement le quatrième sommet du carré.

• Demander aux élèves qui n'ont pas réussi de reproduire à nouveau la figure.

EXERCICE 7

• Il s'agit de compléter une reproduction, ce qui contraint pour partie l'ordre dans lequel effectuer les tracés. Le déroulement est identique à celui de l'**exercice 6**.261,147 mm

• La détermination des centres du demi-cercle et des deux quarts de cercle ne pose pas problème, la difficulté réside dans le tracé du second segment « horizontal ». Deux possibilités pour cela :
– soit tracer le rectangle dont les deux segments horizontaux sont les longueurs ;
– soit tracer le segment perpendiculaire au segment horizontal déjà reproduit et ayant pour extrémité l'extrémité commune aux deux quarts de cercle, puis tracer le diamètre qui détermine le demi-cercle perpendiculairement au segment qui vient d'être tracé.

Le segment déjà reproduit est décalé par rapport au segment qui lui correspond pour que les élèves ne puissent pas déterminer la position du second segment horizontal en prolongeant celui de la figure modèle.

• **Conclure** de ces trois exercices de reproduction :

La vue de certains éléments ou certaines propriétés de la figure suggère qu'**une figure simple a pu servir à sa construction**. Ne pas hésiter alors à prolonger ou tracer des **traits supplémentaires** pour faire apparaitre cette figure qui permettra de découvrir de nouvelles propriétés de la figure.

APPRENTISSAGE 1
Graphiques



Connaissances travaillées

– **Graphique**
– Proportionnalité (approche).

Le **graphique** est plus difficile à lire et à construire que le **diagramme en bâtons**, dans la mesure où une donnée est seulement représentée par un **point**.

Dans le cas choisi ici, il faut aussi prendre en considération que les **traits** qui joignent deux points n'ont pas la même signification que les **points**. Ils traduisent une évolution entre deux données, mais ne correspondent pas à une donnée.

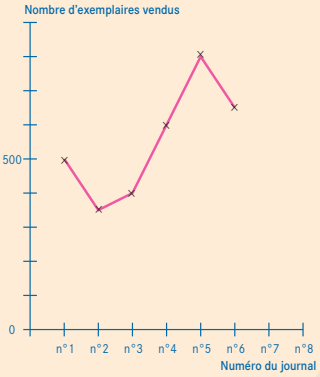
L'échelle choisie (1 cm pour 100 exemplaires) rend les calculs très simples.

Situation phare 1 : LES VENTES DE LA GAZETTE

Je cherche LES VENTES DE LA GAZETTE

Le numéro 1 du journal *La Gazette* s'est vendu à 500 exemplaires et le numéro 2 à 350 exemplaires. Les numéros 7 et 8 se sont vendus à 250 et 700 exemplaires.





A À l'aide du graphique, réponds à ces questions qui concernent les numéros 1 à 6 du journal.
a. Quel numéro s'est le plus vendu ?
b. Quel numéro s'est le moins vendu ?

B À combien d'exemplaires ont été vendus chacun des numéros 3 à 6 ?

C Sur ta fiche, complète le graphique pour les numéros 7 et 8 du journal.

Tâche	Matériel
Les élèves sont confrontés à la lecture d'un graphique donnant des informations sur les ventes de plusieurs numéros d'une gazette. Ils doivent **ensuite** compléter le graphique à partir d'informations données dans un texte.	pour la classe : – agrandissement du graphique (vidéo-projection, par exemple) par élève : – **Manuel p. 84 questions A à C** – graphique → **fiche 45** – double-décimètre et équerre

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Lire le graphique — MANUEL p. 84 question A

• Distribuer la fiche avec le graphique. Préciser la signification de quelques mots comme « gazette », « numéro » ou « diffusion ». Les réponses devraient être rapides.

• **Lors de la mise en commun**, l'accord devrait se faire facilement sur le fait qu'on peut répondre sans connaitre avec précision les nombres d'exemplaires vendus.

• **Synthèse** :

Lecture du graphique

• **À l'aide du graphique**, il est facile de dire quel numéro a été le plus vendu et lequel a été le moins vendu, sans connaitre le nombre d'exemplaires :
– le point le plus haut correspond au numéro le plus vendu (n° 5) ;
– le point le plus bas correspond au numéro le moins vendu (n° 2).

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

• **Chaque point représente le nombre d'exemplaires vendus** pour un numéro déterminé du journal. Pour trouver le numéro correspondant du journal, il est possible d'utiliser l'équerre pour tracer un trait perpendiculaire à l'axe des numéros du journal.

• **Les diminutions et augmentations de la diffusion** entre différents numéros sont illustrées par les **segments** (« qui montent » ou « qui descendent ») joignant les points du graphique.

Cette première situation a été choisie très simple pour familiariser les élèves avec ce genre de représentation.

PHASE 2 Utiliser le graphique — MANUEL p. 84 question B

• Préciser que les informations fournies par le graphique permettent de répondre.

• Lors de la **mise en commun** et de la **synthèse**, mettre en évidence :

Interprétation du graphique

• **Pour connaitre la diffusion d'un numéro sur le graphique**, il faut :
– chercher à quelle « hauteur » se trouve le point correspondant (*ce qui permet de faire un lien avec les diagrammes étudiés en unité 4*) ;
– déterminer que 1 cm (ou 10 mm) représente 100 exemplaires ;
– en déduire donc que 5 mm représente 50 exemplaires.

• **Il peut être utile de tracer avec l'équerre des lignes de rappel** à partir des repères de l'axe « Numéro du journal » et de l'axe « Nombre d'exemplaires vendus ».

RÉPONSES : **B**

n°3 : 400 exemplaires **n°4** : 600 exemplaires
n°5 : 800 exemplaires **n°6** : 650 exemplaires.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 3 Compléter le graphique — MANUEL p. 84 question C

• Demander aux élèves de compléter le graphique sur la fiche qui leur a été remise.

• Lors de l'**exploitation collective** et de la **synthèse**, mettre à nouveau en évidence :

Ajout de nouvelles données sur le graphique

Pour traduire la diffusion d'un numéro sur le graphique, il faut :
– déterminer à quelle « hauteur » se trouve le point ;
– utiliser l'équerre et la règle graduée pour placer correctement chaque point (respectivement 2,5 cm et 7 cm) ;
– tracer des lignes de rappel « horizontales » et « verticales » si on veut une aide supplémentaire.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 84-85

Utiliser l'échelle du graphique

INCONTOURNABLE

1 Le n°9 de *La Gazette* s'est vendu à seulement 300 exemplaires.
À quelle hauteur faut-il placer le point qui correspond à cette vente ?

2 Lucas place un point à 7 cm de hauteur pour représenter les ventes du n°10.
À combien d'exemplaires le n°10 de *La Gazette* s'est-il vendu ?

3 ★ Le nombre d'exemplaires vendus pour le numéro 12 de *La Gazette* est le double du nombre d'exemplaires vendus pour le numéro 4. C'est aussi le triple du nombre d'exemplaires vendus pour le numéro 13.
À quelle hauteur faut-il placer les points qui correspondent aux ventes des numéros 12 et 13 ?



1 2 3 Lire les informations apportées par un graphique en utilisant l'échelle choisie.

EXERCICES 1 2 3★

Application directe de ce qui a été travaillé dans les phases de la recherche.

Il est possible d'utiliser le fait que 100 exemplaires correspondent à un point d'ordonnée 1 cm ou 10 mm ou encore que 300 exemplaires, c'est la moitié de 600 exemplaires.

RÉPONSES :

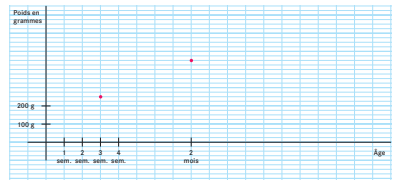
1 3 cm ou 30 mm. 2 700 exemplaires.

3 **n° 12 :** 12 cm **n° 13 :** 4 cm.

Associer les informations d'un tableau et d'un graphique

4 ★ Sur ce tableau et sur ce graphique, Gaïa a reporté le poids de son cobaye à différents âges.
Sur ta fiche, complète le tableau et le graphique.

Âge	1 semaine	2 semaines	3 semaines	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois
Poids	100 g	200 g		300 g		550 g	625 g



4 Compléter un tableau et un graphique à partir des informations apportées par chacun des supports.

EXERCICE 4★

matériel par élève : graphique du manuel → **fiche 45**

Cet exercice peut être travaillé individuellement ou par petites équipes. C'est une application directe de ce qui a été travaillé dans la recherche, en considérant que 100 g correspond à un carreau du graphique, 50 g à un demi-carreau et 25 g à un quart de carreau.

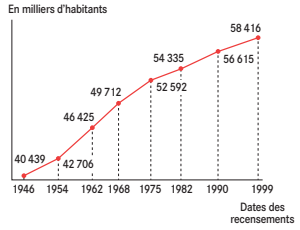
RÉPONSES : • **Sur le graphique :**
1 semaine = 1 carreau
2 semaines = 2 carreaux
1 mois = 3 carreaux **3 mois** = 5 carreaux et demi
4 mois = 6 carreaux et un quart de carreau.

• **Dans le tableau :**
3 semaines = 250 g ;
2 mois = 450 g.

Lire et calculer des évolutions à partir d'un graphique

5 ★ **a.** Utilise le graphique pour chercher pendant quelle période, entre deux recensements, l'augmentation de la population a été la plus importante.
b. Vérifie en faisant des calculs.

La population de la France métropolitaine depuis 1946 d'après les recensements



5 Interpréter les indications de variations de données apportées par un graphique.

EXERCICE 5★

• Cet exercice peut être travaillé individuellement ou par petites équipes. Ici, le graphique informe sur les tendances et fournit également les données numériques.

• L'expression « France métropolitaine » est peut-être à expliquer aux élèves.

• Raisonnement :

a. Il semble que l'augmentation la plus forte est pour le passage du recensement de **1954** à celui de **1962** ou de celui de **1962** à celui de **1968** (en observant la pente des segments).

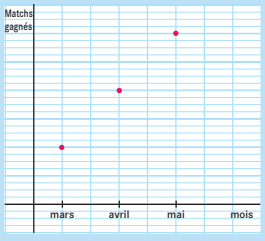
b. Les écarts successifs de population sont (en milliers d'habitants) : 2 267 ; 3 719 ; 3 287 ; 2 880 ; 1 743 ; 2 280 ; 1 801.

RÉPONSES : **a. b.** C'est donc entre 1954 et 1962 que la population a le plus augmenté.

Énigme

MANUEL p. 85

Gaïa a noté le nombre de matchs de tennis qu'elle a gagnés en mars, avril et mai.
Au total, pendant ces 3 mois, elle a gagné 30 matchs. **Combien de matchs a-t-elle gagnés chaque mois ?**



Deux raisonnements sont possibles.

Procédure 1 : Considérer que les 30 matchs correspondent au total des carreaux représentés, soit 12 carreaux : 2 carreaux représentent donc 5 matchs ;

Procédure 2 : Considérer qu'en avril Gaïa a gagné 2 fois plus de matchs qu'en mars et, en mai, 3 fois plus qu'en mars ; faire des hypothèses sur le nombre de matchs gagnés en mars de façon à obtenir un total égal à 30.

RÉPONSES : **mars :** 5 matchs **avril :** 10 **mai :** 15.

Fractions, graduations et partie entière



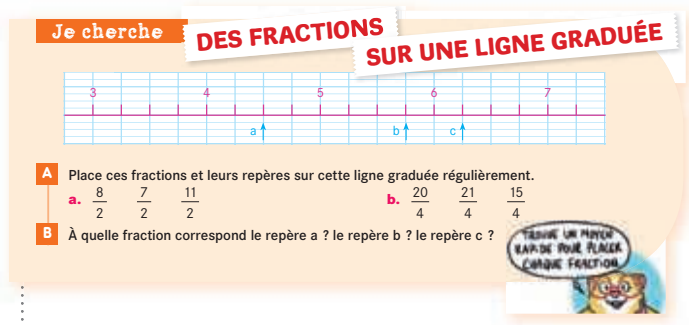
Connaissances travaillées

– Fractions : **signification** du **numérateur** et du **dénominateur**
– **Décomposition d'une fraction à l'aide de sa partie entière**
– Égalité d'expressions comportant des fractions.

Les acquis de l'unité 5 sont réinvestis dans le cadre des **graduations**.
C'est l'occasion de consolider la **décomposition de fractions en somme de leur partie entière et d'une fraction inférieure à 1**.

En effet, pour placer une fraction comme $\frac{15}{4}$, on peut :
– soit compter 15 quarts à partir de 0 ;
– soit, en considérant que $\frac{15}{4} = 3 + \frac{3}{4}$, partir de 3 et avancer de 3 quarts sur la ligne graduée de quarts en quarts.

Situation phare 2 : DES FRACTIONS SUR UNE LIGNE GRADUÉE



Tâche	Matériel
Les élèves doivent associer des fractions avec des repères sur une ligne graduée.	par équipes de 2 : – ligne graduée de la recherche → **fiche 46** – bandes de papier à la demande par élève : – **Manuel p. 86 questions A et B**

ÉQUIPES DE 2 OU INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Placer des fractions sur une ligne graduée

MANUEL p. 86 question A

• Remettre la **fiche** aux élèves et préciser la tâche :

➡ *Pour placer ces fractions, vous pouvez utiliser les moyens que vous voulez. Vous pouvez, par exemple, utiliser des bandes de papier découpées ou d'autres moyens. Mais il faut être le plus rapide possible.*

• La **mise en commun** porte à la fois sur les réponses (notées sur une ligne graduée agrandie au tableau), l'explicitation des erreurs et sur les méthodes utilisées qui feront l'objet de la **synthèse**. Il faut noter qu'ici le report de fractions de l'unité à partir de **0** est impossible puisque la ligne ne commence pas à **0** (on ne peut pas placer $\frac{8}{2}$ en reportant des demis), sauf à prolonger la droite graduée vers la gauche, ce que certains élèves ont pu faire.

COLLECTIF

PHASE 2 Synthèse

La synthèse porte sur le fait que pour placer les fractions sur une ligne graduée, **deux stratégies sont efficaces** :

Placer des fractions sur une ligne graduée

■ Procédure 1

Remplacer chaque entier déjà placé par une fraction égale

Exemple : **placer $\frac{7}{2}$**

3 c'est 6 demis ($\frac{6}{2}$), car 1 c'est 2 demis ($\frac{2}{2}$).

$\frac{7}{2} = \frac{6}{2} + \frac{1}{2}$ → 7 demis est égal à 6 demis plus 1 demi,

$\frac{7}{2}$ se trouve donc **1 demi après** $\frac{6}{2}$.

■ Procédure 2

Chercher combien il y a d'unités dans chaque fraction à placer

Exemple : **placer $\frac{11}{2}$**

Dans $\frac{11}{2}$ (11 demis), il y a 2 demis et encore 2 demis…,

soit 5 fois 2 demis et encore 1 demi : $\frac{11}{2} = \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{1}{2}$

ou encore $\frac{11}{2} = 5 \times \frac{2}{2} + \frac{1}{2}$ → $\frac{11}{2}$ est égal à $5 + \frac{1}{2}$,

$\frac{11}{2}$ se trouve donc **1 demi après 5**.

La partie entière d'une fraction

• La **procédure 2** revient à chercher le plus grand nombre entier contenu dans une fraction : on l'appelle sa « **partie entière** ».

• **Toute fraction qui n'est pas égale à un nombre entier peut être décomposée en une somme formée de sa partie entière et d'une fraction inférieure à 1.**

Exemples : $\frac{7}{2} = 3 + \frac{1}{2}$ $\quad \frac{11}{2} = 5 + \frac{1}{2}$

• **Placer** $\frac{8}{2}$ est facile car c'est égal à **4** (8 demis, c'est 4 fois 2 demis).

Idem pour $\frac{20}{4} = 5$.

Les raisonnements sont menés de façon à en faciliter leur compréhension par les élèves :

• **Ils prennent appui sur le fait que $\frac{2}{2} = 1$ et $\frac{4}{4} = 1$**, deux rapports qui sont exprimés en langage oral sous la forme : « deux demis c'est 1 », « quatre quarts c'est 1 ».

• **Ils peuvent être illustrés à l'aide de divers matériels déjà utilisés :** longueurs, aires, horloges, ligne graduée.

• **Ils sont surtout exprimés en langage oral**, plutôt qu'à partir de l'écriture fractionnaire, comme par exemple :
– 10 demis, c'est 5 fois 2 demis, c'est donc 5 fois 1, donc 5 ;
– 11 demis, c'est 10 demis plus 1 demi, c'est donc 5 plus 1 demi.

Sur la droite numérique, on voit aussi que 11 demis c'est $6 - \frac{1}{2}$.

Les écritures chiffrées comme $\frac{11}{2} = 5 + \frac{1}{2} = 6 - \frac{1}{2}$ traduisent le résultat mais, pour certains élèves, ne peuvent pas encore être une aide au raisonnement.

Certaines erreurs peuvent être dues :
– au fait que les élèves ont confondu les demis et les quarts sur la ligne graduée (le recours au pliage de l'unité peut les aider à surmonter cette difficulté) ;
– au fait qu'ils ont reporté des « demis » ou des « quarts » à partir du premier nombre considéré comme origine (donc confondu avec 0).

RÉPONSES : A

a. $\frac{8}{2} = 4$ $\quad \frac{7}{2} = 3 + \frac{1}{2}$ ou $4 - \frac{1}{2}$ $\quad \frac{11}{2} = 5 + \frac{1}{2}$ ou $6 - \frac{1}{2}$.

b. $\frac{20}{4} = 5$ $\quad \frac{21}{4} = 5 + \frac{1}{4}$ ou $6 - \frac{3}{4}$ $\quad \frac{15}{4} = 3 + \frac{3}{4}$ ou $4 - \frac{1}{4}$.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 3 **Trouver les fractions associées à un repère donné**

MANUEL p. 86 question B

• Après le travail précédent, les réponses devraient être rapides. Leur **exploitation** et la **synthèse** porte principalement sur les différentes écritures fractionnaires qui peuvent être proposées pour chaque repère :

■ **Pour a** : $4+\frac{1}{2}$ $5-\frac{1}{2}$ $\frac{9}{2}$ $4+\frac{2}{4}$ $5-\frac{2}{4}$ $\frac{18}{4}$.

Il y a donc égalité entre toutes ces écritures.

■ **Pour b** : $5+\frac{3}{4}$ $6-\frac{1}{4}$ $\frac{23}{4}$

mais aussi par exemple : $5+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$

■ **Pour c** : $6+\frac{1}{4}$ $7-\frac{3}{4}$ $\frac{25}{4}$

• C'est donc l'occasion d'insister sur quelques égalités :

Les fractions égales

• **Des égalités à connaître :**

$\frac{1}{2}=\frac{2}{4}$ ou $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ ou $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

• **Des égalités qui font apparaitre la partie entière d'une fraction :**

$\frac{21}{4}=5+\frac{1}{4}$ $\frac{15}{4}=3+\frac{3}{4}$

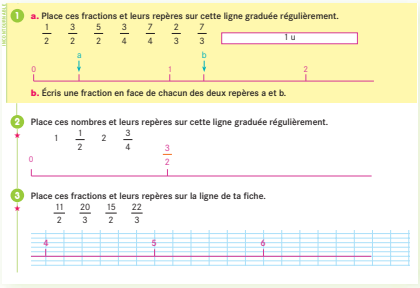
Ces égalités peuvent être :
– illustrées par le repérage sur la ligne graduée ;
– illustrées à l'aide de l'un des matériels déjà utilisés : « **longueurs** », « **aires** » ou « **horloges** » ;
– explicitées en langage oral (*exemple ci-dessous*).

Si on partage un demi en deux, on obtient 2 quarts.
Si on enlève un demi à l'unité, il reste un demi, etc.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 86-87

Placer des fractions sur une droite graduée



Placer des fractions sur une ligne graduée :

1. Départ à 0, repère 1 fourni.
2. Départ à 0, repère 1 non fourni.
3. Départ de la graduation à un autre nombre que 0.

matériel par élève : lignes graduées du manuel (exercices 1 à 3)
→ **fiche 46**

EXERCICE 1

Question a

Pour répondre, les élèves doivent utiliser les connaissances élaborées au cours de la recherche, la résolution étant ici simplifiée dans la mesure où le repère 0 est disponible.
Pour répondre, il faut respecter la régularité de la graduation et considérer que la longueur du segment ayant pour extrémités les repères associés à 0 et 1 est égale à l'unité de longueur fournie.

■ **Le repère associé à $\frac{1}{2}$** est facile à placer au milieu du segment déterminé par 0 et 1.

■ **Les repères $\frac{3}{2}$ et $\frac{5}{2}$** peuvent être placés :
– soit en reportant 3 fois ou 5 fois la longueur déterminée par 0 et $\frac{1}{2}$;
– soit en utilisant le fait que $\frac{3}{2}$ c'est $1+\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$ après 1) et $\frac{5}{2}$ c'est $2+\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$ après 2).

■ **Pour placer $\frac{3}{4}$**, les élèves peuvent utiliser le fait que $\frac{1}{4}$ est la moitié de $\frac{1}{2}$ et reporter 3 fois la longueur du segment déterminé par 0 et $\frac{1}{4}$.

■ **Pour placer $\frac{5}{4}$**, ils peuvent reporter 5 fois cette longueur ou utiliser le fait que $\frac{5}{4}=1+\frac{1}{4}$.

■ **Pour placer $\frac{2}{3}$ et $\frac{7}{3}$**, il faut plier en trois la bande unité.
$\frac{7}{3}$ est plus facile à placer si on considère que $\frac{7}{3}=2+\frac{1}{3}$.

Question b

La bande unité peut également être utilisée pour déterminer les fractions ou expressions fractionnaires associées aux **repères a et b**.

RÉPONSES : **b. a** : $\frac{1}{3}$ ou $\frac{2}{6}$ **b** : $\frac{5}{4}$ ou $1+\frac{1}{4}$.

EXERCICE 2 ★

• Les élèves doivent d'abord trouver le **repère 1** à partir du repère $\frac{3}{2}$. Pour cela, il suffit de considérer que $\frac{3}{2}$ c'est 3 demis. Pour placer $\frac{1}{2}$ puis $\frac{2}{2}$ ou **1**, il faut donc s'appuyer sur un partage en 3 du segment délimité par les repères 0 et $\frac{3}{2}$. Il est alors facile de placer **2** et $\frac{3}{4}$.

• Certains élèves peuvent aussi s'appuyer sur le fait que $\frac{3}{4}$ est la moitié de $\frac{3}{2}$, mais cette solution ne peut pas être attendue de la plupart des élèves.

EXERCICE 3 ★

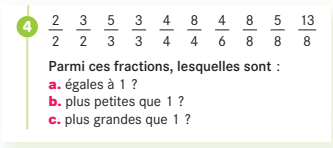
• Dans cet exercice, les **repères 0** et **1** ne sont pas donnés, mais les élèves peuvent s'appuyer sur les repères déjà placés. Il suffit alors de trouver les repères qui correspondent à des demis (tous les trois intervalles) et ceux qui correspondent à des tiers (tous les deux intervalles).

• Le placement est simplifié si on considère que :

$\frac{11}{2}=5+\frac{1}{2}$ $\frac{20}{3}=6+\frac{2}{3}$ $\frac{15}{2}=7+\frac{1}{2}$ $\frac{22}{3}=7+\frac{1}{3}$.

unité 6

Comparer des fractions avec 1



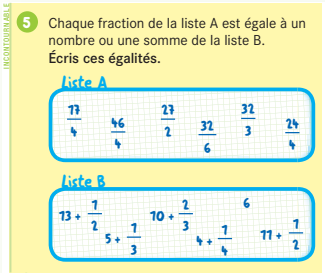
4 Trouver les fractions égales, supérieures ou inférieures à 1.

EXERCICE 4

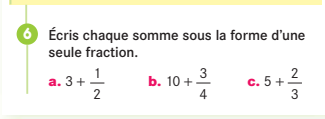
• Pour répondre, les élèves peuvent utiliser plusieurs moyens :
– construire des segments à l'aide de la bande unité et comparer la longueur de ces segments avec l'unité ;
– placer les fractions sur une ligne graduée ;
– s'appuyer sur le fait que deux demis ($\frac{2}{2}$), trois tiers ($\frac{3}{3}$)… sont égaux à 1 et en déduire que si le numérateur est supérieur (ou inférieur) au dénominateur, la fraction est supérieure (ou inférieure) à 1.
• En conclusion, on retiendra ce dernier procédé.

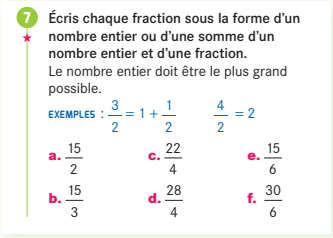
RÉPONSES : a. $\frac{2}{2}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{8}{8}$ b. $\frac{4}{6}$ $\frac{5}{8}$ c. $\frac{3}{2}$ $\frac{8}{4}$ $\frac{13}{8}$.

Décomposer une fraction avec sa partie entière



5 Associer des fractions à leur décomposition en partie entière et partie fractionnée, ou inversement.





6 7 Trouver la décomposition d'une fraction en partie entière et partie fractionnée, ou inversement.

EXERCICE 5

Cet exercice peut nécessiter un travail collectif, après recherche individuelle sur les deux premières expressions. Les élèves peuvent utiliser deux procédures :

■ Procédure 1 Partir de la fraction et chercher sa partie entière

Exemple : pour $\frac{17}{4}$ (17 quarts)

4 quarts est égal à 1,
dans 17 quarts, il y a 4 fois « 4 quarts » plus 1 quart,
donc $\frac{17}{4}=4+\frac{1}{4}$.

Des fractions comme $\frac{46}{4}$ ou $\frac{32}{6}$ posent une difficulté particulière puisque, par exemple, ayant décomposé $\frac{32}{6}$ en $5+\frac{2}{6}$, il faut penser à utiliser le fait que $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$.

■ Procédure 2 Partir de la décomposition et retrouver la fraction

Exemple : pour $4+\frac{1}{4}$

1 est égal à 4 quarts,
donc 4 c'est 16 quarts, donc 4 plus 1 quart, c'est 17 quarts ($\frac{17}{4}$).

RÉPONSES :

Liste A	$\frac{17}{4}$	$\frac{27}{2}$	$\frac{32}{3}$	$\frac{46}{4}$	$\frac{32}{6}$	$\frac{24}{4}$
Liste B	$4+\frac{1}{4}$	$13+\frac{1}{2}$	$10+\frac{2}{3}$	$11+\frac{1}{2}$	$5+\frac{1}{3}$	6

EXERCICES 6 7★

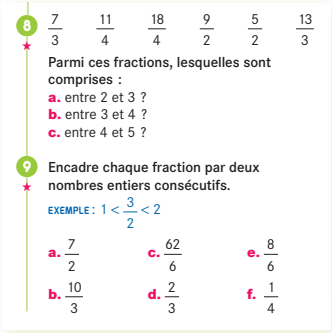
Exercices de même nature que le précédent.

RÉPONSES : 6 a. $\frac{7}{2}$ b. $\frac{43}{4}$ c. $\frac{17}{3}$.

7 a. $7+\frac{1}{2}$ b. 5 c. $5+\frac{2}{4}=5+\frac{1}{2}$ d. 7 e. $2+\frac{3}{6}=2+\frac{1}{2}$ f. 5.

AIDE **Pour les 3 exercices**, on peut proposer à des élèves en difficulté des lignes graduées ou du matériel « longueurs ».

Encadrer une fraction par deux nombres entiers



8 Classer des fractions entre deux nombres entiers consécutifs donnés.

9 Encadrer une fraction par 2 nombres entiers consécutifs.

EXERCICES 8★ 9★

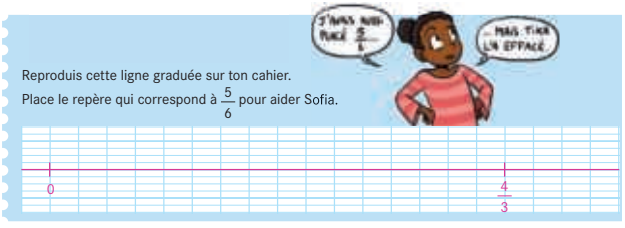
Pour répondre, il suffit de trouver la partie entière de chaque fraction.

RÉPONSES : 8 a. $\frac{7}{3}$ $\frac{11}{4}$ $\frac{5}{2}$ b. aucune c. $\frac{18}{4}$ $\frac{9}{2}$ $\frac{13}{3}$.

9 a. $3<\frac{7}{2}<4$ b. $3<\frac{10}{3}<4$ c. $10<\frac{62}{6}<11$
d. $0<\frac{2}{3}<1$ e. $1<\frac{8}{6}<2$ f. $0<\frac{1}{4}<1$.

Énigme

MANUEL p. 87



matériel par élève : ligne graduée du manuel → **fiche 46**

Pour répondre, il suffit de considérer que $\frac{4}{3}=\frac{8}{6}$ et de déterminer qu'un sixième correspond donc à deux intervalles.

RÉPONSES : $\frac{5}{6}$ correspond au 10e trait après le trait associé à 0.

APPRENTISSAGE 3
Division : valeur de chaque part



Connaissances travaillées

Division (recherche de la valeur de chaque part) :
– quotient et reste
– égalité a = bq + r (r < b)
– division exacte, signe « : »
– lien avec la multiplication
– calcul réfléchi.

Dans le contexte de partage équitable d'un nombre donné de pépites, connaissant le nombre de personnes entre lesquelles le partage est effectué, les élèves doivent trouver le nombre de pépites reçues par chacun et le nombre de pépites qui ne peuvent pas être réparties. L'évolution de la taille du dividende au cours des différentes phases oriente les élèves vers des procédures qui font appel à la **multiplication**.

Il s'agit d'enrichir le sens de la division, notamment par la mise en relation de cette opération avec la multiplication et de préparer le calcul réfléchi de **quotients** et de **restes** étudiés dans la séquence suivante.

Situation phare 3 : LE PARTAGE DES PÉPITES

Je cherche — **LE PARTAGE DES PÉPITES**

La calculatrice n'est autorisée que pour les questions B et C.

A 12 chercheurs d'or rassemblent toutes les pépites qu'ils ont trouvées : il y en a 185.
Elles ont toutes la même msse et ils veulent se les partager équitablement.
Il doit rester le moins possible de pépites après le partage.
Chaque chercheur d'or a une boite. Le sac sert à mettre les pépites qui restent après le partage.



Dessine rapidement les 12 boites et le sac.
a. Écris, sur chaque boite, le nombre de pépites que reçoit chaque chercheur d'or.
b. Écris, sur le sac, le nombre de pépites qui n'ont pas pu être partagées.



B 25 chercheurs d'or se partagent équitablement 650 pépites.
a. Combien chacun en reçoit-il ?
b. Combien en reste-t-il ?

C 15 chercheurs d'or se partagent équitablement 2 435 pépites.
a. Combien chacun en reçoit-il ?
b. Combien en reste-t-il ?

Tâche	Matériel
Les élèves doivent trouver une procédure numérique pour répartir équitablement un nombre donné de pépites entre un nombre donné de personnes.	par élève : – **Manuel p. 88 questions A à C** – brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques – la calculatrice n'est autorisée que pour la question C.

ÉQUIPES DE 2 OU 3 ET COLLECTIF

PHASE 1 185 pépites à partager entre 12 personnes

MANUEL p. 88 question A

• Demander aux élèves de prendre connaissance de la **question A**. Insister sur les deux contraintes :

➡ *Chaque chercheur d'or doit avoir le même nombre de pépites et il doit rester le moins possible de pépites. D'autre part, il faudra expliquer aux autres comment vous avez trouvé la réponse.*

• La **mise en commun** se déroule en trois temps :
– recenser les différentes **réponses** ;
– faire rechercher, toujours par équipes, des **réponses erronées** et mettre en discussion des **arguments** qui permettent d'être sûr que certaines réponses sont erronées ;
– faire expliciter les **procédures** utilisées pour trouver les réponses (*voir § suivant*).

• **Les procédures possibles** :

■ **Procédure 1 Simulation du partage.**
Dessin des pépites dans les boites et dans le sac.

■ **Procédure 2 Ajouts successifs de 12 ou de multiples de 12 pour s'approcher le plus près de 185.**

2 pépites		2 pépites		2 pépites		2 pépites		2 pépites		
24	+	24	+	24	+	24	+	24	+	…
						↓		↓		
						96		120		

en comptant ensuite 2 pépites pour « chaque 24 ».

Cette procédure revient à simuler « numériquement » une distribution (par exemple en donnant 2 pépites à chacun à chaque tour) et à déterminer le nombre de pépites données au terme des tours successifs.

■ **Procédure 3 Retraits successifs de 12 ou multiples de 12 à partir de 185.**
185 – 12 = 173 ; 173 – 12 = 161… en comptant ensuite 1 pépite pour « chaque 12 ».

Cette procédure revient également à simuler « numériquement » une distribution, par exemple en donnant 1 pépite à chacun à chaque tour et à déterminer le nombre de pépites restantes au terme de chaque tour.

■ **Procédure 4 Essais de produits par 12 et ajustement.**
12 × 10 = 120 trop petit
12 × 20 = 240 trop grand
12 × 15 = 180 réponse : 15 pépites avec reste = 5.

Cette procédure revient à tester des hypothèses sur le résultat de la répartition et à les ajuster pour s'approcher du nombre de pépites total.

■ **Procédure 5 Partage de 18 dizaines de pépites** (1 dizaine par personne), **puis des 65 unités restantes** (5 unités par personne).

Cette procédure, possible mais pas certaine, correspond à ce qui sera mis au point pour la technique posée de la division.

■ **Procédure 6 Tentative aboutie ou non de diviser 185 par 12.**
Si des élèves ont utilisé une technique en posant la division, ils sont invités à expliquer leur calcul, mais il est précisé que cette technique sera travaillée un peu plus tard.

• Au cours de **la synthèse**, mettre en évidence les points suivants :

Partage de 185 pépites entre 12 chercheurs d'or

• **Le problème peut être résolu par différentes procédures,** notamment :

1. **Compléter** 12 × … de façon à s'approcher le plus possible de 185.
2. **Addition répétée** de 12 ou d'un multiple de 12, ce qui revient à chercher « **combien il y a de fois 12 dans 185** ».
3. **Partage** de 18 dizaines, puis des 65 unités restantes en 12 parts égales.
4. **Division** de 185 par 12.

Mettre en parallèle ces procédures avec celles utilisées dans le cas du partage des rubans (unité 5, p. 154).

• **Il existe deux résultats** :
– le nombre de pépites par personne (c'est le **quotient**) et le **reste**.
– le reste est forcément plus petit que 12, sinon on pourrait poursuivre la distribution, mais il pourrait aussi être nul.

• **L'écriture 185 = (12 × 15) + 5** (avec **5 < 12**) rend compte du résultat. On y retrouve le **quotient** et le **reste**. Elle permet de **vérifier** ce qu'on a trouvé.
Une autre manière de présenter le résultat est d'utiliser la **potence** :

dividende ←	185	12	→ diviseur
reste ←	5	15	→ quotient

Les procédures de vérification des résultats obtenus conduisent à écrire soit une addition du type 15 + 15 + 15 + ... + 5 (avec 12 termes égaux à 15), soit une égalité comme 185 = (12 × 15) + 5 dans laquelle figure à la fois la valeur de chaque part et le reste.

AIDE **1. Avant la séance, certains élèves peuvent avoir été invités à résoudre ce même problème**, par exemple avec **52 pépites** et **4 ou 5 pirates**. Eventuellement, ils ont eu la possibilité de réaliser une distribution effective ou de la schématiser.
2. Le dessin de 12 boites suggéré par l'énoncé permet aux élèves de mieux gérer la contrainte « nombre de personnes » et également d'avoir un meilleur contrôle sur leur résultat. Il peut donc être utilisé comme support de résolution, en écrivant dans les boites ce qui est distribué à chaque tour.

RÉPONSE : A **a.** 15 pépites **b.** reste 5 pépites.

PHASE 2 650 pépites entre 25 personnes

MANUEL p. 88 question **B**

• Même déroulement que pour la question précédente.

• En **synthèse**, à la fin de la résolution, faire une remarque sur les **procédures** :

Partage de 650 pépites entre 25 chercheurs d'or

• **La plupart des procédures** utilisées reviennent :
– soit à **chercher combien de fois il y a 25 dans 650**… ;
– soit à **partager 650** (par exemple 65 dizaines, puis 150 unités restantes) **en 25 parts égales**.
Ces deux sens de la division sont à mettre en relation.

• **Comme le reste est égal à 0,** on peut utiliser le signe « : » et écrire : **650 : 25 = 26**.

La taille des nombres rend plus difficile le recours au dessin (de plus, les boites ne sont pas représentées) et peut conduire à ne plus se limiter aux additions et soustractions successives de 25. D'autant plus que l'apparition de 100, après 4 tours de distribution, peut inciter à une distribution par paquets.
Les deux procédures mentionnées « chercher combien de fois il y a 25 dans 650 » et « partager 650 en 25 parts égales » permettent d'établir un lien entre les deux sens de la division : sens « groupement » (recherche du nombre de parts) et sens « partage » (recherche de la valeur de chaque part).
Le symbole « : » est réservé au cas où il s'agit d'exprimer un quotient exact (reste égal à 0).

RÉPONSE : B **a.** 26 pépites **b.** reste 0 pépite.

ÉQUIPES DE 2 OU 3 ET COLLECTIF

PHASE 3 2 435 pépites entre 15 personnes

MANUEL p. 88 question **C**

• Lorsque les élèves ont pris connaissance de la question, préciser la tâche :

➡ *Vous devez résoudre un nouveau problème de type « partage de pépites », mais avec des nombres un peu plus compliqués. La calculatrice est disponible, mais son usage n'est pas obligatoire. Si vous utilisez la calculatrice, notez bien tout ce que vous avez tapé et ce qui a été affiché comme résultat. C'est à chacun de choisir sa méthode de résolution et son moyen de calcul.*

• Au terme de la résolution individuelle, demander aux élèves de confronter par deux leurs réponses et leurs méthodes et, en cas de désaccord sur la réponse, de trouver un moyen de vérifier celles qu'ils ont obtenues.

• La **mise en commun** se déroule en plusieurs temps :

1. Inventaire des réponses : accompagnées simplement du ou des moyens de calcul utilisés (mental, posé, calculatrice).

2. Contrôle des réponses : laisser un temps aux équipes pour chercher les réponses erronées et pourquoi elles le sont (des calculs sont permis, avec la calculatrice pour ceux qui le jugent utile). Ce contrôle devrait favoriser les calculs du type : (15 × q) + r ou q + q + q … + r (q répété 15 fois) pour déterminer si un résultat convient ou non. Puis demander aux équipes d'expliquer pourquoi certains résultats leur paraissent erronés.

3. Explicitation des procédures utilisées :
– commencer par quelques procédures qui ont conduit à des résultats erronés, puis demander collectivement aux élèves de chercher pourquoi elles n'ont pas abouti ;
– faire expliciter les principales **procédures pertinentes** utilisées et les regrouper en catégories *(voir commentaire)*.

Les procédures possibles :
– **addition itérée** de 15 ou d'un multiple simple de 15 (par exemple 150), en considérant qu'à chaque tour on distribue 1 (ou 10) pépite(s) ;
– **soustraction itérée** de 15 ou d'un multiple simple de 15 (par exemple 150), en travaillant sur ce qui reste à répartir ;
– **essais de produits** de 15 par des nombres, et ajustements (15 × 100 trop petit, 15 × 200 trop grand) ;
– **essai de calcul d'une multiplication lacunaire** : 15 × … avec un résultat proche de 2 435 ;
– **partage** de 24 centaines de pépites (1 centaine par personne), puis des 93 dizaines de pépites restantes (6 dizaines par personne) et enfin des 35 unités restantes (2 unités par personne).
– **division de 2 435 par 15**, à l'aide de la calculatrice ou en posant l'opération (si cela a été travaillé au CE2).

• Au cours de la **synthèse,** les points suivants sont particulièrement étudiés.

Partage de 2 435 pépites entre 15 chercheurs d'or

• **Procédures appuyées sur le cumul de 15**
Elles sont très lourdes, que ce soit pour l'addition ou la soustraction itérée.

• **Procédures par essais de produits de 15 par des nombres**
Il est important de **procéder à une estimation mentale** (ordre de grandeur) des nombres à essayer.
Exemple : Le résultat est plus proche de 15 fois 200 que de 15 fois 100. Il faut, à la fin, calculer le reste par soustraction. Cela revient à chercher combien de fois 15 est contenu dans 2 435.

• **Division à l'aide de la calculatrice**
Des mises en garde sont nécessaires : On peut se servir de la touche [:] pour obtenir le quotient, en négligeant ce qui se trouve affiché après le point. Mais, ce qui se trouve après le point n'est pas le reste et sa signification sera expliquée plus tard (au CM2). Pour calculer le reste, à l'aide de la calculatrice, il faut d'abord calculer 15 × 162, puis 2 435 – 2 430.

ÉQUIPES DE 2 OU 3 ET COLLECTIF

Remarque : S'il existe dans la classe des calculatrices qui affichent à la fois le quotient et le reste, leur fonctionnement est expliqué : certaines calculatrices (comme la TI-Primaire Plus) possèdent une touche spéciale (division euclidienne) qui permet d'afficher le quotient et le reste.

• **Diviser 2 435 par 15**

Il y a deux méthodes basées sur les deux sens de la division : soit **partager 2 435 en 15 parts égales,** soit **chercher combien de fois 15 est contenu dans 2 435**. Dans ce dernier cas, la part de chaque personnage correspond au nombre de tours de distribution nécessaires si on donne une pépite à chacun à chaque tour.

• **L'écriture 2 435 = (15 × 162) + 5** rend compte du résultat.

On y retrouve le quotient et le reste et elle permet de **vérifier** ce qu'on a trouvé. On peut aussi présenter les résultats à l'aide de la **potence**.

Les nombres choisis de la question C rendent plus difficiles l'utilisation des procédures par additions ou soustractions itérées. Ils favorisent plutôt :

– soit **des procédures utilisant la multiplication** : addition ou soustraction de multiples de 15 (par exemple 150, 300 ou même 1 500 pour commencer), essais de produits par 15 avec ajustements ;

– soit **l'utilisation d'une touche « division » de la calculatrice** : il faudra alors en préciser l'usage, notamment pour l'interprétation de ce qui est affiché (écriture avec un point, fait que le reste n'est pas affiché sur certaines calculatrices), ce qui peut favoriser la reconnaissance du problème posé comme problème relevant de la division.

RÉPONSE : C **a.** 162 pépites **b.** reste 5 pépites.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 88-89

Chercher la valeur de chaque part

INCONTOURNABLE

1 Combien y a-t-il de pépites pour chaque chercheur d'or ? Combien en reste-t-il ?
a. 803 pépites pour 8 chercheurs d'or
b. 600 pépites pour 50 chercheurs d'or
c. 170 pépites pour 15 chercheurs d'or
d. 2 520 pépites pour 12 chercheurs d'or

2 Les 132 chanteurs d'une chorale se répartissent sur 6 rangées.
Il doit y avoir le même nombre de chanteurs dans chaque rangée.
Combien y a-t-il de chanteurs par rangée ?

3 14 personnes ont participé à un repas.
Le prix total à payer est 252 euros.
Ce total doit être partagé équitablement entre les convives.
Combien chaque personne doit-elle payer ?

1 2 3 Résoudre des problèmes de partage équitable (recherche de la valeur de chaque part).

EXERCICES 1 2 3

Les nombres des trois exercices sont propices au calcul mental.

Exercice 1 :

a. Le choix des nombres incite à procéder par multiplication : 803 = (8 × 100) + 3.

b. Le choix des nombres peut inciter à procéder par décomposition : de 600 en 500 + 100.

c. Là encore, une décomposition est possible, par exemple : 170 = 150 + 20.

d. Une décomposition est possible, mais peut-être moins apparente : sous la forme 2 400 + 120 ou sous la forme 1 200 + 1 200 + 120.

RÉPONSES :

1 **a.** 100 pépites, reste 3 pépites **b.** 12 pépites, reste 0 pépite
c. 11 pépites, reste 5 pépites **d.** 210 pépites, reste 0 pépite.

2 22 chanteurs. **3** 18 €.

Calculer des quotients et des restes

INCONTOURNABLE

4 Trouve le quotient et le reste.
a. 30 divisé par 2 **f.** 42 divisé par 5
b. 30 divisé par 3 **g.** 44 divisé par 4
c. 30 divisé par 15 **h.** 44 divisé par 8
d. 42 divisé par 2 **i.** 44 divisé par 16
e. 42 divisé par 3 **j.** 44 divisé par 45

4 5 Calculer des divisions euclidiennes, dans des cas simples.

INCONTOURNABLE

5 Dans l'exercice 4, quand c'est possible, écris le calcul du quotient entier avec le signe :

EXERCICES 4 5

Les calculs peuvent être faits mentalement :
– en « partageant » le dividende (*exemple :* pour 30 divisé par 2) ;
– en cherchant combien de fois le diviseur est contenu dans le dividende (*exemple :* pour 30 divisé par 15) ;
– en utilisant la multiplication « à trous ».

RÉPONSES :

4

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
quotient	15	10	2	21	14	8	11	5	2	0
reste	0	0	0	0	0	2	0	4	12	44

5 **a.** 30 : 2 = 15 **b.** 30 : 3 = 10 **c.** 30 : 15 = 2
d. 42 : 2 = 21 **e.** 42 : 3 = 14 **g.** 44 : 4 = 11.

Chercher la valeur de chaque part ou le nombre de parts

6 Sofia a reçu 154 perles.
Avec ces perles, elle crée 10 colliers avec le même nombre de perles par collier.
a. Combien chaque collier a-t-il de perles ?
b. Combien reste-t-il de perles ?

7 Gaïa a reçu 154 perles. Elle crée des colliers avec 10 perles par collier.
a. Combien de colliers complets peut-elle réaliser ?
b. Combien lui restera-t-il de perles ?

6 7 Résoudre des problèmes de type « groupement » ou de type « partage équitable ».

EXERCICES 6 7

Il s'agit de résoudre des problèmes situés dans de nouveaux contextes faisant appel à ces deux sens de la division. Ces problèmes sont également destinés à attirer l'attention des élèves sur le fait que le calcul peut être le même, mais que l'interprétation des résultats est différente.

RÉPONSES :

6 15 perles, reste 4 perles.

7 15 colliers, reste 4 perles.

Résoudre des problèmes

8 ★ Lucas a reçu 5 paquets contenant 32 images chacun. Il range ses images dans 8 petites boites, en mettant autant d'images dans chaque boite.
Combien peut-il mettre d'images dans chaque boite ?

9 ★ Réda a imprimé 424 photos. Il les a réparties en 8 paquets identiques. Dans son album, il colle uniquement les photos du premier paquet. Il met 6 photos par page.
a. Combien de pages va-t-il remplir avec ce paquet de photos ?
b. Combien y aura-t-il de photos sur la page incomplète ?

10 ★ Du lundi au vendredi, les 4 personnes d'une famille ont pris chacune 5 douches. Au total, elles ont consommé 800 litres d'eau. Pour chaque douche, elles ont toutes consommé la même quantité d'eau.
Quelle quantité d'eau chaque personne a-t-elle utilisé pour une douche ?

11 ★ Le jardinier a planté toutes ses salades sur 35 rangées identiques.
Combien a-t-il planté de salades dans chaque rangée ?



12 ★★ 9 enfants se partagent équitablement les 256 coquillages qu'ils ont ramassés.
a. Combien chacun reçoit-il de coquillages ?
b. Combien manque-t-il de coquillages pour que chacun en reçoive un de plus ?

8 9 10 11 12
Résoudre des problèmes à étapes.

EXERCICES 8★ 9★ 10★ 11★ 12★★

Ces problèmes nécessitent de déterminer les étapes de la résolution, de prendre en compte la réponse à une première question explicitée ou non pour traiter la deuxième.

RÉPONSES :

8 20 images (calcul en premier du nombre total d'images : 160).

9 **a.** 8 pages (calcul en premier du nombre d'images par paquet : 53)
b. 5 photos sur la page incomplète.

10 40 litres (20 douches au total).

11 12 rangées (calcul en premier du nombre total de salades : 420).

12 **a.** 28 coquillages
b. 5 coquillages (il faut compléter le reste à 9).

Énigme

MANUEL p. 89

Gaïa a reçu cette boite de forme cubique.
Elle est entièrement remplie avec des petits cubes tous identiques. Il y en a moins de 200.
Gaïa a sorti tous les petits cubes de la boite et elle a pu construire 9 tours identiques en empilant ces petits cubes les uns sur les autres.
Combien y avait-il de petits cubes dans la boite ?



• Il faut comprendre que le nombre total de cubes sur une rangée est de la forme $n \times n$ et qu'il y a n rangées.

• Le nombre total de petits cubes est donc :
– le produit d'un nombre par lui-même encore multiplié par lui-même ;
– il est aussi multiple de 9.

• Une recherche basée sur des essais de nombres sera certainement infructueuse. Les élèves peuvent :
– soit écrire tous les nombres « cubiques » inférieurs à 200 (1, 8, 27, 64, 125) et chercher ensuite ceux qui vérifient l'autre condition ;
– soit écrire tous les nombres multiples de 9 et, parmi ceux-ci, chercher ceux qui sont « cubiques ».

RÉPONSE : La réponse **27 petits cubes** est seule compatible avec les deux contraintes.

APPRENTISSAGE 4
Division : calcul réfléchi



Connaissances travaillées

- **Division : calcul réfléchi**
- **Propriétés de la division**
- **Division d'une somme ou d'une différence**
- **Division par un produit**
- Quotient et reste
- Égalité a = bq + r (r < b)
- Division exacte, signe « : »
- Lien avec la multiplication.

Les compétences en calcul mental dans le domaine de la division sont conditionnées par une bonne connaissance des tables de multiplication.

Elles doivent permettre notamment de répondre à des questions du type « **combien de fois a dans b ?** » ou « **b divisé par a ?** » pour **a** inférieur ou égal à 10 et **b** résultat situé dans une table ou voisin d'un tel résultat.

Exemples : **47 divisé par 9 ?** **Combien de fois 9 dans 47 ?**

Les compétences dépendent également de la capacité des élèves à passer du registre « … partagé en … » au registre « combien de fois … dans … ? » et réciproquement.

Exemples : **Combien de fois 2 dans 24 ?** est plus facile à calculer si on le transforme en « **24 partagé en 2** ».

72 divisé par 24 est plus facile à calculer si on choisit de le traiter sous la forme « **combien de fois 24 dans 72** ? » plutôt que sous la forme « **72 partagé en 24** ».

Enfin, ce type de calcul est sous-tendu par des connaissances sur la division et ses propriétés, dont voici les trois principales :

■ **Décomposition additive ou soustractive du dividende.**

Exemple : **84 divisé par 7**

Ce calcul est facile à calculer en décomposant **84** sous la forme **70** + **14**, le calcul revenant à calculer **70** divisé par **7**, puis **14** divisé par **7** et à ajouter les deux quotients partiels (**cas privilégié dans cette séquence et pour le CM1**).

■ **Décomposition multiplicative du diviseur.**

Exemple : **84 divisé par 4**

Ce calcul peut être réalisé de la même façon que le précédent, mais également en considérant **4** comme **2** × **2** et en divisant d'abord **84** par **2** (résultat 42), puis **42** par **2** (résultat 21).

■ **Multiplication du dividende et du diviseur par un même nombre.**

On obtient alors une nouvelle division qui a le même quotient que la division initiale, mais pas le même reste (sauf dans le cas où il est égal à 0).

Exemple : **85 divisé par 5**

Ce calcul est équivalent à celui de **170 divisé par 10** (en multipliant les deux termes de la première division par 2).

Il faudra tout le cycle 3, et même une partie du collège, pour que tous ces éléments soient en place, d'autant plus que l'utilisation de ces procédés se complique lorsque le reste n'est pas égal à 0 !

Situation phare 4 : DES QUOTIENTS ET DES RESTES

Je cherche DES QUOTIENTS ET DES RESTES

A Trouve le quotient et le reste de chacune de ces divisions.
Vérifie tes réponses en faisant un autre calcul.
- **a.** 69 divisé par 3
- **b.** 69 divisé par 30
- **c.** 69 divisé par 9

B Trouve le quotient et le reste de chacune de ces divisions.
Vérifie tes réponses en faisant un autre calcul.
- **a.** 245 divisé par 10
- **b.** 100 divisé par 9
- **c.** 75 divisé par 15
- **d.** 100 divisé par 15
- **e.** 52 divisé par 4
- **f.** 150 divisé par 12



Tâche	Matériel
Les élèves doivent calculer mentalement des quotients simples, en utilisant des résultats connus et le calcul réfléchi.	par équipe : – **Manuel p. 90 questions A et B** – feuilles pour chercher

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Trois calculs de quotients et restes

MANUEL p. 90 question A

- Préciser aux élèves qu'ils doivent calculer les trois divisions mentalement et donner le quotient et le reste.
- **Mise en commun** : Faire l'inventaire des résultats obtenus par les élèves, les faire vérifier par un autre calcul puis, pour chaque calcul, faire formuler les méthodes utilisées. Par exemple :

– **pour 69 divisé par 3** :
« C'est comme 60 (ou 6 dizaines) divisé par 3, plus 9 divisé par 3 » ; ou « J'ai pensé à .. × 3 pour atteindre ou m'approcher de 69 »…

– **pour 69 divisé par 30** :
« C'est plus facile de chercher combien de fois 30 est dans 69 » ; ou « J'ai pensé à .. × 30 pour atteindre ou m'approcher de 69 »…

– **pour 69 divisé par 9** : « Je sais que 9 fois 7 égale 63 »…

On peut faire remarquer que le **quotient de 69 par 3** n'est pas **10 fois** celui de **69 par 30**, ni **3 fois** celui de **69 par 9**.

RÉPONSES :
a. quotient 23, reste 0 **b.** quotient 2, reste 9 **c.** quotient 7, reste 6.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 2 Six calculs de quotients et restes

MANUEL p. 90 question B

• Préciser les conditions de résolution.

➡ *Vous devez répondre sans utiliser la calculatrice et sans poser de division. Vous pouvez donc calculer mentalement ou écrire d'autres calculs que des divisions.*

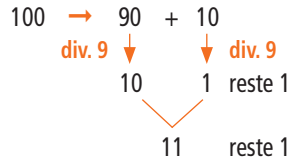
• Selon les réactions des élèves, la mise en commun est réalisée à l'issue des six calculs ou lorsque les trois premiers ont été effectués.

• À partir de l'**exploitation collective** de chaque question, **la mise en commun** porte sur l'explicitation des procédures de résolution et sur celles qui ont été utilisées pour contrôler les réponses :

1. Pour certains calculs, une réponse directe est possible.
Exemple : pour **245 divisé par 10** (question **a**), on peut chercher le nombre de dizaines de 245 ou utiliser la multiplication par 10 ; cela donne la décomposition 245 = (24 × 10) + 5.

2. Pour d'autres calculs, il est intéressant de décomposer le dividende sous forme de sommes de termes dont la division est facile.
Exemples :

■ **100 divisé par 9** peut être pensé comme (90 + 10) à diviser par 9 : le quotient est **10** (90 divisé par 9) plus **1** (10 divisé par 9).
Le quotient est donc **11** et le reste **1**,
ce qui se vérifie par : **100** = (**9** × **11**) + **1**.
Un schéma peut aider à comprendre ce type de calcul :



■ **75 divisé par 15** peut être pensé comme (30 + 30 + 15) à diviser par 15 :
le quotient sera donc 2 + 2 + 1, soit 5 et le reste est égal à 0.

■ **52 divisé par 4** peut être exploité pour montrer deux stratégies :
– **1re stratégie : 52** décomposé en **40** + **12** et quotient égal à 10 + 3 (**10** étant le résultat de 40 : 4 et **3** celui de 12 : 4) ;
– **2e stratégie : 4** décomposé en **2** × **2** et quotient obtenu par les divisions successives de 52 : 2 = 26 et 26 : 2 = 13.

• La **synthèse** porte sur quatre points principaux :

Division : calcul réfléchi

• Dans certains cas, il est utile de **décomposer le dividende sous forme de somme de nombres faciles à diviser** (ce sont des multiples du diviseur).

• **Le reste doit être inférieur au diviseur** (« nombre qui divise »).

• **Toutes les réponses peuvent être vérifiées par un calcul du type : (b × q) + r = a** (avec **r < b**).
Avec les élèves, l'égalité est utilisée seulement avec des nombres.

• **Lorsque le reste est égal à 0, on peut utiliser le signe « : ».**
Exemple : 52 : 4 = 13.

Les compétences travaillées ici seront réinvesties dans le calcul posé de divisions. Elles peuvent aider aussi à la recherche de décompositions d'une fraction en somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1 (question qui sera reprise au CM2).

RÉPONSES : B

	décomposition possible	diviseur	quotient	reste
a	**245** = 240 + 5	**10**	24	5
b	**100** = 90 + 9 + 1	**9**	11	1
c	**75** = 30 + 30 + 15 + 10	**15**	5	0
d	**100** = 30 + 30 + 30 + 10	**15**	6	10
e	**52** = 40 + 12	**4**	13	0
f	**150** = 120 + 24 + 6	**12**	12	6

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 90-91

Trouver des quotients et des restes à partir d'une égalité

INCONTOURNABLE

1 **86 divisé par 12**
Laquelle de ces égalités permet de trouver rapidement le quotient et le reste de cette division ?
86 = (8 × 10) + 6 86 = (12 × 5) + 26
86 = (12 × 7) + 2 86 = (12 × 8) – 10

2 ★ **Utilise les égalités qui sont données pour calculer le quotient et le reste de chaque division.**
a. 78 = (8 × 9) + 6
pour calculer 78 divisé par 8
b. 78 = (6 × 12) + 6
pour calculer 78 divisé par 6
c. 78 = (6 × 12) + 6
pour calculer 78 divisé par 12
d. 135 = (13 × 10) + 5
pour calculer 135 divisé par 13
e. 135 = (11 × 11) + 14
pour calculer 135 divisé par 11

1 **2** Utiliser une égalité du type a = b × q + r pour trouver le quotient et le reste de la division de a par b (adapter la réponse selon que r est inférieur ou non à b).

EXERCICES 1 2★

Dans chaque cas, il faut :
– repérer le diviseur dans l'égalité donnée ;
– observer si le reste est inférieur au diviseur et, si ce n'est pas le cas, ajuster le quotient.

RÉPONSES :

1 Seule l'égalité 86 = (12 × 7) + 2 vérifie les deux conditions, d'où q = 7 et r = 2.

2

	a	b	c	d	e
quotient	9	13	6	10	12
reste	6	0	6	5	3

Utiliser une décomposition additive du dividende

INCONTOURNABLE

3 Voici 5 décompositions de 128.

A. 128 = 100 + 20 + 8
B. 128 = 80 + 40 + 8
C. 128 = 120 + 8
D. 128 = 70 + 58
E. 128 = 90 + 36 + 2

Utilise la décomposition la plus intéressante pour calculer le quotient et le reste de :

a. 128 divisé par 10
b. 128 divisé par 9
c. 128 divisé par 8
d. 128 divisé par 30
e. 128 divisé par 7
f. 128 divisé par 45

4 ★★ **Trouve pour chaque décomposition de 146 une division que l'on peut calculer facilement grâce à elle.**

EXEMPLE : 146 = 140 + 6 pour calculer la division de 146 par 14.

a. 146 = 100 + 40 + 6
b. 146 = 130 + 16
c. 146 = 90 + 30 + 26
d. 146 = 120 + 20 + 6
e. 146 = 110 + 33 + 3
f. 146 = 70 + 70 + 6

3 **4** Calculer un quotient et un reste par calcul réfléchi en utilisant une décomposition additive du dividende.

EXERCICES 3 4★★

Dans chaque cas, il faut choisir la meilleure décomposition en tenant compte du diviseur, c'est-à-dire celle qui comporte des multiples facilement repérables du diviseur. Il y a parfois plusieurs décompositions possibles.

RÉPONSES :

3

	a	b	c	d	e	f
décomposition	A, B, C	E	B	C	D	E
quotient	12	13	16	4	18	2
reste	8	1	0	8	2	38

4 Exemples :

	a	b	c	d	e	f
division de 146 par	10 ou 20	10 ou 13	90 ou 30	10 ou 20	10 ou 11	70 ou 7

Calculer des quotients et des restes

5 **Trouve le quotient et le reste. Vérifie tes réponses à l'aide d'un autre calcul.**
Combien de fois :

a. 5 dans 53 ?
b. 5 dans 48 ?
c. 10 dans 75 ?
d. 10 dans 306 ?
e. 2 dans 150 ?
f. 25 dans 150 ?
g. 9 dans 200 ?
h. 250 dans 200 ?

INCONTOURNABLE

6 **Trouve le quotient et le reste. Vérifie tes réponses à l'aide d'un autre calcul.**

a. 50 divisé par 7
b. 50 divisé par 8
c. 62 divisé par 7
d. 62 divisé par 8
e. 79 divisé par 8
f. 79 divisé par 9
g. 63 divisé par 9
h. 63 divisé par 8

7 ★ **Trouve le quotient et le reste. Vérifie tes réponses à l'aide d'un autre calcul.**

a. 532 divisé par 5
b. 1 203 divisé par 6
c. 2 424 divisé par 12

Calculer des quotients et des restes avec des questions formulées :

5 sous la forme « combien de fois … dans … ? ».

6 **7** sous la forme « … divisé par … ? ».

EXERCICE 5

• Certains calculs peuvent être plus faciles si on passe à la forme « partagé en… », par exemple pour « combien de fois 2 dans 500 ? ».

• Le cas « combien de fois 250 dans 200 ? » correspond à un quotient égal à 0 et un reste égal au dividende.

RÉPONSES :

	a	b	c	d	e	f	g	h
quotient	10	9	7	30	75	6	22	0
reste	3	3	5	6	0	0	2	200

EXERCICES 6 7★

Exercice 6 : Les questions font directement appel à la connaissance des tables de multiplication et ne nécessitent donc pas de faire appel à une décomposition du dividende.

Exercice 7 : Certains calculs peuvent être plus faciles si on passe à la forme « partagé en … », d'autres à la forme « combien de fois … dans … ? ».

RÉPONSES :

6

	a	b	c	d	e	f	g	h
quotient	7	6	8	7	9	8	7	7
reste	1	2	6	6	7	7	0	7

7

	décomposition possible du dividende	quotient	reste
a	**532** = 500 + 30 + 2	106	2
b	**1 203** = 1 200 + 3 ou 600 + 600 + 3	200	3
c	**2 424** = 2 400 + 24	202	0

Utiliser le signe « : »

INCONTOURNABLE

8 **Calcule mentalement le quotient et le reste de :**

a. 60 divisé par 2
b. 60 divisé par 3
c. 60 divisé par 5
d. 60 divisé par 9
e. 32 divisé par 3
f. 85 divisé par 2
g. 103 divisé par 9
h. 84 divisé par 7

Vérifie tes réponses en faisant un autre calcul. Lorsque c'est possible, écris le calcul du quotient entier en utilisant le signe :

9 **Calcule mentalement le quotient et le reste de :**

a. 30 divisé par 15
b. 85 divisé par 20
c. 103 divisé par 10
d. 90 divisé par 30
e. 100 par 25
f. 248 par 12

Vérifie tes réponses en faisant un autre calcul. Lorsque c'est possible, écris le calcul du quotient en utilisant le signe :

INCONTOURNABLE

10 **Calcule.**

a. 35 : 5
b. 412 : 4
c. 300 : 50
d. 120 : 5
e. 66 : 3
f. 66 : 11
g. 200 : 40
h. 280 : 40
i. 280 : 14

Vérifie à l'aide d'un autre calcul.

8 **9** Calculer des quotients et des restes, puis utiliser le signe « : » lorsque c'est pertinent.

10 Calculer des divisions proposées avec le signe « : ».

EXERCICES 8 9

Toutes les procédures étudiées lors de la recherche peuvent être sollicitées :
– décomposition additive du dividende ;
– référence au partage ou à « combien de fois … dans … ? » ou encore à la multiplication.

RÉPONSES : Les questions surlignées sont celles pour lesquelles le signe « : » peut être utilisé.

8

	a	b	c	d	e	f	g	h
quotient	30	20	12	6	10	42	11	12
reste	0	0	0	6	2	1	4	0

9

	a	b	c	d	e	f
quotient	2	4	10	3	4	20
reste	0	5	3	0	0	8

EXERCICE 10

L'utilisation du signe « : » implique que le reste soit nul.

RÉPONSES :

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
quotient	7	103	6	24	22	6	5	7	20

Résoudre des problèmes

11 Avec une bouteille de jus de fruits, on peut servir 8 enfants. Le tableau montre combien d'élèves sont inscrits au gouter de l'école chaque jour.

	L	M	M	J	V
nombre d'élèves	24	50	60	85	73

Combien faut-il de bouteilles chaque jour pour que chaque enfant ait un verre de jus de fruits ?

12 ★★ Les 80 enfants du centre de loisirs partent au théâtre en autobus. L'autobus comporte des sièges groupés par 3 et des sièges groupés par 2. Une fois tous assis, les enfants occupent complètement 35 groupes de sièges. **Combien occupent-ils de groupes de 3 sièges et combien de groupes de 2 sièges ?**



11 Résoudre un problème « de division » nécessitant de répondre par le quotient exact ou par le quotient augmenté de 1.

12 Résoudre un problème de recherche (par essais ou par inventaire).

EXERCICE 11

Lors de l'**exploitation**, faire remarquer que, lorsque le reste n'est pas nul, la réponse est fournie par le quotient entier augmenté de 1. Toutes les réponses peuvent être obtenues à l'aide de la table de multiplication par 8 ou la multiplication de 8 par 10.

RÉPONSES : **L** : 3 **M** : 7 **M** : 8 **J** : 11 **V** : 10.

EXERCICE 12 ★★

Les élèves peuvent, par exemple, procéder de façon systématique en écrivant les multiples de 2 et de 3 inférieurs à 80, puis en essayant d'ajouter deux de ces multiples pour trouver 80 en vérifiant que 35 groupes de sièges sont occupés. Ils peuvent également procéder par essais et ajustements.

RÉPONSES : 10 groupes de 3 places et 25 groupes de 2 places.

Énigme

CAHIER p. 91

Si on me divise par 10, le reste est 7.
Si on me divise par 12, le reste est 3.
Je suis plus petit que 100.
Qui suis-je ?
Trouve les deux réponses possibles.

Les élèves peuvent **écrire la liste des nombres obéissant à l'une des contraintes** (par exemple la première, plus simple), puis repérer ceux qui vérifient l'autre contrainte.
Des **essais de nombres au hasard** sont peu susceptibles d'aboutir.
Une autre solution, très longue, consiste à examiner tous les nombres de 0 à 99 !

RÉPONSES : 27 et 87.

Longueurs et périmètres



Connaissances travaillées

– Longueurs en m, dm, cm et mm
– Additivité des longueurs
– Conversions
– Notion de périmètre.

Le calcul d'une longueur d'une ligne brisée ouverte ou fermée met en jeu la propriété d'**additivité des longueurs.** Cette propriété a déjà été abordée dans les unités précédentes.
Les élèves doivent de plus comprendre que :
– pour être ajoutées, les mesures doivent être exprimées dans la même unité ;
– il y a donc nécessité d'utiliser les relations entre unités, pour réaliser des conversions.

On vise ici le renforcement de la compréhension du caractère décimal du système métrique avec l'utilisation en particulier des relations **10 mm = 1 cm** et **10 cm = 1 dm.**
Le sens des relations entre unités peut se retrouver par observation des graduations des instruments de mesure : le **double-décimètre** pour le décimètre, le centimètre et le millimètre et la **règle de tableau** pour le mètre, le décimètre et le centimètre. On peut y lire la relation entre deux unités comme un groupement de 10 ou de 100 unités plus petites, en lien avec les groupements de numération :
– **1 dm = 10 cm** et **1 cm = 10 mm** se comprend comme 1 décimètre est une dizaine de centimètres, un centimètre est une dizaine de millimètres ;
– **1 m = 10 dm = 100 cm** se comprend comme 1 mètre est une dizaine de décimètres et une centaine de centimètres.

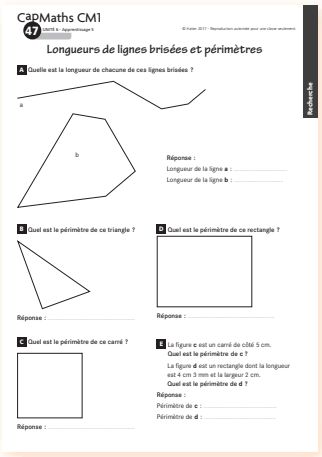
Situation phare 5 : LONGUEURS DE LIGNES BRISÉES ET PÉRIMÈTRES

Tâche	Matériel
Les élèves doivent **d'abord** comprendre ce qu'est le périmètre d'un polygone. **Puis** ils mettent en place des procédures efficaces de calcul de longueurs de lignes brisées ou de périmètres de polygones. Ces longueurs sont exprimées en m, dm, cm et mm.	pour la classe : – règle de tableau par élève : – **fiche 47 questions A à E** – double-décimètre

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Calcul de la longueur de lignes brisées

FICHE 47 question A


CapMaths CM1
47
Longueurs de lignes brisées et périmètres
A Quelle est la longueur de chacune de ces lignes brisées ?
Réponse :
Longueur de la ligne a :
Longueur de la ligne b :
B Quel est le périmètre de ce triangle ?
Réponse :
D Quel est le périmètre de ce rectangle ?
Réponse :
C Quel est le périmètre de ce carré ?
Réponse :
E La figure c est un carré de côté 5 cm.
Quel est le périmètre de c ?
La figure d est un rectangle dont la longueur est 4 cm 3 mm et la largeur 2 cm.
Quel est le périmètre de d ?
Réponse :
Périmètre de c :
Périmètre de d :
Recherche

• Distribuer la **fiche 47** à chaque élève et demander de résoudre la **question A**.

• Observer les **différentes démarches** *(voir commentaire)*. Proposer de noter sur chaque segment sa mesure obtenue à l'aide du double-décimètre.

Procédures pour l'addition des longueurs :
– calcul au fur et à mesure des longueurs mesurées ;
– obtention de toutes les mesures, puis pose d'une addition pour obtenir la longueur totale ;
– tracé d'une ligne par redressement des lignes brisées totalement ou par portions, puis mesure de la ligne droite obtenue.

Procédures pour la gestion des unités :
– ajout des cm et des mm séparément et utilisation de l'équivalence 1 cm = 10 mm pour obtenir la mesure totale en cm et mm ;
– ajout de mesures bien choisies pour obtenir un nombre rond de cm : par exemple 6 cm 5 mm + 1 cm 5 mm = 8 cm ;
– conversion de toutes les longueurs en mm.

• Lors de la **mise en commun**, recenser les réponses. Faire étudier en premier les réponses les plus éloignées du résultat.
On peut numéroter les segments de la ligne brisée et se mettre d'accord sur la mesure de chacun d'eux en cm et mm. Il y a toujours une imprécision dans les mesures : on admet une erreur de 1 à 2 mm.

• Pour la longueur de la **ligne a**, on peut écrire :
6 cm 5 mm + 3 cm 7 mm + 1 cm 8 mm + 1 cm 5 mm
= 11 cm 25 mm = 11 cm + 2 cm + 5 mm = **13 cm 5 mm**.

• La **ligne b** est fermée et peut être considérée comme le « pourtour d'un polygone ». Sa longueur est d'environ :
7 cm 2 mm + 2 cm 1 mm + 4 cm + 2 cm 6 mm + 5 cm 9 mm
= **21 cm 8 mm** ou **2 dm 1 cm 8 mm.**

• Conclure par une **synthèse** :

Calcul de longueur d'une ligne brisée

• **La longueur totale de la ligne** peut s'obtenir par ajout des mesures des différents segments qui la composent.
Toute mesure amène à une approximation. Il faut néanmoins essayer d'être le plus précis possible.

• **Pour obtenir la longueur totale**, on peut :
– soit **ajouter séparément les centimètres et les millimètres**, puis éventuellement utiliser l'équivalence 10 mm = 1 cm ;
– soit **exprimer toutes les mesures dans la même unité** (ici le mm) et les ajouter, puis convertir éventuellement le résultat obtenu dans une unité plus adaptée.

RÉPONSES : A **Ligne a :** 13 cm 5 mm **ligne b :** 21 cm 8 mm.

INDIVIDUEL

PHASE 2 Calcul du périmètre d'un triangle

FICHE 47 question B

• La notion de périmètre, déjà abordée au CE2, est ici revue. Elle est définie comme la **longueur du « tour » de la figure** ou de la ligne fermée.
Il s'agit d'additionner :
4 cm 8 mm + 3 cm 4 mm + 5 cm 9 mm = 14 cm 1 mm = 1 dm 4 cm 1 mm.

• Accepter des erreurs de 2 ou 3 mm sur le périmètre.

Il s'agit de mettre en œuvre l'additivité des mesures et les propriétés du système métrique. Les élèves doivent donner les mesures en dm, cm et mm ou cm et mm, ou en mm.

RÉPONSES : B 14 cm environ.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 3 Calcul du périmètre d'un carré

FICHE 47 question C

• Observer les **démarches**. Certains mesurent chaque côté du carré et ne trouvent pas forcément les mêmes mesures. D'autres utilisent le fait que les quatre côtés ont même longueur (4 cm 3 mm ou 43 mm) et n'effectuent la mesure qu'une fois.

• Lors d'une **mise en commun**, faire expliciter les procédures de calcul du périmètre du carré. La discussion sur les stratégies amène à revoir les propriétés du carré et à mettre en évidence celles qui permettent de minimiser les actions de mesurage. Accepter des erreurs de 4 mm sur le périmètre.

• Conclure :

Calcul du périmètre d'un carré

Plusieurs stratégies sont possibles :
– mesurer chacun des côtés (avec l'éventualité de trouver des résultats différents) et additionner ;
– mesurer un seul côté et multiplier par 4.

RÉPONSES : C 1 dm 7 cm 2 mm ou 17 cm 2 mm ou 172 mm.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 4 Calcul du périmètre d'un rectangle

FICHE 47 question D

• Procéder de même pour le rectangle. Certains élèves mesurent chaque côté et d'autres utilisent le fait que les côtés opposés ont même longueur. Les dimensions du rectangle sont 6 cm 3 mm et 4 cm 7 mm. Accepter des erreurs de 4 mm sur le périmètre.

• Conclure :

Calcul du périmètre d'un rectangle

Plusieurs stratégies sont possibles :
– mesurer chacun des côtés (avec l'éventualité de trouver des résultats différents) et additionner ;
– mesurer la longueur et la largeur du rectangle, multiplier chacune des dimensions par 2 et additionner les résultats trouvés.

RÉPONSES : D 2 dm 2 cm ou 22 cm.

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

PHASE 5 Calcul du périmètre d'un carré et d'un rectangle étant données leurs dimensions

FICHE 47 question E

• Les côtés des figures étant donnés, les élèves peuvent réinvestir ce qui vient d'être vu. Certains, cependant, dessinent les figures.

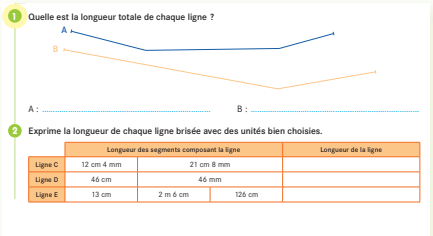
• Lors de la discussion sur les résultats trouvés, faire remarquer que le dessin des figures n'apporte rien pour le calcul du périmètre, puis calculer chaque périmètre :
– le **carré** a quatre côtés de 5 cm chacun,
son périmètre est donc de 4 × 5 cm = 20 cm = 2 dm ;
– le **rectangle** a deux côtés de 4 cm 3 mm et deux autres de 2 cm,
son périmètre est donc de :
4 cm 3 mm + 4 cm 3 mm + 2 cm + 2 cm = 12 cm 6 mm
= 1 dm 2 cm 6 mm
ou 2 × (4 cm 3 mm) + 2 × 2 cm = 8 cm 6 mm + 4 cm = 12 cm 6 mm
= 1 dm 2 cm 6 mm

RÉPONSES : E **Figure c (carré)** : 20 cm ou 2 dm
Figure d (rectangle) : 12 cm 6 mm ou 1 dm 2 cm 6 mm ou 126 mm.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 52

Additionner des longueurs



1 Mesurer les segments, puis calculer la longueur de lignes brisées.

2 Calculer la longueur de lignes connaissant les longueurs des segments qui les composent.

EXERCICE 1

• Le calcul des longueurs des deux lignes brisées amène à utiliser les relations 1 cm = 10 mm et 1 dm = 10 cm.

Ligne A : 3 cm 4 mm + 5 cm 9 mm + 2 cm 5 mm
= 11 cm 8 mm = 1 dm 1 cm 8 mm.

Ligne B : 9 cm 6 mm + 4 cm 4 mm = 14 cm = 1 dm 4 cm.

• Accepter des erreurs de 2 ou 3 mm sur les longueurs des lignes.

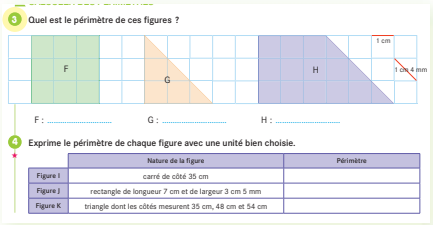
EXERCICE 2

• Les élèves sont confrontés au choix d'une unité commune pour les deux mesures de la **ligne D**.

• Le calcul de longueur de la **ligne E** amène à utiliser l'équivalence 1 m = 100 cm.

RÉPONSES :
1 **Ligne A** : 11 cm 8 mm ou 1 dm 1 cm 8 mm
Ligne B : 14 cm ou 1 dm 4 cm.
2 **Ligne C** : 34 cm 2 mm ou 3 dm 4 cm 2 mm ou 342 mm
Ligne D : 50 cm 6 mm ou 5 dm 6 mm ou 506 mm
Ligne E : 3 m 45 cm ou 345 cm ou 3 m 4 dm 5 cm.

Calculer des périmètres



3 Calculer le périmètre d'un polygone.

4 Calculer le périmètre de plusieurs polygones connaissant les longueurs de leurs côtés.

EXERCICE 3

• Les figures sont données sur quadrillage. Les élèves peuvent calculer leurs périmètres en comptant les segments de 1 cm ou de 1 cm 4 mm qui les bordent.

• Faire remarquer aux élèves que le côté d'un carreau du quadrillage n'a pas la même longueur que sa diagonale : celle-ci est plus longue (1 cm 4 mm) que le côté (1 cm).

Les erreurs possibles dans le calcul du périmètre :
– Les figures étant données sur quadrillage, certains élèves peuvent avoir compté les carreaux intérieurs et donné l'aire des figures au lieu de leurs périmètres.
– D'autres peuvent avoir ajouté les périmètres de **F** et de **G** pour donner celui de **H**. Faire alors remarquer que, bien que la figure **H** soit constituée par les figures **F** et **G** accolées, le périmètre de **H** n'est pas égal à la somme des périmètres de **F** et **G**.

RÉPONSES : **Figure F :** 12 cm ou 1 dm 2 cm
Figure G : 10 cm 2 mm ou 1 dm 2 mm ou 102 mm
Figure H : 16 cm 2 mm ou 1 dm 6 cm 2 mm ou 162 mm.

EXERCICE 4 ★

Les élèves vont réinvestir ce qui a été vu pour le calcul du périmètre d'un carré et d'un rectangle.

RÉPONSES :
Figure I : 1 m 40 cm ou 140 cm ou 14 dm ou 1 m 4 dm
Figure J : 21 cm ou 2 dm 1 cm
Figure K : 1 m 37 cm ou 137 cm ou 1 m 3 dm 7 cm.

Énigme

CAHIER p. 52

Réda possède 7 bâtonnets roses de 9 cm de longueur et 6 bâtonnets bleus de 3 cm de longueur.
Avec ces bâtonnets, il s'amuse à construire des carrés comme sur ce dessin.
Quel est le plus grand carré que Réda peut construire ? Donne son périmètre.



Raisonnement :

On peut chercher à réaliser le plus grand carré en plaçant **deux bâtonnets roses** de 9 cm de longueur sur 3 côtés du carré et le **septième** sur le 4e côté. Puis se rendre compte qu'on peut fermer le carré en plaçant, à la suite de ce septième bâtonnet rose, **trois bâtonnets bleus** de 3 cm de longueur chacun.

Il ne reste alors que **trois** bâtonnets bleus qu'il n'est pas possible de disposer sur chacun des 4 côtés pour agrandir encore le carré.

RÉPONSES : Le plus grand carré possible a 18 cm de côté.
Son périmètre mesure 72 cm.

APPRENTISSAGE 6
Droites parallèles



Connaissances travaillées

– Droites parallèles : droites d'écartement constant

– Reconnaissance de droites parallèles

– Tracé de droites parallèles.

C'est la première fois que les élèves rencontrent la notion de droites parallèles qui sont introduites comme étant des droites d'écartement constant. **La situation proposée prend appui sur l'évocation d'une voie de chemin de fer** car cette image contient en elle des moyens de contrôle du parallélisme avec la présence des traverses qui sont là pour maintenir un même écartement entre les rails.

Si la notion de droites parallèles est plus facile à concevoir et à appréhender perceptivement que la notion d'angle droit, sa mise en œuvre instrumentée est plus complexe. En effet, la vérification ou le tracé de deux droites parallèles nécessitent le tracé de deux perpendiculaires à l'une des droites et la vérification ou le tracé sur ces perpendiculaires de longueurs égales.

Situation phare 6 : LES SHADOKS AU TRAVAIL

La recherche peut être effectuée **sur une seule séance**, une deuxième séance est alors consacrée à des exercices d'entrainement. Elle peut aussi se faire **sur deux séances :**

– la **première séance** sera consacrée à la recherche des **questions A** et **B** (il s'agit de définir ce que sont deux droites parallèles et d'utiliser les instruments de géométrie pour décider si deux droites sont parallèles) suivie des exercices d'entrainement **1** et **2** ;

– la **deuxième séance** sera consacrée à la recherche des **questions C** et **D** (il s'agit de tracer une droite parallèle à une droite donnée) suivie des exercices **3** à **5,** et éventuellement **6.**

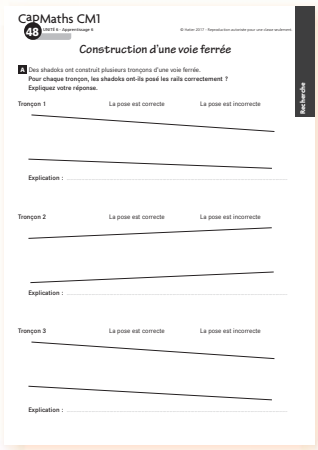
Tâche	Matériel
Les élèves doivent **d'abord** décider, sans indication de méthode, si des couples de droites qui représentent des voies de chemin de fer sont correctement tracés. **Puis**, avec leurs instruments, ils doivent décider si deux droites sont parallèles. **Enfin**, ils doivent tracer une droite parallèle à une droite donnée, connaissant soit l'écartement entre les deux droites, soit un point de la parallèle.	pour la classe : – **fiches 48, 49 et 50** sur transparent ou utilisation d'un TNI par élève : – couples de droites représentant des voies ferrées → **fiche 48 question A** – reconnaître des droites parallèles → **fiche 49 question B** – tracer des droites parallèles → **fiche 50 questions C** et **D** – instruments de géométrie

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Les rails sont-ils bien posés ? FICHE 48 question A

• Préciser ce que sont les Shadoks :

➡ ***Les Shadoks*** *est une série télévisée d'animation française, sous forme d'épisodes de deux à trois minutes, qui a été diffusée entre 1968 et 1973, puis en 2000. Les Shadoks ont l'apparence d'oiseaux rondouillards possédant de longues pattes et de petites ailes ridicules. Ils sont excessivement bêtes et échouent quasiment dans tout ce qu'ils entreprennent.* Pour en savoir plus : *www.lesshadoks.com*.


CapMaths CM1
48 UNITÉ 6 – Apprentissage 6
Construction d'une voie ferrée
A Des shadoks ont construit plusieurs tronçons d'une voie ferrée.
Pour chaque tronçon, les shadoks ont-ils posé les rails correctement ?
Expliquez votre réponse.
Tronçon 1 La pose est correcte La pose est incorrecte
Explication :
Tronçon 2 La pose est correcte La pose est incorrecte
Explication :
Tronçon 3 La pose est correcte La pose est incorrecte
Explication :
Recherche

• Distribuer la **fiche 48** et la commenter :

➡ *Sur la fiche sont dessinés trois tronçons d'une voie de chemin de fer. Les rails ont été posés par trois équipes différentes de Shadoks. Pour chaque tronçon, vous devez décider si les rails ont été posés correctement ou non.*

• Ne pas donner d'indication sur les instruments à disposition, sauf si les élèves en font la demande. Indiquer alors qu'ils peuvent utiliser tous les instruments qu'ils veulent ou ne pas en utiliser.

• Le travail se fait à deux pour permettre une première formulation des procédures de décision qui seront ensuite affinées collectivement. Observer comment font les élèves pour décider.

Les procédures possibles :

– **apprécier perceptivement :** les rails s'écartent ou se rapprochent ou, si on continue sur la voie, les rails vont se toucher ou l'écartement entre les rails reste toujours le même ;

– **placer la feuille face à soi** de façon à voir les rails qui s'éloignent de soi ;

– **utiliser une règle graduée** et mesurer l'écartement entre les deux rails en leurs extrémités ou en des points quelconques ;

– **tracer deux perpendiculaires aux rails** et, sur ces perpendiculaires, mesurer la longueur des segments déterminés par les rails (les traverses de voies ferrées peuvent suggérer cette procédure).

• Collecter pour chaque tronçon les conclusions de toutes les équipes. Il devrait y avoir accord pour les deux premiers tronçons, mais pas pour le troisième (**tronçon 1** : la pose est incorrecte, **tronçon 2** : la pose est correcte).

• Demander ensuite aux équipes comment elles ont procédé pour décider. Utiliser le support du transparent ou le TNI. Les tronçons sont étudiés dans l'ordre de leur numérotation :

– pour le **tronçon 1**, la perception suffit ;

– pour le **tronçon 2**, dans un premier temps on se satisfera de la perception ;

– pour le **tronçon 3**, la perception ne suffit pas pour conclure, c'est le recours à la mesure de l'écartement qui permet de trancher. Mais cette mesure doit être bien faite, car si l'écartement est mesuré en deux points proches sur la voie, la conclusion peut être erronée. De même si la règle est placée « de travers » ou « penchée ».

• Préciser la **technique de la mesure de l'écartement entre deux droites** en faisant le tracé sur le **tronçon 3** :

1. Tracé avec l'équerre d'une perpendiculaire à une des deux droites.

2. Mesure sur cette perpendiculaire de la longueur du segment déterminé par les deux droites.

3. Tracé d'une autre perpendiculaire à une des deux droites et mesure de l'écartement entre les deux droites sur cette seconde perpendiculaire.

4. Si l'écartement mesuré est le même que le premier, on peut conclure que les rails sont correctement posés.

• Demander de mettre en œuvre cette technique sur le **tronçon 2** pour confirmer la conclusion qui s'est faite à vue.

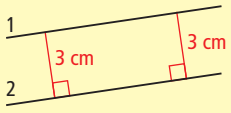
• Avant de définir ce qu'on appelle « droites parallèles », préciser :

➡ *Maintenant, nous allons oublier les voies ferrées et les rails, et nous intéresser aux deux droites tracées dans chaque cas.*

Reconnaitre des droites parallèles

• Deux droites qui ni ne s'écartent, ni se rapprochent sont appelées des **droites parallèles**.
L'**écartement** entre deux droites parallèles est toujours le même, on dit qu'il est **constant**.

• Réaliser le dessin suivant au tableau en adaptant les mesures écrites :



On dit que :
Les droites 1 et 2 sont parallèles.
ou La droite 1 est parallèle à la droite 2.
ou La droite 2 est parallèle à la droite 1.

Ces trois phrases ont la même signification.

• Demander aux élèves de commenter la figure et, au besoin, préciser :

➡ *Reconnaissez-vous une figure connue ?* (réponse : un rectangle)

• Contrôler avec les instruments que les 4 angles sont droits et que les côtés opposés ont bien la même longueur. Conclure :

Deux droites parallèles sont les supports de deux côtés opposés d'un rectangle.

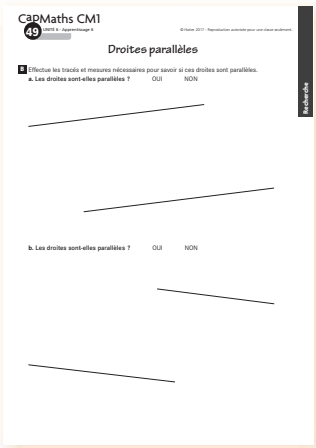
Laisser la figure au tableau.

RÉPONSES : A **tronçon 1** : incorrecte **tronçon 2** : correcte **tronçon 3** : incorrecte.

INDIVIDUEL

PHASE 2 Droites parallèles ou pas ?

FICHE 49 question B



• Préciser :

➡ *Pour chaque question, vous devez utiliser vos instruments et la technique que nous venons de voir.*

• Demander à quelle conclusion arrivent les élèves pour chaque question et solliciter leurs commentaires.

Figure a : Le tracé de deux perpendiculaires, par exemple aux extrémités des traits, permet de conclure à l'égalité des écartements, à condition que les tracés et mesures soient précis.

Figure b : Les perpendiculaires qu'on trace ainsi sont trop proches et ne permettent pas de conclure avec certitude. Il faut prolonger un des traits pour pouvoir mesurer les écartements sur deux perpendiculaires plus espacées.

• Procéder aux tracés sur le transparent de la fiche ou avec le TNI, au moins pour la **question b**. Conclure :

Vérifier des droites parallèles

• **Pour savoir si deux droites sont parallèles**, il faut vérifier que l'écartement entre les deux droites est le même sur deux perpendiculaires aux droites. Ces deux perpendiculaires doivent être suffisamment espacées l'une de l'autre.

• **Un trait droit n'est qu'une partie d'une droite :** on peut le prolonger autant qu'on veut, en veillant à placer correctement le bord de la règle contre le trait.

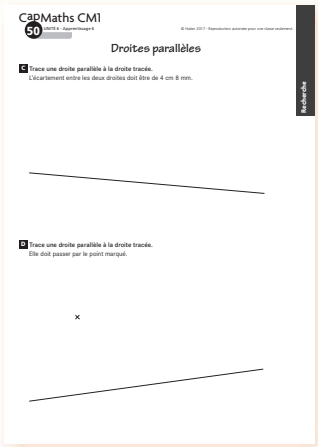
Cette question est le prétexte pour préciser la conception de la droite à l'école primaire : trait rectiligne qu'on peut prolonger autant que de besoin.

RÉPONSES : B **a.** oui **b.** non.

INDIVIDUEL

PHASE 3 Tracé d'une parallèle à une droite connaissant l'écartement entre les 2 droites

FICHE 50 question C



• Cette question ne doit pas poser problème puisqu'il s'agit d'adapter la **technique** utilisée pour vérifier que deux droites sont parallèles :

1. Tracé de deux perpendiculaires à la droite donnée en deux points suffisamment éloignés l'un de l'autre.

2. Report sur chaque perpendiculaire d'une longueur égale à l'écartement entre les deux droites.

3. Tracé d'une droite passant par le point marqué sur chacune des perpendiculaires.

• Cette **technique de tracé** sera reprise en **synthèse** sur le transparent de la fiche ou sur le TNI.

INDIVIDUEL

PHASE 4 Tracé d'une parallèle à une droite passant par un point donné

FICHE 50 question D

• Cette question est plus complexe que la précédente car l'écartement entre les deux parallèles n'est pas connu, il faut le déterminer.

• En cas de difficulté, faire remarquer qu'on connait une droite et un point de la droite qui lui sera parallèle. Faire un **schéma** au tableau correspondant à la situation :



• Enchainer en demandant :

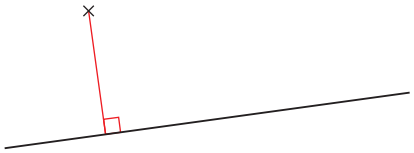
➡ *Comment faire pour connaitre l'écartement entre les deux droites ?*

Si ce questionnement ne suffit pas, demander :

➡ *Comment fait-on quand on a deux droites pour connaitre l'écartement entre elles ?*

Des élèves ne manqueront pas alors de suggérer de tracer la perpendiculaire à la droite connue qui passe par le point marqué et de mesurer sur cette perpendiculaire la distance entre le point et la droite. Cette distance est l'écartement entre les deux droites.

• Compléter le **schéma** au tableau :



• Demander ensuite aux élèves de déterminer sur leur figure quel sera l'écartement entre les deux droites et de poursuivre la construction.

• La **mise en commun** qui suit permet de dégager les deux étapes suivantes :

1. Détermination de l'écartement entre les deux droites (ici 52 mm). On se retrouve alors dans la configuration de la **question C** : on connait l'écartement entre les deux droites et, de plus, on connait un point de la droite parallèle. Il suffit donc d'en placer un second pour pouvoir tracer la droite.

2. Détermination d'un deuxième point de la droite parallèle à la droite donnée : tracé d'une perpendiculaire à la droite connue et report sur cette perpendiculaire de l'écartement entre les deux droites.

• Conclure :

Tracer des droites parallèles

• **Pour tracer une droite parallèle à une droite déjà tracée**, il faut connaitre l'écartement entre les deux droites.

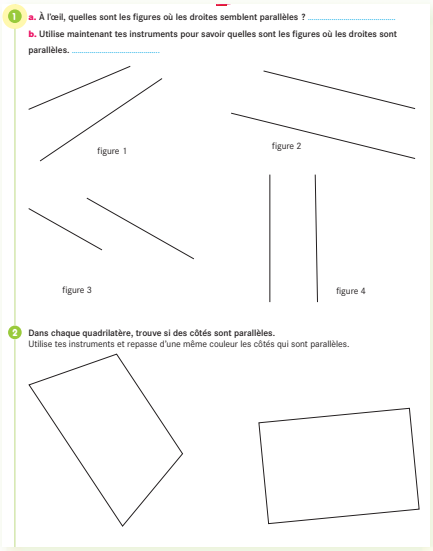
• Si on ne connait pas l'écartement entre les deux droites, mais un point de la droite parallèle, ce point est utilisé pour déterminer l'écartement.

Le tracé d'une droite parallèle à une droite et passant par un point donné est une tâche complexe car elle mobilise, d'une part, le tracé d'une droite perpendiculaire à une droite passant par un point extérieur à la droite, technique que beaucoup d'élèves ne maitrisent pas encore et, d'autre part, le tracé d'une parallèle à une droite connaissant l'écartement entre les deux droites, technique qui vient seulement d'être travaillée.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 53-54

Reconnaitre des droites parallèles



1 Déterminer des couples de droites parallèles.

2 Déterminer les côtés parallèles d'un quadrilatère.

EXERCICE 1

• Perceptivement, seule la **figure 1** peut être écartée. Si les droites des **figures 2** et **3** peuvent être perçues comme étant parallèles, il y a incertitude pour celles de la **figure 4**.

• Pour les **figures 2** à **4**, il faut vérifier avec les instruments que l'écartement est constant entre les deux droites, après avoir prolongé les traits sur la **figure 3.**

RÉPONSE : Les droites des **figures 2** et **3** sont parallèles.

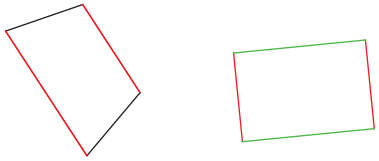
EXERCICE 2

• L'identification perceptive des côtés parallèles n'est pas difficile.

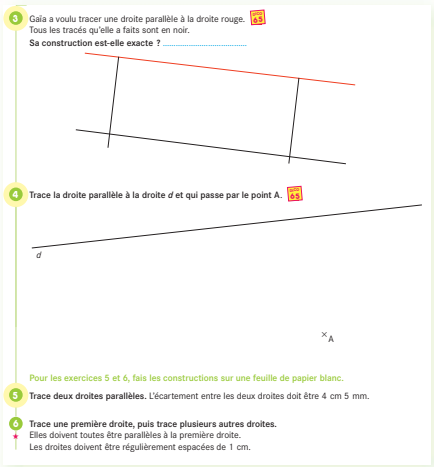
• La vérification avec les instruments sur le **trapèze** demande un peu d'attention pour tracer les perpendiculaires aux côtés.

• Dans le cas du **rectangle**, il n'est pas nécessaire de tracer de droites puisque les côtés sont perpendiculaires entre eux. Certains élèves se limiteront à tracer d'une même couleur seulement deux côtés opposés du rectangle.

RÉPONSES : Les côtés tracés d'une même couleur (sauf en noir) sont parallèles.



Tracer des droites parallèles



3 Contrôler l'exactitude du tracé d'une droite parallèle à une droite donnée.

4 Tracer une droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné.

5 Tracer 2 droites parallèles connaissant l'écartement entre les 2 droites.

6 Tracer plusieurs droites parallèles connaissant l'écartement entre ces droites.

Pour valider les tracés des élèves, l'enseignant pourra utiliser un **guide-âne** (**fiche 56**). Cet outil sera présenté et utilisé par les élèves en révision de l'unité 7.

EXERCICE 3

Les élèves doivent vérifier que :

– les segments tracés en noir sont effectivement perpendiculaires à la droite tracée en rouge ;

– les écartements entre les deux droites mesurés sur ces segments ne sont pas les mêmes (25 mm et 26 mm).

RÉPONSES : Les deux droites ne sont pas parallèles.

EXERCICE 4

C'est une application directe de la technique travaillée en **phase 4 de la recherche**.

EXERCICE 5

C'est une application directe de la technique de tracé de deux droites parallèles connaissant l'écartement entre les deux droites.

EXERCICE 6 ★

- La construction ne nécessite que le tracé de deux droites perpendiculaires à la première droite et le placement sur ces deux perpendiculaires de points régulièrement espacés de 1 cm.
- Après que les élèves ont tracé une première parallèle à la première droite, leur demander s'ils peuvent, pour tracer la deuxième parallèle, effectuer moins d'opérations qu'ils n'en ont faites pour la première.

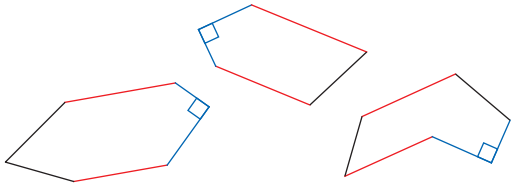
Énigme

CAHIER p. 54

Réda pense qu'il est possible de tracer un polygone qui a deux côtés parallèles et seulement deux côtés perpendiculaires.
Sofia pense que ce n'est pas possible. **Qu'en penses-tu ?**

- Les élèves ont l'habitude de travailler sur des triangles et des quadrilatères. La difficulté est d'envisager d'autres polygones. Lors de la **recherche**, une aide peut consister à demander : *Qu'est-ce qu'un polygone ? Combien de côtés peut-il avoir ?*
- Quand un élève pense avoir construit un polygone qui vérifie les conditions, le confier à un autre élève pour qu'il vérifie que c'est effectivement le cas.
- Afficher les polygones qui ont été validés et constater la diversité de ceux-ci.

RÉPONSES : Exemples de polygones satisfaisant les conditions :



GÉOMÉTRIE SUR ÉCRAN

GeoGebra (3) : perpendiculaires et parallèles

Connaissances travaillées

– Connaitre les outils « perpendiculaire » et « parallèle »
– Exécuter un programme de construction
– Propriétés du carré et du rectangle.

De nouveaux outils sont utilisés dans cette activité : « **Perpendiculaire** », « **Parallèle** » et « **Polygone** ». Les élèves vont également apprendre à utiliser la **barre de style** pour remplir un polygone et en modifier la couleur.

Cette activité est aussi l'occasion d'utiliser les propriétés des côtés d'un carré et d'un rectangle (perpendicularité et parallélisme) pour achever la construction d'un rectangle et d'un carré.

Tâche	Matériel
Les élèves tracent **d'abord** une droite perpendiculaire, **puis** une droite parallèle à une droite donnée et passant par un point donné. Ils exécutent **ensuite** plusieurs instructions successives pour tracer un rectangle, puis un carré.	pour le professeur : – présentation de GeoGebra → **CD-Rom du guide** pour la classe : – ordinateur sur lequel est installé GeoGebra ainsi que le fichier GeoGebra Cap Math – TNI ou vidéoprojecteur par équipe de 2 : – ordinateur installé comme celui de la classe – **fiche écran 8 questions A à D** → **CD-Rom du guide**

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Les outils « Perpendiculaire » et « Parallèle »

FICHE ÉCRAN 8 questions A et B

• Les élèves traitent les deux questions. La **mise en commun** qui suit porte sur les constats faits par les élèves :

– l'outil « parallèle » permet de tracer directement une droite parallèle à une droite, sans avoir besoin de tracer des perpendiculaires intermédiaires et de reporter sur ces droites des longueurs égales ;

– pour tracer une droite perpendiculaire ou parallèle à une droite, il faut absolument **désigner un point** par lequel elle passe ;

– on peut soit commencer par désigner le point puis la droite à laquelle tracer une droite perpendiculaire ou parallèle, soit faire le contraire. Dans ce dernier cas, une fois qu'on a cliqué sur la droite, on voit une droite perpendiculaire ou parallèle qu'on déplace jusqu'au point par lequel elle doit passer.

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Construction d'un rectangle

FICHE ÉCRAN 8 question C

• Attirer l'attention des élèves sur le rappel qui est fait : « Les carrés et les rectangles sont les seuls quadrilatères qui ont quatre angles droits » et sur la nécessité d'utiliser cette propriété pour construire le rectangle.

• Lors de la **mise en commun** :

– revenir si besoin sur la **procédure de construction** (*voir commentaire*) ;

– préciser la nécessité pour tracer un polygone de terminer en cliquant à nouveau sur le premier point qui a été sélectionné ;

– faire une mise au point sur l'utilisation de la **barre de style**. Pour pouvoir modifier la couleur du contour du rectangle et en changer la couleur intérieure, il faut commencer par sélectionner le rectangle en cliquant à l'intérieur de celui-ci.

RÉPONSES :



• On pourra essayer de déplacer les différents points pour voir le **degré de liberté** de chacun et justifier le comportement de chaque point.

Procédure de construction :

Tracer deux perpendiculaires à la droite AB, l'une passant par A et l'autre par B.

Placer un point C sur celle qui passe par B.

Tracer la perpendiculaire à la droite BC et qui passe par C ; elle coupe la perpendiculaire à AB qui passe par A en D.

Certains élèves traceront la perpendiculaire à BD qui passe par D pour constater que c'est la même droite que la droite CD et ainsi vérifier que le quadrilatère a bien 4 angles droits.

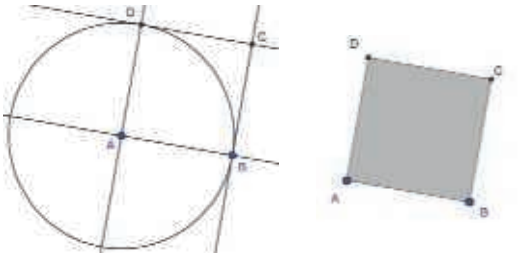
ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 Construction d'un carré

FICHE ÉCRAN 8 question D

Le déroulement est analogue à celui de la **phase 3**. Ne pouvant pas utiliser l'outil « Perpendiculaire », les élèves vont utiliser le fait que les côtés opposés d'un carré sont parallèles et se servir de l'outil « Parallèle ».

RÉPONSES :



Bilan et consolidation

MANUEL p. 92-95 CAHIER p. 55-57

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 6

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Écriture de fractions.**
→ **Ajout, retrait de 9, 19, 90…**
→ **Valeur approchée d'une somme et d'une différence.**
→ **Multiplication par 4.**

Pas de préparation de bilan proposée dans le fichier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 93

Exercice 1 Ajout, retrait de 19, 90.
Multiplication par 4.

a. 64 **b.** 26 **c.** 340 **d.** 160
e. 52 **f.** 140 **g.** 808 **h.** 600.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 82

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

11. As du calcul (domaine additif)
12. As du calcul (domaine multiplicatif)
13. As du calcul : calcul approché

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

15. Calcul réfléchi (addition) : Exercice 2
16. Calcul réfléchi (soustraction) : Exercice 2
17. Calcul réfléchi (multiplication) : Exercice 2
27. Dans l'intervalle : Exercices 1 et 2

GESTION DE DONNÉES

Graphiques (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour exploiter les informations d'un graphique ou y porter des informations,** il faut :
– connaître l'**échelle choisie** ;
– bien repérer les **points** par rapport aux indications des axes.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 92

QCM A a d

La **réponse fausse c** peut indiquer que l'élève a considéré chaque « creux » sur le graphique comme le minimum des ventes.

Je fais le bilan › MANUEL p. 93

Exercice 2 Compléter un tableau à partir des informations données par un graphique.
Calculer à quelle hauteur placer le point associé à une information.

a.

Jour	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi
Distance en km	20	25	15	30	40

b. Sur la ligne horizontale associée à 35 km.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 94

Exercice 1

a. 50 ans et 15 mètres ; 100 ans et 30 mètres
b. 10 mètres ; 19 mètres
c. Jusqu'à 26 ans.

Fractions : ligne graduée, partie entière (Apprentissage 2)

Connaissances à acquérir

→ **Les fractions permettent d'associer de nouveaux nombres à des repères sur une ligne graduée régulièrement.**
Pour répondre, il faut utiliser les nombres déjà placés et observer comment l'unité est découpée (*exemple :* QCM B).

→ **Pour écrire une fraction comme somme d'un nombre entier et d'une fraction**, il faut savoir que :
$\frac{2}{2} = 1$ ou que $\frac{4}{4} = 1$ ou que $\frac{3}{3} = 1$...
Exemple : $\frac{7}{4}$, c'est 4 quarts ($\frac{4}{4} = 1$) plus 3 quarts, donc $1 + \frac{3}{4}$.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 92

QCM B **c** QCM C **a** **c**

QCM B : L'unité est partagée en 8. Il est facile d'avoir des huitièmes, des quarts et des demis.

Je fais le bilan › MANUEL p. 93

matériel par élève : ligne graduée (exercice 3) → **fiche 51**

Exercice 3 Associer fractions et repères sur une ligne graduée.

b. a. $\frac{3}{4}$ c. $3 = \frac{6}{2}$… e. $4 = \frac{8}{2}$…

b. $1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$… d. $3 + \frac{3}{4} = \frac{15}{4}$… f. $4 + \frac{3}{4} = 5 - \frac{1}{4} = \frac{19}{4}$…

Exercice 4 Décomposer une fraction en utilisant sa partie entière.

a. $\frac{11}{2} = 5 + \frac{1}{2}$ c. $\frac{31}{3} = 10 + \frac{1}{3}$ e. $\frac{14}{4} = 3 + \frac{2}{4} = 3 + \frac{1}{2}$

b. $\frac{20}{4} = 5$ d. $\frac{13}{6} = 2 + \frac{1}{6}$ f. $\frac{15}{3} = 5$

Exercice 5 Encadrer une fraction par 2 nombres entiers consécutifs.

a. $2 < \frac{10}{4} < 3$ b. $7 < \frac{15}{2} < 8$ c. $0 < \frac{5}{6} < 1$ d. $3 < \frac{13}{4} < 4$.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 94-95

matériel par élève : lignes graduées (exercices 2, 3 et 4) → **fiche 53**

Exercice 2

b. a. $5 + \frac{1}{4} = 5 + \frac{2}{8} = \frac{21}{4} = \frac{42}{8}$…

b. $5 + \frac{3}{4} = 6 - \frac{1}{4} = 5 + \frac{6}{8} = \frac{23}{4}$…

c. $7 + \frac{1}{2} = 7 + \frac{2}{4} = 7 + \frac{4}{8} = \frac{15}{2}$…

d. $7 + \frac{7}{8} = 8 - \frac{1}{8} = \frac{63}{8}$…

Exercice 3

b. a. $4 + \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$ b. $5 + \frac{1}{4} = \frac{21}{4}$ c. $6 + \frac{1}{2} = \frac{13}{2}$.

Exercice 4★★

La solution la plus simple consiste à placer des repères de 6 en 6 associés à 0, 1, 2…, ce qui permet un partage aisé de l'unité en 2, 3 et 6.

Exercice 5

a. $3 + \frac{1}{2}$ b. $4 + \frac{1}{3}$ c. $5 + \frac{2}{4} = 5 + \frac{1}{2}$ d. $2 + \frac{3}{8}$

e. $2 + \frac{5}{6}$ f. 3.

Exercice 6

a. $\frac{9}{2}$ b. $\frac{20}{3}$ c. $\frac{43}{4}$ d. $\frac{5}{2}$ e. $\frac{25}{4}$ f. $\frac{9}{2}$.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
14. Recto-verso (3)
15. Des cartes blanches et grises

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
5. Sur une ligne graduée : fractions

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
29. Comparer, encadrer des fractions (exercices 1 et 3)
30. Décomposer des fractions

CALCULS

Division : valeur de chaque part (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

Exemple : Trouver combien de pépites reçoit chaque personne si **76 pépites** sont réparties équitablement entre **12 personnes**.

→ **Plusieurs procédures peuvent être utilisées :**

1. Donner un certain nombre de pépites à chacun plusieurs fois : un 1er tour de distribution avec 2 pépites à chacun, donc 24 pépites distribuées, puis un 2e tour… On ajoute alors 24 plusieurs fois pour s'approcher de 76, puis on ajoute encore des 12 (1 pépite à chacun)…

2. Même démarche, mais après chaque tour on s'intéresse à ce qui reste à distribuer, d'où des calculs du type :
76 – 12 = 64 64 – 12 = 52…
Dans ce cas, on trouve plus facilement le reste.

3. Faire des essais de produits par 12 pour s'approcher de 76 : il est alors utile de commencer par une estimation.

4. Diviser 76 par 12, avec une **technique de division posée** si on la connait bien ou avec la **calculatrice** (attention à bien savoir lire le résultat affiché).

→ **Dans tous les cas, il faut vérifier par un calcul du type : (12 × 6) + 4 = 76.** Le reste 4 doit être plus petit que 12.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 92

QCM D c

La **réponse fausse a** correspond à une confusion entre quotient et reste.

Je fais le bilan › MANUEL p. 93

Exercices 6 et 7 Résoudre des problèmes dans lesquels il faut chercher la valeur de chaque part dans une répartition équitable.

6 22 €. 7 16 feuilles (il en restera 12).

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 95

Exercice 7

a. 22 bonbons **b.** 4 bonbons.

Exercice 8★

12 coquillages.

Exercice 9

3 fois sans frais : 230 € / mois pendant 3 mois ;
4 fois avec 10 € de frais : 175 € ;
6 fois avec 30 € de frais : 120 €.

Bilan de l'unité 6

Consolidation

CALCULS

Division : calcul réfléchi (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **Pour calculer 95 divisé par 7, on peut se demander combien il y a de fois 7 dans 95. Il y a pour cela différentes méthodes,** dont l'une consiste à chercher des calculs simples. Il est facile d'utiliser par exemple 70 + 21 + 4 (ou 42 + 42 + 7 + 4) car on sait qu'il y a 10 fois 7 dans 70 (ou 6 fois 7 dans 42).
On peut choisir la décomposition qui facilite le plus les calculs ou une décomposition avec les nombres 100, 10 et 1.

→ **L'utilisation de « : » pour écrire la division n'est correcte que dans le cas où le reste est égal à 0**

→ **On peut toujours vérifier le résultat d'une division** comme celle de **95 par 7** en vérifiant une égalité comme **(13 × 7) + 4 = 95** où **13** est le **quotient** et **4** le **reste** (celui-ci doit être plus petit que le diviseur).

Je prépare le bilan › MANUEL p. 92

QCM E **b c e** QCM F **a** QCM G **b d**

QCM G : La réponse a correspond au choix de la décomposition la plus « naturelle » qui n'est pas ici la plus efficace.

Je fais le bilan › MANUEL p. 93

Exercice 8 Utiliser le calcul réfléchi pour obtenir des quotients et des restes.

a. • **q** = 103 **r** = 1 • **q** = 52 **r** = 0.
b. • (103 × 5) + 1 = 516 • (52 × 4) = 208.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 95

Exercice 10 Phrase **c.**

Exercice 11

	a	b	c	d	e	f
quotient	11	240	56	4	112	2
reste	2	1	3	81	3	163

Exercice 12

	a	b	c	d	e	f
quotient	20	30	3	20	0	1

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
12. As du calcul : domaine multiplicatif

GRANDEURS ET MESURES

Périmètre (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **La longueur totale d'une ligne brisée** peut s'obtenir par **ajout** des longueurs des différents segments qui la composent.
Pour ajouter des longueurs exprimées en cm et mm et l'exprimer en cm et mm, on peut ajouter séparément les cm et les mm, puis transformer l'expression en utilisant la relation **1 cm = 10 mm.**

→ **Pour calculer le périmètre d'un polygone**, il faut mesurer ses côtés et ajouter leurs longueurs.

→ **Pour calculer le périmètre d'un carré**, on peut :
– mesurer chacun des côtés et additionner ;
– mesurer un seul côté et multiplier par 4.

→ **Pour calculer le périmètre d'un rectangle**, on peut :
– mesurer chacun des côtés et additionner ;
– mesurer la longueur et la largeur du rectangle, multiplier chacune des dimensions par 2 et additionner les résultats trouvés.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 55

QCM A phrase exacte : **b** calcul : **c d**

Je fais le bilan › CAHIER p. 55

Exercices 1 2 3 Déterminer le périmètre d'un polygone, d'un carré, d'un rectangle.

1 Périmètre : 6 cm 8 mm. 2 Périmètre : 24 cm.
3 Les dimensions du rectangle sont 7 cm et 3 cm 7 mm, périmètre : 21 cm 4 mm ou 2 dm 1 cm 4 mm ou 214 mm.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 56

matériel par élève : feuille quadrillée à maille carrée de 1 cm (exercice 4) → **fiche 11**

Exercice 1
A = 12 cm 8 mm (côté : 3 cm 2 mm)
B = 11 cm 1 mm (3 cm 4 mm + 1 cm 5 mm + 3 cm 4 mm + 2 cm 8 mm)
C = 14 cm (côtés : 2 cm 5 mm et 4 cm 5 mm).

Exercice 2
D = 11 cm 2 mm **E** = 9 cm 6 mm **F** = 14 cm.

Exercice 3★
G = 18 cm 9 mm **I** = 23 cm 6 mm **J** = 23 cm
K = 34 cm 9 mm.

Exercice 4★
Les rectangles possibles ont pour dimensions en cm deux nombres dont la somme est 6.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
66. Même aire ou même périmètre ?

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
• La règle graduée

Droites parallèles (Apprentissage 6)

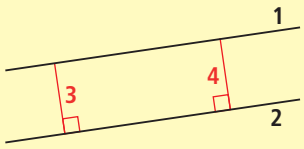
Connaissances à acquérir

→ **Deux droites parallèles sont deux droites qui ont un écartement constant** (ni elles ne s'écartent, ni elles ne se rapprochent).

→ **Pour savoir si deux droites 1 et 2 sont parallèles :**

1. On trace deux perpendiculaires **3** et **4** à une des droites **1** ou **2** ;

2. On mesure sur les droites **3** et **4** l'écartement entre les deux droites **1** et **2**.



→ **Pour tracer la droite parallèle à la droite *d* passant par le point A :**

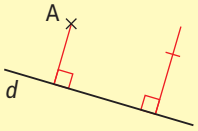
1. On commence par tracer une perpendiculaire à *d* et qui passe par A.

2. Sur cette perpendiculaire, on mesure la distance entre A et la droite *d*.

3. On trace une seconde droite perpendiculaire à la droite *d*.

4. On reporte sur cette perpendiculaire la distance qui sépare A de la droite *d*.

5. On trace la droite qui passe par le point ainsi marqué et le point A.



Je prépare le bilan › CAHIER p. 55

QCM B b c

Je fais le bilan › FICHE 52

Exercice 4 Déterminer si deux droites sont parallèles.

Non, par exemple : l'écartement entre les deux droites n'est pas partout le même (et deux droites perpendiculaires à l'une des droites ont été tracées par l'élève sur la figure).

Exercice 5 Tracer une droite parallèle à une droite donnée et passant par un point donné.

Validation avec un calque de la figure avec la parallèle tracée.

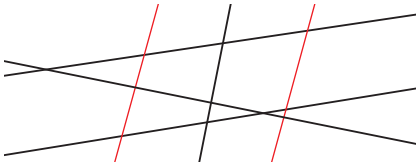
Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 57

Exercice 5

Droites parallèles : figures 2 et 3.

Exercice 6*

Les droites parallèles sont tracées en rouge :



Exercices 7 8

Pas de corrigé.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

78. Des quadrilatères

Surfaces et quadrillages

Les élèves vont évaluer l'aire et le périmètre d'une surface ou construire une surface d'aire ou de périmètre donné. Ils doivent prendre conscience que aire et périmètre sont deux grandeurs indépendantes (notion reprise au CM2).

Toutes les surfaces sont dessinées sur papier quadrillé et ne comportent que des nombres entiers de carreaux. Les constructions sont réalisées sur une feuille de papier quadrillé (fiche 54).

Les problèmes 5 à 11 constituent tous des problèmes de recherche, les élèves peuvent procéder par essai de dessins sur la feuille quadrillée.

Problème 1

OBJECTIF : Mesurer des aires et des périmètres.
TÂCHE : Dénombrer des unités d'aire ou de longueur.

RÉPONSES :

	aire	périmètre
B	20	20
C	8	14
D	5	12

Problèmes 2 3

OBJECTIF : Ranger des surfaces selon leurs aires, puis leurs périmètres.
TÂCHE : Ranger des mesures.

RÉPONSES :

2 D, C, A, B. 3 D, C, A = B.

Problème 4

OBJECTIF : Comprendre que des surfaces de formes différentes peuvent avoir la même aire ou le même périmètre.
TÂCHE : Déterminer des périmètres et des aires et traiter les informations obtenues.

RÉPONSES :

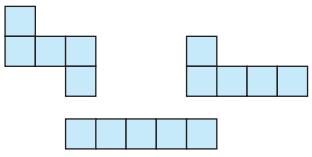
	aire	périmètre
E	24	22
F	24	22

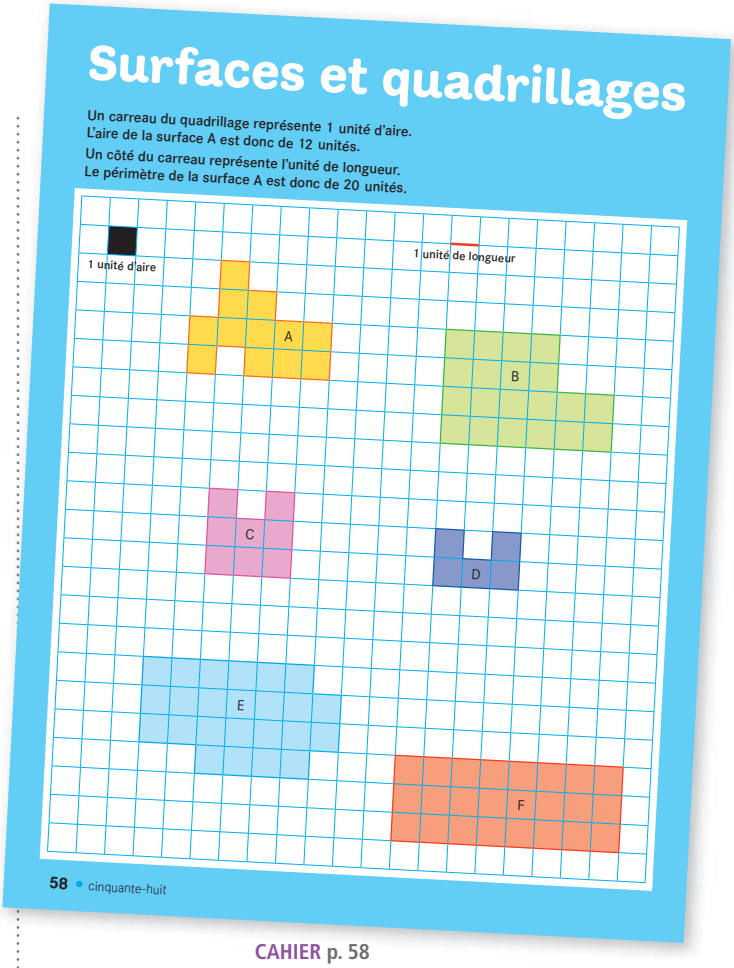
Problème 5 ★

OBJECTIF : Comprendre que des surfaces de formes différentes peuvent avoir la même aire ou le même périmètre.
TÂCHE : Construire des surfaces de formes différentes mais de mêmes aire et périmètre qu'une surface donnée.

Le plus simple est de déformer la surface D en déplaçant un de ces carreaux, pour garder la même aire (5) et le même périmètre (12).

RÉPONSES POSSIBLES :





CAHIER p. 58

Problème 6 ★

OBJECTIF : Distinguer forme et aire.
TÂCHE : Construire des rectangles de même aire mais de formes différentes. Calculer leurs périmètres.

RÉPONSES POSSIBLES :

longueur	largeur	périmètre
24	1	50
12	2	28
8	3	22
6	4	20

Problème 7 ★

OBJECTIF : Distinguer forme, périmètre et aire.
TÂCHE : Construire des rectangles de même périmètres. Calculer leurs aires.

RÉPONSES POSSIBLES :

longueur	largeur	aire
7	1	7
6	2	12
5	3	15
4	4	16

Problème 8 ★

OBJECTIF : Faire une recherche par essais.
TÂCHE : Construire un rectangle d'aire et de périmètre donnés.

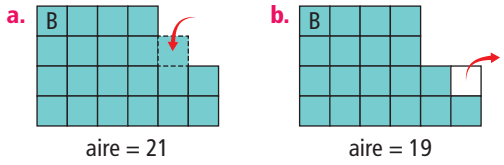
RÉPONSES : Rectangle de 10 carreaux par 8 carreaux.

Problème 9 ★

OBJECTIF : Distinguer forme, périmètre et aire.
TÂCHE : Transformer une figure pour modifier son aire sans modifier son périmètre.

Il s'agit d'ajouter ou d'enlever un carreau de la surface B en gardant le même périmètre (20).

RÉPONSE : Une solution possible :

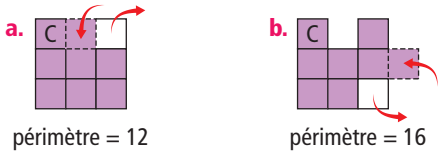


Problème 10 ★★

OBJECTIF : Distinguer forme, périmètre et aire.
TÂCHE : Transformer une figure pour modifier son périmètre sans modifier son aire.

Il s'agit de déplacer un carreau de la surface C pour que le périmètre diminue ou augmente de 2.

RÉPONSE : Une solution possible :



Problème 11 ★★

OBJECTIF : Faire une recherche par essais.
TÂCHE : Construire des surfaces non rectangulaires d'aire et de périmètre donnés.

RÉPONSE :

a. La référence à un rectangle de 72 carreaux peut aider… En supprimant un carreau « au coin » d'un rectangle de 9 par 8, on obtient une solution au problème posé.

b. En ajoutant un carreau à un carré de 9 de côté, on obtient une solution au problème posé.

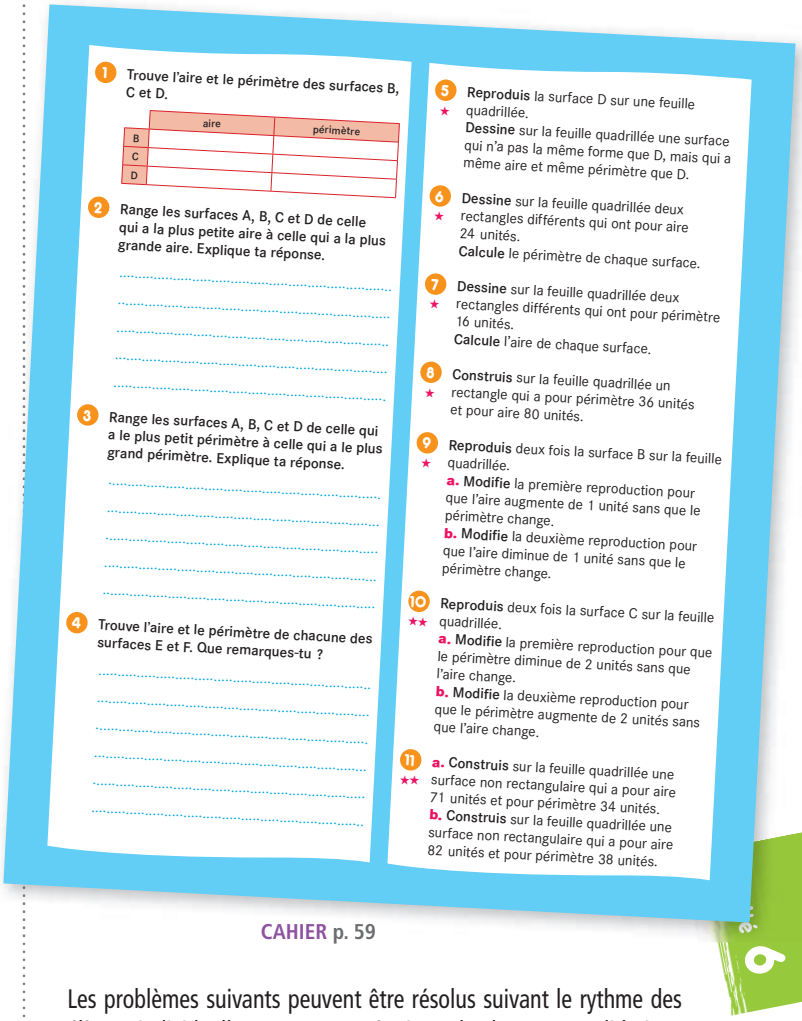
Mise en œuvre

Tous les problèmes sont indépendants les uns des autres.

La résolution des **problèmes 1 à 4** amène à déterminer des aires et des périmètres, ce qui peut se faire par comptage des carreaux intérieurs ou des bords de carreaux. Bien observer si les élèves confondent ces deux notions lors de la résolution du **problème 1**. Si besoin, faire les rappels nécessaires, dans une mise au point collective à l'issue de la résolution du **problème 1**.

Une **mise en commun** peut être menée après la résolution des quatre premiers problèmes. Faire remarquer les points importants : par exemple, les surfaces **A** et **B** ont même périmètre et des aires différentes ; les surfaces **E** et **F** ont même aire et même périmètre et pourtant sont de formes différentes. Les élèves doivent prendre conscience que **périmètre et aire sont des propriétés différentes.**

Les **problèmes 5 à 11** amènent à rechercher des surfaces qui répondent à des contraintes de forme, d'aire et/ou de périmètre. Engager les élèves à faire des essais sur la feuille quadrillée. Une **mise en commun** avec discussion des surfaces trouvées, dessinées sur la fiche quadrillée projetée peut avoir lieu après la résolution des **problèmes 5, 6 et 7**.


1 Trouve l'aire et le périmètre des surfaces B, C et D.

	aire	périmètre
B		
C		
D		

2 Range les surfaces A, B, C et D de celle qui a la plus petite aire à celle qui a la plus grande aire. Explique ta réponse.

3 Range les surfaces A, B, C et D de celle qui a le plus petit périmètre à celle qui a le plus grand périmètre. Explique ta réponse.

4 Trouve l'aire et le périmètre de chacune des surfaces E et F. Que remarques-tu ?

5 ★ **Reproduis** la surface D sur une feuille quadrillée.
Dessine sur la feuille quadrillée une surface qui n'a pas la même forme que D, mais qui a même aire et même périmètre que D.

6 ★ **Dessine** sur la feuille quadrillée deux rectangles différents qui ont pour aire 24 unités.
Calcule le périmètre de chaque surface.

7 ★ **Dessine** sur la feuille quadrillée deux rectangles différents qui ont pour périmètre 16 unités.
Calcule l'aire de chaque surface.

8 ★ **Construis** sur la feuille quadrillée un rectangle qui a pour périmètre 36 unités et pour aire 80 unités.

9 ★ **Reproduis** deux fois la surface B sur la feuille quadrillée.
a. Modifie la première reproduction pour que l'aire augmente de 1 unité sans que le périmètre change.
b. Modifie la deuxième reproduction pour que l'aire diminue de 1 unité sans que le périmètre change.

10 ★★ **Reproduis** deux fois la surface C sur la feuille quadrillée.
a. Modifie la première reproduction pour que le périmètre diminue de 2 unités sans que l'aire change.
b. Modifie la deuxième reproduction pour que le périmètre augmente de 2 unités sans que l'aire change.

11 ★★ **a. Construis** sur la feuille quadrillée une surface non rectangulaire qui a pour aire 71 unités et pour périmètre 34 unités.
b. Construis sur la feuille quadrillée une surface non rectangulaire qui a pour aire 82 unités et pour périmètre 38 unités.

CAHIER p. 59

Les problèmes suivants peuvent être résolus suivant le rythme des élèves, individuellement ou par équipes de deux. Les validations peuvent rester individuelles ou par équipes.

Aides possibles

– **Apporter des aides individuelles** afin que tous différencient aire et périmètre d'une figure.
– **Pour les élèves qui ont des difficultés**, les autoriser à travailler à deux.

Problèmes 5 à 7 : Engager les élèves à faire des essais de surfaces sur la feuille quadrillée

Problèmes 8 à 11 : Les proposer de façon différenciée pour les élèves qui n'éprouvent pas de difficultés.

Problèmes 9 et 10 : On peut faire remarquer que le déplacement d'un carreau permet de modifier la forme d'une surface sans modifier son aire et que la suppression d'un carreau « dans un coin » permet de modifier l'aire sans changer le périmètre.

Procédures à observer particulièrement

Problèmes 2 et 3 : Le rangement des surfaces suivant l'aire peut se faire à l'œil, en imaginant la superposition des surfaces (pour D, C et B). Il n'en est pas de même pour les périmètres : A et B ont des aires différentes et ont pourtant même périmètre.

Problèmes 6 et 7 : La recherche des rectangles d'**aire 24** revient à trouver des nombres dont le produit est égal à 24, mais les élèves peuvent procéder par essai sur papier quadrillé.
La recherche des rectangles de **périmètre 16** revient à trouver deux nombres dont la somme est égale à 8, mais les élèves peuvent procéder par essai sur papier quadrillé, en prenant en compte que les côtés opposés ont même longueur. Le carré est reconnu comme un rectangle particulier.

unité 7

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Groupements réguliers (recherche du nombre de parts ou de la valeur de chaque part) MANUEL p. 98	**Problèmes écrits** – Groupements réguliers (recherche du nombre de parts ou de la valeur de chaque part) – Problème à étapes MANUEL p. 99	**Stratégie de résolution** **Situation phare 1 : DES EUROS ET DES CENTIMES** – Obtenir toutes les solutions MANUEL p. 100-101
Nombres et numération	**Fractions** – Fractions égales à des nombres entiers – Écriture de fractions données sous la forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1 MANUEL p. 98	**Fractions** – Fractions et ligne graduée MANUEL p. 99	**Fractions décimales** **Situation phare 2 : UNITÉS, DIXIÈMES, CENTIÈMES** – Fractions décimales : unités, dixièmes, centièmes – Expressions de longueurs et d'aires – Ligne graduée, partie entière et décomposition MANUEL p. 102-103 **Situation phare 3 : GRANDES SURFACES** – Expressions de longueurs et d'aires – Ligne graduée, partie entière et décomposition MANUEL p. 104-105
Calculs	**Addition, soustraction** – Sommes et différences de nombres de 2 ou 3 chiffres – Valeur approchée d'une somme et d'une différence **Division** – Quotient exact, quotient et reste **Le jeu** *La bonne division* MANUEL p. 98	**Division** – Calcul réfléchi de quotients et de restes – Utiliser le résultat d'une division pour résoudre des problèmes MANUEL p. 99 **Décomposition, recomposition** – Obtenir un nombre avec des opérations et des nombres donnés MANUEL p. 99	**Division** **Situation phare 4 : LE PARTAGE DES POINTS** – Division : calcul posé (diviseur < 10) – Quotients et restes – Signe « : » – Égalité relative à la division euclidienne MANUEL p. 106-107
Grandeurs et mesures		**Périmètres** – Calcul de périmètres de polygones CAHIER p. 60	**Masses** **Situation phare 5 : MESURER DES MASSES** – Estimation et comparaison de masses, pesées – Unités multiples du gramme CAHIER p. 62
Espace et géométrie		**Droites parallèles** – Découvrir le guide-âne – Identifier des droites parallèles – Identifier des côtés parallèles et des angles droits dans des quadrilatères CAHIER p. 61	**Polyèdres** **Situation phare 6 : DES POLYÈDRES PARTICULIERS ET DES PATRONS** – Pyramides, prismes droits, cubes, pavés droits – Patron d'un pavé droit : construction et reconnaissance CAHIER p. 63-64 **Géométrie sur écran** – GéoTortue (4) : reproduction de figures GUIDE p. 230

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 108	CAHIER p. 65	GUIDE p. 231-234	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 7
Je fais le bilan	MANUEL p. 109	CAHIER p. 65		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 98		GUIDE p. 204
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 110-111	CAHIER p. 66-67	GUIDE p. 231-234

Banque de problèmes

Voyage au pays des volcans	MANUEL p. 112-113		GUIDE p. 235-236

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p.98) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre des problèmes relatifs à des groupements réguliers avec recherche du nombre de parts ou de la valeur de chaque part.

• Ces problèmes font intervenir la **multiplication** et la **division par 10 ou 100** ou des connaissances relatives à la **numération** (nombre de dizaines ou nombre de centaines). Ils contribuent au travail entrepris sur la **division**.

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes de groupements réguliers

a. Sophie veut acheter **80 enveloppes**.
Elles sont vendues par **paquets de 10 enveloppes**.
Combien doit-elle demander de paquets ?

b. Un magasin reçoit **800 enveloppes.**
Ces enveloppes sont dans **8 gros paquets**, tous pareils.
Combien y a-t-il d'enveloppes dans chacun de ces gros paquets ?

c. Un autre magasin a besoin de **1 000 enveloppes.**
Combien doit-il commander de paquets de **100 enveloppes** ?

GUIDE : **a.** 8 paquets **b.** 100 enveloppes **c.** 10 paquets.
MANUEL : **a.** 5 paquets **b.** 100 enveloppes **c.** 20 paquets.

2 Problèmes de groupements réguliers

a. Lima veut acheter **100 enveloppes**.
Elles sont vendues par paquets de **10 enveloppes.**
Combien doit-elle demander de paquets ?

b. Un magasin reçoit **1 000 enveloppes**.
Ces enveloppes sont dans **10 gros paquets**, tous pareils.
Combien y a-t-il d'enveloppes dans chacun de ces gros paquets ?

c. Un autre magasin a besoin de **12 000 enveloppes**.
Combien doit-il commander de paquets de **100 enveloppes** ?

GUIDE : **a.** 10 paquets **b.** 100 enveloppes **c.** 120 paquets.
MANUEL : **a.** 10 paquets **b.** 120 enveloppes **c.** 150 paquets.

Fractions

– Écrire des nombres entiers donnés sous forme fractionnaire.

• Il s'agit de familiariser les élèves avec les égalités entre fractions simples et nombres entiers correspondants.

• Ces égalités devraient être rapidement retrouvées à partir des égalités comme trois tiers = 1 ; deux demis = 1… Si nécessaire, une représentation à partir d'un segment unité peut être utilisée.

3 Fractions dictées

Écrivez le nombre entier égal à :

a. six tiers **b.** six demis **c.** huit quarts
d. quatre quarts **e.** huit demis **f.** huit huitièmes

GUIDE : **a.** 2 **b.** 3 **c.** 2 **d.** 1 **e.** 4 **f.** 1.
MANUEL : **a.** 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** 3 **e.** 5 **f.** 2.

– Écrire des fractions données sous la forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.

• Il s'agit de familiariser les élèves avec différentes expressions des fractions.

• Pour les questions :
– du guide, il suffit de savoir que 1 = deux demis = trois tiers… ;
– du manuel, il suffit de savoir que 2 = quatre demis = six tiers…

4 Sommes de fractions

Écrivez une fraction égale à :

a. un plus un demi **b.** un plus un huitième
c. un plus un tiers **d.** un plus trois quarts
e. un plus un quart **f.** un plus deux tiers

GUIDE : **a.** $\frac{3}{2}$ **b.** $\frac{9}{8}$ **c.** $\frac{4}{3}$ **d.** $\frac{7}{4}$ **e.** $\frac{5}{4}$ **f.** $\frac{5}{3}$.
MANUEL : **a.** $\frac{5}{2}$ **b.** $\frac{17}{8}$ **c.** $\frac{7}{3}$ **d.** $\frac{11}{4}$ **e.** $\frac{9}{4}$ **f.** $\frac{8}{3}$.

Addition, soustraction

– Ajouter ou soustraire deux nombres de 2 ou 3 chiffres.

Différentes procédures peuvent être mobilisées.
Par exemple pour **58 + 42** :
5 dizaines + 4 dizaines + 8 unités + 2 unités
= 9 dizaines + 10 unités = 10 dizaines = 100 ;
ou 58 + 2 + 40 = 60 + 40 = 100 ;
ou 58 + 40 + 2 = 98 + 2 = 100…

5 Calculs dictés

a. 35 + 35 **b.** 58 + 42 **c.** 150 + 150
d. 100 – 75 **e.** 500 – 250 **f.** 100 – 25

GUIDE : **a.** 70 **b.** 100 **c.** 300 **d.** 25 **e.** 250 **f.** 75.
MANUEL : **a.** 90 **b.** 100 **c.** 400 **d.** 55 **e.** 150 **f.** 125.

– Calculer la valeur approchée d'une somme ou d'une différence.

• Les calculs peuvent être écrits au tableau. Le nombre de calculs proposés peut être réduit compte tenu de la difficulté de ce type de question.

• Après avoir calculé une **valeur approchée**, les élèves peuvent être incités à calculer la **valeur exacte** (soit mentalement, soit par écrit).

6 Sommes : valeur approché

Donnez le résultat approché à la dizaine près de :

a. 198 + 39 **b.** 94 + 107 **c.** 248 + 56
d. 196 + 208 **e.** 149 + 149 **f.** 98 + 133

GUIDE : **a.** 240 **b.** 200 **c.** 300 **d.** 400 **e.** 300 **f.** 230.
MANUEL : **a.** 400 **b.** 200 **c.** 500 **d.** 500.

7 Différences : valeur approché

Donnez le résultat approché à la dizaine près de :

a. 407 – 198 **b.** 201 – 98 **c.** 540 – 199
d. 296 – 98 **e.** 201 – 152 **f.** 308 – 99

GUIDE : **a.** 210 **b.** 100 **c.** 340 **d.** 200 **e.** 50 **f.** 210.
MANUEL : **a.** 100 **b.** 0 **c.** 400 **d.** 200.

Division

Utiliser différentes procédures pour effectuer mentalement une division par un nombre inférieur à 10.

• Les questions sont formulées :
– **série 8** : sous la forme « 18 divisé par 3 » ;
– **série 9 :** sous la forme « 17 divisé par 5, quel est le quotient et quel est le reste ? ».

• Il importe d'insister sur le fait que plusieurs procédures sont disponibles et que, pour chaque calcul, il faut en choisir une qui rend le calcul « plus agréable ». Un inventaire des **diverses procédures** utilisées est fait pour chaque calcul :
– appel à résultat de la table de multiplication ;
– référence à un partage en parts égales ;
– référence à une question du type « combien de fois 13 dans 26 ? » ;
– référence à un produit à compléter comme « 2 × … = 50 » ou « compléter 6 × … pour s'approcher le plus possible de 17 ».

8 Divisions par un nombre < 10

Quel est le quotient de :

a. 21 : 3 **b.** 40 : 2 **c.** 18 : 3 **d.** 35 : 5 **e.** 24 : 12 **f.** 44 : 11

GUIDE : **a.** 7 **b.** 20 **c.** 6 **d.** 7 **e.** 2 **f.** 4.

MANUEL : **a.** 6 **b.** 25 **c.** 8 **d.** 9 **e.** 2 **f.** 3.

9 Divisions par un nombre < 10

Quel est le quotient, quel est le reste de :

a. 15 divisé par 5 **b.** 15 divisé par 2 **c.** 15 divisé par 6
d. 36 divisé par 4 **e.** 36 divisé par 10 **f.** 36 divisé par 20

GUIDE :

	a	b	c	d	e	f
q	3	7	2	9	3	1
r	0	1	3	0	6	16

MANUEL :

	a	b	c	d	e	f
q	3	8	2	12	4	2
r	2	1	5	0	8	8

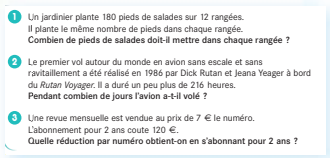
Révision

MANUEL p. 99 CAHIER p. 60-61

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 99


1 Un jardinier plante 180 pieds de salades sur 12 rangées. Il plante le même nombre de pieds dans chaque rangée. **Combien de pieds de salades doit-il mettre dans chaque rangée ?**

2 Le premier vol autour du monde en avion sans escale et sans ravitaillement a été réalisé en 1986 par Dick Rutan et Jeana Yeager à bord du *Rutan Voyager*. Il a duré un peu plus de 216 heures. **Pendant combien de jours l'avion a-t-il volé ?**

3 Une revue mensuelle est vendue au prix de 7 € le numéro. L'abonnement pour 2 ans coute 120 €. **Quelle réduction par numéro obtient-on en s'abonnant pour 2 ans ?**

Résoudre des problèmes :
1 2 faisant intervenir des groupements réguliers (recherche du nombre de parts ou de la valeur de chaque part).
3 à étapes.

EXERCICES 1 2

• Chaque exercice donne lieu à une **exploitation collective**, portant sur l'explicitation des procédures de résolution, en particulier :
– essais de produits dont un facteur est 12 (**exercice 1**) ou 24 (**exercice 2**) ;
– calcul réfléchi de division.

• Le fait que toutes les réponses peuvent être contrôlées par le calcul (b × q) + r = a est mis en évidence, ainsi que la nécessité que le reste soit inférieur au « nombre qui divise ».

Exercice 2 : Il est plus difficile dans la mesure où l'unes des informations nécessaire (1 jour = 24 heures) n'est pas fournie et où le nombre 1986 n'est pas à prendre en compte. Le problème revient à chercher combien de fois 24 est compris dans 216.

RÉPONSES : 1 15 rangées de salades. 2 9 jours.

EXERCICE 3

Plusieurs démarches peuvent être utilisées et faire l'objet d'une **exploitation collective** :
– chercher le prix d'un numéro dans la formule abonnement (120 € : 24 = 5 €), puis calcul de la réduction : 7 € – 5 € = 2 € ;
– chercher le prix pour 2 années au numéro (7 € × 24 = 168 €), puis la réduction totale sur 2 ans (168 € – 120 € = 48 €), puis la réduction par numéro (48 € : 24 = 2 €) ;
– chercher le prix pour 1 année d'achat au numéro (7 € × 12 = 84 €), puis la réduction totale sur 1 an (84 € – 60 € = 24 €), puis la réduction par numéro (24 € : 12 = 2 €).

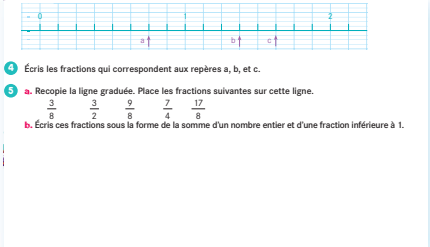
L'expression « **revue mensuelle** » peut nécessiter une explicitation collective.
Comme dans le **problème 2**, une des informations utiles n'est pas fournie : 1 an = 12 mois.

RÉPONSE : 2 €.

unité 7

Fractions

MANUEL p. 99


4 Écris les fractions qui correspondent aux repères a, b, et c.

5 a. Recopie la ligne graduée. Place les fractions suivantes sur cette ligne.
$\frac{3}{8}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{9}{8}$ $\frac{7}{4}$ $\frac{17}{8}$

b. Écris ces fractions sous la forme de la somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.

4 5 – Associer des fractions à des repères sur une ligne régulièrement graduée.
– Décomposer une fraction en somme de sa partie entière et d'une fraction inférieure à 1.

EXERCICES 4 5

Les élèves doivent repérer que **la ligne est graduée en huitièmes** et qu'il est possible de déterminer des quarts (un quart = deux huitièmes) et des demis (un demi = quatre huitièmes).

Exercice 5 : **a.** Le placement des fractions peut se faire, pour certaines, à l'aide de la partie entière et d'une fraction inférieure à 1 :

- $\frac{3}{8}$ est facile à placer.
- $\frac{3}{2}$ peut être placé en considérant que $\frac{3}{2} = 1 + \frac{1}{2}$.
- $\frac{9}{8}$ peut être placé en considérant que $\frac{9}{8} = 1 + \frac{1}{8}$.
- $\frac{7}{4}$ peut être placé en considérant que :

$\frac{7}{4} = 1 + \frac{3}{4}$ ou $\frac{7}{4} = \frac{14}{8}$ ou $\frac{7}{4} = 1 + \frac{6}{8}$.

- $\frac{17}{8}$ peut être placé en considérant que $\frac{17}{8} = 2 + \frac{1}{8}$.

RÉPONSES : 4 **a.** $\frac{3}{4}$ **b.** $1 + \frac{3}{8}$ ou $\frac{11}{8}$ **c.** $1 + \frac{5}{8}$ ou $\frac{13}{8}$.

5 **a.** et **b.** Voir commentaire ci-dessus.

Division

MANUEL p. 99

6 **Calcule le quotient et le reste de 91 divisé par 20.**

7 Utilise ta réponse à l'exercice 6 pour répondre à ces 3 problèmes.
a. 20 enfants se partagent équitablement 91 billes.
Combien chacun aura-t-il de billes ?
b. 91 personnes partent en voyage en car. Un car peut emmener 20 personnes.
Combien faut-il de cars ?
c. Un menuisier découpe le plus possible de planchettes de 20 cm dans une planche de 91 cm.
Quelle longueur de planche restera-t-il ?

6 7 – Calculer un quotient et un reste.
– Utiliser le résultat pour répondre à des problèmes.

EXERCICES 6 7

Exercice 6 : Le calcul du quotient et du reste de **91 divisé par 20** est facilité si on cherche « combien de fois 20 est compris dans 91 ».

Exercice 7 : **a.** C'est le plus facile des 3 problèmes à résoudre.
b. Il faut ajouter 1 au quotient (sinon 11 élèves ne partiront pas !).
c. La réponse est fournie par le reste de la division.

RÉPONSES 6 quotient : 4, reste : 11.
7 **a.** 4 billes **b.** 5 cars **c.** 11 cm.

Des nombres cibles

MANUEL p. 99

8 2 4 8 10 25

Trouve au moins une façon d'atteindre chaque nombre cible avec les opérations + − × et les cartes proposées.

Attention : pour chaque nombre cible, tu ne peux utiliser qu'une seule fois chaque carte nombre.
La calculatrice n'est pas autorisée.

120 30 56

8 Décomposer un nombre en utilisant des nombres donnés et des écritures avec parenthèses.

EXERCICE 8

Voir commentaire dans l'unité 3 du guide, p. 74.

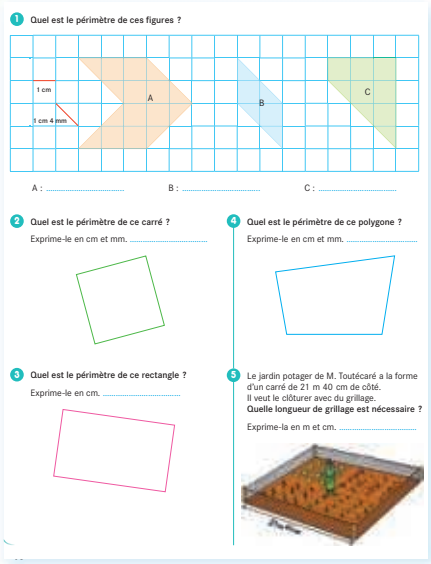
Une **mise en commun** peut avoir lieu après chaque nouveau nombre à trouver. Les propositions des élèves sont recensées, examinées et validées afin de trouver les expressions avec parenthèses correspondantes.

EXEMPLES DE RÉPONSES : **120** = (8 + 4) × 10
30 = (25 – 10) × 2 **56** = (4 × 10) + (2 × 8).

CAHIER

Périmètre

CAHIER p. 60



1 Calculer le périmètre de figures tracées sur un quadrillage.

2 3 4 Déterminer le périmètre d'un carré, d'un rectangle et d'un polygone tracés sur papier blanc.

5 Résoudre un problème de la vie courante.

Les exercices de calcul de périmètres proposés ici sont du même type que ceux présentés dans l'unité précédente. Ils permettent de revoir et d'entrainer les stratégies de calculs découvertes et les relations entre unités utilisées. Ils peuvent être traités l'un après l'autre et faire l'objet de rapides mises en commun.

matériel par élève : un double-décimètre

EXERCICE 1

Calculer le périmètre de figures données sur un quadrillage.

- Donner la consigne en précisant que les périmètres devront être exprimés en cm et mm.
- Plusieurs stratégies sont possibles car les élèves peuvent :

– soit évaluer ou mesurer les longueurs des côtés en cm et mm et les additionner ;

– soit dénombrer les segments de 1 cm et ceux de 1 cm 4 mm, puis ajouter leurs longueurs en utilisant si nécessaire l'équivalence 1 cm = 10 mm.

- La **mise en commun** devrait permettre de rappeler l'intérêt de la seconde méthode qui permet d'éviter les erreurs d'approximation dues au mesurage.

RÉPONSES : Périmètres de :
A = 17 cm 2 mm **B** = 9 cm 6 mm **C** = 12 cm 2 mm.

EXERCICES 2 3 4

Exercice 2 : Observer les élèves pour voir ceux qui, pour déterminer le périmètre du carré, ont encore besoin de mesurer ses 4 côtés. On acceptera une erreur d'un mm sur la mesure du côté du carré (longueur du côté : 3 cm 2 mm).

Exercice 3 : On acceptera une erreur d'un mm sur la mesure de la longueur ou de la largeur du rectangle (dimensions du rectangle : 5 cm par 3 cm).

Exercice 4 : Les mesures des côtés du polygone doivent être prises avec précision en cm et mm ou mm (42 mm, 28 mm, 35 mm, 53 mm) pour en calculer le périmètre.

RÉPONSES : 2 12 cm 8 mm. 3 16 cm. 4 15 cm 8 mm.

EXERCICE 5

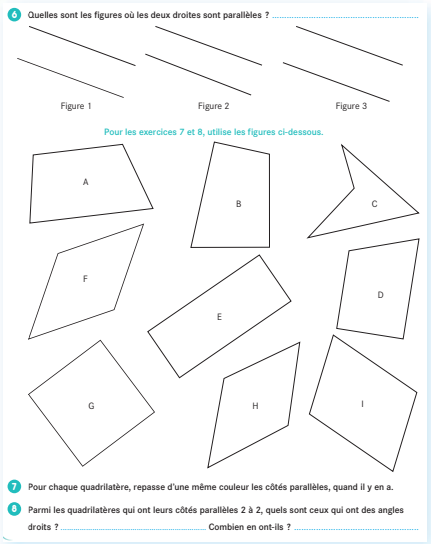
• Si nécessaire, faire reformuler l'énoncé pour que les élèves associent longueur du grillage et périmètre du carré.

• Pour déterminer le **périmètre du champ**, les élèves ne peuvent plus procéder par mesurage. Ils doivent calculer combien font 4 fois la longueur du côté de 21 m 40 cm en utilisant l'équivalence 1 m = 100 cm.

RÉPONSES : 85 m 60 cm.

Côtés parallèles dans un quadrilatère

CAHIER p. 61



6 Découvrir un nouvel outil : le guide-âne et l'utiliser pour estimer le parallélisme de deux droites.

7 Déterminer les côtés parallèles dans des quadrilatères.

8 Déterminer parmi des parallélogrammes ceux qui ont des angles droits.

matériel par élève : les deux guide-ânes sur papier calque → **fiche 56**

Le guide-âne est un instrument qui permet d'estimer perceptivement si deux droites ou deux côtés sont ou non parallèles. La fiabilité d'une estimation faite avec un guide âne est au moins tout aussi bonne que celle de tracés qui sont entachés d'une imprécision plus ou moins grande pour peu que les élèves n'aient pas une bonne maitrise de l'équerre et de la mesure.

L'**exercice 6** a été construit pour permettre la prise en main de ce nouvel instrument. Il est donc incontournable. Il évite de nombreux tracés vite fastidieux.

EXERCICE 6

• Présenter le **guide-âne** où les droites sont espacées de 5 mm :

Le guide-âne

• C'est un outil qui permet de vérifier si deux droites sont parallèles. On y voit des droites toutes parallèles, régulièrement espacées (*le faire vérifier*) et numérotées à partir de « 0 ».

• Les droites sur les guide-ânes peuvent être plus ou moins espacées (*montrer le second guide-âne*).

• Demander ensuite aux élèves d'utiliser le guide-âne où les droites sont le plus espacé et de réfléchir à son utilisation : comment placer le guide-âne pour savoir si les deux droites de chaque figure sont ou non parallèles.

• Recueillir les réponses des élèves, puis dégager la technique :

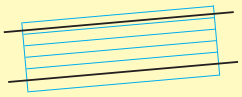
Technique d'utilisation du guide-âne

1. Faire coïncider une droite du guide-âne avec une des deux droites de la figure.

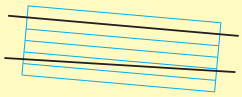
2. Regarder la position de l'autre droite de la figure par rapport aux droites du guide-âne :

– si la droite coïncide avec une droite du guide-âne, les deux droites de la figure sont parallèles ;

– si la droite ne coïncide pas avec une droite du guide-âne, mais que ni elle s'en écarte, ni elle s'en rapproche, les deux droites de la figure sont parallèles.



– si la droite s'écarte ou se rapproche d'une droite du guide-âne, les deux droites de la figure ne sont pas parallèles.



• Demander : *Quelle est l'utilité du guide-âne avec des droites moins espacés ?*

Réponse : « Quand les deux droites de la figure ne coïncident pas avec deux droites du guide-âne et qu'on a un doute sur le parallélisme des deux droites, ce second guide-âne permet de mieux apprécier si une droite de la figure s'écarte ou se rapproche d'une droite du guide-âne. » Le faire vérifier sur la **figure 2**.

RÉPONSES : Figures où les droites sont parallèles : 1 et 3.

EXERCICE 7

• Indiquer que la détermination des côtés parallèles se fait avec le **guide-âne**.

• L'exercice demande un peu d'organisation pour ne pas oublier d'étudier un quadrilatère. Deux quadrilatères peuvent être écartés perceptivement (B et C), ce sont les seuls.

RÉPONSES : Quadrilatères ayant 2 côtés opposés parallèles : **A**, **D**.
Quadrilatères ayant ses côtés opposés parallèles deux à deux : **E**, **F**, **G**, **I**.

EXERCICE 8

Cet exercice ne peut être proposé que si l'**exercice 7** a été résolu car l'exercice porte sur les quadrilatères **E**, **F**, **G** et **I**.

Les quadrilatères qui ont des angles droits (**E** et **G**) ont tous leurs angles qui sont des angles droits. Ce sont un carré et un rectangle.

RÉPONSES : Les quadrilatères **E** et **G** ont 4 angles droits.

APPRENTISSAGE 1

Obtenir toutes les solutions



Connaissances travaillées

– **Inventaire des possibles.**
– Résoudre un problème de recherche
– Calculer mentalement avec la monnaie en euros et en centimes.

Au cours de cette séquence, les élèves sont confrontés à une situation de recherche dans laquelle il s'agit de **s'organiser pour avoir toutes les possibilités de réponse** au problème posé.

La question ne leur est pas posée directement mais, pour susciter leur intérêt, en demandant si un nombre de possibilités peut être atteint ou non.

Situation phare 1 : DES EUROS ET DES CENTIMES

Je cherche DES EUROS ET DES CENTIMES

A Sofia, Gaïa et Lucas veulent chacun obtenir une somme de 5 € en prenant 2 sortes de pièces, mais aucun d'eux ne doit avoir exactement les mêmes pièces qu'un autre. **Est-ce possible ? Si oui, trouve les pièces que chacun peut choisir. Sinon, explique pourquoi ce n'est pas possible.**

B Les 7 nains de Blanche-Neige veulent chacun obtenir une somme de 3 €, mais aucun ne doit avoir exactement les mêmes pièces qu'un autre. Cette fois, chacun peut prendre une seule sorte de pièces ou plusieurs sortes de pièces. **Est-ce possible ? Si oui, trouve les pièces que chacun peut choisir.**



Tâche	Matériel
Les élèves doivent réaliser des sommes d'argent de différentes façons, en utilisant des pièces et des billets donnés et en respectant des contraintes.	par élève : – **Manuel p. 100 questions A et B** – brouillon ou feuille de recherche – pas de calculatrice pour certaines équipes : – pièces fictives de 50 c, 1 €, 2 €

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Plusieurs façons de réaliser 5 € avec 2 sortes de pièces

MANUEL p. 100 question A

• Préciser la question :

➡ *Chacun des trois personnages veut avoir 5 €, mais pas avec le même lot de pièces que les deux autres. De plus, chacun ne doit prendre que deux sortes de pièces. Personne ne doit avoir les trois sortes de pièces ou une seule sorte de pièces.*

• Laisser un temps suffisant aux élèves pour qu'ils puissent effectivement trouver plusieurs réponses pour la somme d'argent à réaliser. Si nécessaire, remettre les pièces autorisées aux élèves qui en ont besoin. Pour stimuler le travail des élèves, au bout d'un temps de recherche, leur indiquer qu'il y a plus de quatre possibilités différentes.

• Faire une **mise en commun** :
– recenser les différentes **réponses**, sous la forme proposée par leurs auteurs ;
– faire rechercher **les possibilités qui ne conviennent pas** ;
– faire formuler les **méthodes** utilisées par les élèves pour trouver différentes possibilités ;
– à la fin, demander aux équipes de chercher **si toutes les possibilités ont été trouvées**.

Au cours de cette mise en commun, l'échange a lieu principalement entre les élèves et, en cas de désaccord, les différentes positions sont explicitées et discutées.

• En **synthèse,** formuler, avec l'aide des élèves, les démarches efficaces, comme par exemple :

– choisir une pièce (2 €) et chercher toutes les possibilités de lui associer les autres pièces ;
– commencer à chercher différentes possibilités, puis les organiser pour faire apparaitre celles qui manquent.

• **Le tableau** peut être présenté comme un moyen de présenter les diverses possibilités, mais aussi comme un support permettant de gérer une démarche propre à assurer leur exhaustivité. Cependant, il est difficile à mettre en place par les élèves et peut donc ne pas être présenté comme un passage obligé.

RÉPONSES : **A** Oui, en donnant au moins 3 des solutions ci-contre.
Le tableau des réponses n'est pas attendu des élèves.

Total	5 €				
2 €	2	2	1	1	
1 €	1		3		1
50 c		2		6	8

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Plusieurs façons de réaliser 3 €

MANUEL p. 100 question B

• Préciser la question :

➡ *Chacun des sept personnages veut avoir 3 €, mais pas avec le même lot de pièces que les six autres. Ils peuvent choisir des pièces d'une seule sorte, de deux sortes ou de trois sortes.*

• Laisser un temps suffisant aux élèves pour qu'ils puissent effectivement trouver plusieurs réponses pour la somme d'argent à réaliser. Si nécessaire, remettre les pièces autorisées aux élèves qui en ont besoin.

• Pour la **mise en commun**, le déroulement est le même que pour la **phase 2**. Après avoir recensé les possibilités trouvées par les élèves, relancer la recherche en invitant les équipes à s'assurer que toutes les possibilités ont bien été trouvées… avant de conclure qu'il n'y a que six possibilités différentes.

• En **synthèse**, évoquer les points suivants :

Organiser la recherche

• **Il faut s'organiser pour être sûr que toutes les possibilités ont été trouvées ou pour les trouver toutes.**
Exemple : Chercher toutes les possibilités avec 1 pièce de 2 €, puis avec aucune pièce de 2 € et 3 pièces de 1 €, puis 2 pièces de 1 €, puis 1 pièce de 1 €, etc.

• **Un tableau peut être utile pour organiser la recherche.**

RÉPONSE : **B** Non, en donnant les 6 possibilités ci-contre et en précisant pourquoi il n'y en a pas d'autre (*cf. synthèse*).

Total	3 €					
2 €	1	1				
1 €	1		3	2	1	
50 c		2		2	4	6

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 100-101

Réaliser une somme d'argent

INDIVIDUEL À LA MAISON

1. Trouve le plus possible de façons de réaliser chaque somme d'argent en n'utilisant que des pièces ou des billets de 1 €, 2 € et 5 €.
   a. 5 € **b.** 10 €
2. Trouve le plus possible de façons de réaliser chaque somme d'argent en n'utilisant que des pièces de 10 c, 20 c et 50 c.
   a. 70 c **b.** 1 €
3. ★ Trouve le plus possible de façons de réaliser chaque somme d'argent en n'utilisant que des pièces de 10 c, 20 c, 1 € et 2 €.
   a. 1 € 10 c **b.** 2 € 30 c

1 2 3 Trouver le plus possible de façons de réaliser une somme d'argent avec des pièces ou des billets de valeurs données.

Réaliser une masse



4. ★ Pour préparer une pâtisserie, Lucas doit peser 130 g de sucre.
   Trouve toutes les façons d'utiliser ces masses marquées pour obtenir la bonne quantité de sucre.
5. ★★ Gaïa a pesé son cobaye. Pour cela, elle a dû utiliser 6 de ces masses marquées.
   Combien de grammes peut peser le cobaye de Gaïa ?

4 5 Trouver le plus possible de façons de réaliser une masse avec des masses données.

EXERCICES 1 2 3★

Il s'agit de réinvestir les acquis de la recherche.

Exercice 3 : **b.** La recherche peut faire l'objet d'un travail sur plusieurs jours avec affichage progressif des réponses ou bien l'enseignant peut limiter la recherche en demandant par exemple 8 solutions différentes par élève.

RÉPONSES :

1 **a.** Pour 5 €

1 €	5	3	1	
2 €		1	2	
5 €				1

b. Pour 10 €

1 €	10	8	6	5	4	2		
2 €		1	2		3	4	5	
5 €				1				2

2 **a.** Pour 70 c

50 c	1	1		
20 c	1		1	
10 c		2	5	7

b. Pour 1 €

50 c	2	1	1	1					
20 c		2	1		5	4	3	2	1
10 c		1	3	5		2	4	6	8	10

3 **a.** Pour 1 € 10 c

10 c	11	9	7	5	3	1	1
20 c		1	2	3	4	5	
1 €							1
2 €							

b. Pour 2 € 30

10 c	23	21	19	17	…	1	11	9	…	1	3	1
20 c		1	2	3	…	11	1	2	…	6		1
1 €							1	1	1	1	2	2
2 €												

EXERCICES 4★ 5★★

Exercice 4 : Problème du même type que les précédents, dans un contexte différent, mais le nombre d'exemplaires de chaque masse est limité (fourni par l'illustration).

Exercice 5 : Le problème est différent puisque le nombre de masses est fixé (à 6) et qu'il faut chercher les masses qui peuvent être obtenues.

RÉPONSES : 4 100 g + 20 g + 10 g

100 g + 10 g + 10 g + 10 g

50 g + 50 g + 20 g + 10 g

50 g + 50 g + 10 g + 10 g + 10 g.

5

100 g	1	1	1	1	1	1			
50 g	2	2	2	1	1		2	2	1
20 g	2	1		2	1	2	2	1	2
10 g	1	2	3	2	3	3	2	3	3
Total	250 g	240 g	230 g	210 g	200 g	170 g	160 g	150 g	120 g

Trouver des chemins

6 Sofia et Lucas préparent une randonnée pour leurs amis. Ils utilisent un plan qui indique plusieurs chemins pour aller de la fontaine jusqu'au chalet, et les distances entre les différents lieux.



Sofia et Lucas étudient les itinéraires possibles pour aller de la fontaine jusqu'au chalet.
Sofia dit à Lucas : « L'itinéraire le plus long mesure 1 480 m. »
Lucas lui répond : « Et l'itinéraire le plus court mesure 765 m. »

a. Ont-ils raison ou ont-ils tort ?
S'ils ont tort, trouve l'itinéraire le plus long et l'itinéraire le plus court.

b. À l'aller, ils sont pleins d'entrain et ils utilisent l'itinéraire le plus long.
Au retour, un peu fatigués, ils choisissent l'itinéraire le plus court.
Quelle distance totale ont-ils parcourue pour leur randonnée ?

6 Inventorier des chemins possibles pour joindre deux lieux et trouver le plus court et le plus long.

EXERCICE 6

Un inventaire complet des chemins n'est pas indispensable, mais plusieurs possibilités sont à examiner pour répondre.

RÉPONSES :

a. **Sofia a raison** (il faut passer par le lavoir, la grotte et la cascade).
Lucas a raison (il faut passer par la ferme et la cascade).

b. 2 245 m.

Obtenir une somme donnée

7 ★ EXEMPLE : 2 + 3 + 4 = 9
En additionnant trois nombres qui se suivent, comme dans l'exemple, peux-tu :
a. obtenir 24 ? **c.** obtenir 100 ?
b. obtenir 39 ? **d.** obtenir 300 ?

8 ★★ **En additionnant cinq nombres qui se suivent, peux-tu obtenir chacun des nombres de l'exercice 7 ?**

9 **J'ai écrit un nombre de deux chiffres, puis un autre nombre en inversant l'ordre des chiffres du premier nombre (comme 25 et 52). J'ai additionné les deux nombres et j'ai trouvé 99.**
Quel nombre ai-je pu écrire ? Trouve toutes les solutions possibles.

10 ★★ **J'ai écrit un nombre de trois chiffres, puis un autre nombre en inversant l'ordre des chiffres du premier nombre (comme 245 et 542). J'ai additionné les deux nombres et j'ai trouvé 1 111.**
Quel nombre ai-je pu écrire ? Trouve toutes les solutions possibles.

11 ★★ **J'ai écrit un nombre de quatre chiffres, puis un autre nombre en inversant l'ordre des chiffres du premier nombre (comme 7 245 et 5 427). J'ai additionné les deux nombres et j'ai trouvé 12 221.**
Quel nombre ai-je pu écrire ?

7 8 9 10 11
Trouver des nombres à additionner en respectant les contraintes possibles

EXERCICES 7★ 8★★ 9 10★★ 11★★

Exercices 7 et 8 : La recherche peut être faite en faisant des essais organisés ou en écrivant la suite des nombres et en entourant des nombres qui se suivent pour tenter d'atteindre les nombres données.

Exercice 9 : Les nombres à trouver sont simples. Il ne peut pas y avoir de retenue, puisque aucune somme de deux nombres à un chiffre n'est égale à 19. Les sommes des unités et des dizaines doivent donc chacune être égale à 9.

Exercice 10 : Les nombres à trouver sont plus difficiles. Différents essais peuvent être nécessaires pour aboutir au raisonnement suivant : 1 111, c'est 11 centaines et 11 unités, le chiffre des dizaines est donc 0 (sinon le chiffre des dizaines de la somme serait au moins égal à 2).

Exercice 11 : Une résolution par déduction est difficilement accessible aux élèves de CM1, mais des essais peuvent leur permettre de faire des hypothèses sur la forme des nombres solutions. Ce sont tous les nombres dont la somme des chiffres des unités et des milliers est 11 et dont la somme des chiffres des dizaines et des centaines est également 11.

RÉPONSES :

7 **a.** Pour **24** : 7 + 8 + 9 **b.** Pour **39** : 12 + 13 + 14
c. Pour **100** : impossible **d.** Pour **300** : 99 + 100 + 101.

8 **a.** Pour **24** : impossible **b.** Pour **39** : impossible
c. Pour **100** : 18 + 19 + 20 + 21 + 22
d. Pour **300** : 58 + 59 + 60 + 61 + 62.

9 18 ou 81 27 ou 72 36 ou 63 45 ou 54.

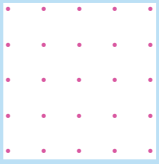
10 209 ou 902 308 ou 803 407 ou 704 506 ou 605.

11 3 748 ou 8 473.

Énigme

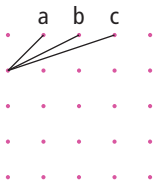
MANUEL p. 101

Réda prétend que sur cette grille, il est possible de dessiner 42 carrés, en joignant des points.
A-t-il raison ? Essaie d'en trouver plus que lui.



On peut construire des carrés dont les côtés sont sur des lignes horizontales et verticales. On peut aussi construire des carrés dont les côtés sont sur des lignes obliques.

Il y a **50 carrés** possibles :
– **30 carrés sur les lignes verticales et horizontales :**
16 carrés 1 × 1, **9** carrés 2 × 2, **4** carrés 3 × 3 et **1** carré 4 × 4 ;
– **20 carrés sur les lignes obliques :**
9 carrés de côté a, **1** carré de côté 2a,
8 carrés de côté b, **2** carrés de côté c
(a, b et c étant les 3 longueurs représentées ci-contre).



RÉPONSES : Il y a 50 carrés possibles.

Fractions décimales (1)



Connaissances travaillées

– **Fractions décimales**
– **Dixièmes, centièmes**
– Relations entre centaines, dizaines, unités, dixièmes, centièmes
– Expression de longueurs et d'aires
– Ligne graduée
– Égalité de fractions.

Dans cette situation, il s'agit de travailler avec des **fractions ayant pour dénominateurs 10 ou 100**. Les élèves doivent pouvoir interpréter ces nouvelles fractions en relation avec les significations construites sur les écritures fractionnaires déjà rencontrées :

« $\frac{8}{10}$, c'est huit dixièmes, cela correspond au report de 8 fois le dixième de l'unité ou de la part obtenue en partageant l'unité en dix. »

Le contexte utilisé est celui des **longueurs** dans la partie « recherche » et celui des **aires** ou encore du **placement sur une ligne graduée** dans certains exercices d'entrainement.

Situation phare 2 : UNITÉS, DIXIÈMES, CENTIÈMES

Je cherche UNITÉS, DIXIÈMES, CENTIÈMES

1 u

La bande bleue sert d'unité de longueur. Sa longueur est égale à 1 u.

A Exprime la longueur de la bande rouge et celle de la bande noire à l'aide de l'unité u.

B Utilise ces bandes pour construire les segments suivants.

	segment a	segment b	segment c	segment d
longueur	$\frac{8}{10}$ u	$\frac{10}{10}$ u	$\frac{15}{10}$ u	$\frac{15}{100}$ u

C Parmi les segments a, b, c, d, lesquels ont aussi pour longueur :
• $\frac{4}{5}$ u ? • 1 u + $\frac{1}{2}$ u ? • $\frac{80}{100}$ u ? • $\frac{1}{10}$ u + $\frac{5}{100}$ u ?
Réponds d'abord sans construire de nouveaux segments.
Vérifie tes réponses en construisant les segments.



Tâche	Matériel
En utilisant une bande-unité et des bandes représentant un dixième et un centième de l'unité, les élèves doivent mesurer ou construire des segments, puis réfléchir sur de possibles égalités entre fractions.	par élève : – **Manuel p. 102 questions A à C** par équipe : – feuilles pour chercher – bandes unité, dixième et centième → **fiche 57**

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Dixièmes et centièmes

MANUEL p. 102 question A

• Conseiller aux élèves de découper les bandes qui leur ont été remises. La recherche doit être rapide et se conclure par la mise en évidence de deux procédures possibles, la première étant reconnue plus pratique à mettre en œuvre !

Les procédures possibles :

1. **Chercher combien de fois la bande rouge peut être reportée sur la bande bleue unité** (réponse : dix fois) et combien de fois la petite bande noire peut être reportée sur la bande moyenne (réponse : dix fois) ou sur la bande unité (réponse : cent fois).
2. **Chercher comment plier ou découper la bande unité** pour obtenir chacune des deux autres bandes.

• En **synthèse**, conclure :

Dixièmes et centièmes

• **Longueur de la bande rouge :**
Sa longueur est égale à un **dixième** de celle de la bande unité.
Elle se note $\frac{1}{10}$ **u** qui se lit « **un dixième** » **d'unité.**

• **Longueur de la bande noire :**
Sa longueur est égale à un **dixième** de celle de la bande rouge ou à un **centième** de celle de la bande unité.
Elle se note $\frac{1}{100}$ **u** qui se lit « **un centième** » **d'unité.**

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

• **Il faut 10 dixièmes pour obtenir 1 unité :**
$\frac{10}{10} = 1$ ou $10 \times \frac{1}{10} = 1$
ou $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = 1$

• **Il faut 100 centièmes pour obtenir 1 unité :**
$\frac{100}{100} = 1$ ou $100 \times \frac{1}{100} = 1$
ou $\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \ldots + \frac{1}{100} = 1$ (avec $\frac{1}{100}$ répété 100 fois).

• **Il faut 10 centièmes pour obtenir 1 dixième :**
$\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$ ou $10 \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10}$
ou $\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{10}$.

PHASE 2 Construction de segments

MANUEL p. 102 question B

• Préciser aux élèves que tous doivent construire tous les segments.

• Au moment de l'**exploitation**, pour chaque segment, afficher au tableau ou à l'aide d'un rétroprojecteur ou d'un vidéoprojecteur différents segments tracés par les élèves. Mettre en débat les productions et les moyens de les obtenir.

• En **synthèse**, mettre en évidence les éléments sur lesquels les élèves ont pu s'appuyer pour répondre, notamment :

Dénominateur et numérateur

• Le **dénominateur 10** indique qu'il faut utiliser des **dixièmes d'unité**. Le **dénominateur 100** indique qu'il faut utiliser des **centièmes d'unité.**

• Le **numérateur** indique **le nombre de dixièmes** ou **de centièmes.** Il suffit alors de reporter le nombre correspondant de **dixièmes** (par exemple huit pour $\frac{8}{10}$) ou de **centièmes** (par exemple 15 pour $\frac{15}{100}$)…

• **Lorsque le numérateur est plus grand que le dénominateur**, il est possible d'éviter des reports fastidieux. Pour cela, il faut utiliser le fait que $\frac{10}{10} = 1$.
Exemple pour le **segment c :**
$\frac{15}{10}$ (*lu quinze dixièmes*), c'est $\frac{10}{10} + \frac{5}{10}$, donc $1 + \frac{5}{10}$.
Il suffit alors de reporter 1 fois l'unité, puis 5 dixièmes d'unité.

La question B permet à l'enseignant d'observer dans quelle mesure les élèves réinvestissent ce qui a déjà été travaillé sur les fractions. En remarquant que $\frac{15}{100} = \frac{10}{100} + \frac{5}{100}$, quelques élèves ont pu utiliser le fait que $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$, donc que $\frac{15}{100} = \frac{1}{10} + \frac{5}{100}$.
Cette procédure sera reprise dans la situation-phare suivante.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 Égalités de fractions

MANUEL p. 102 question C

• Insister sur le fait qu'il faut d'abord chercher à répondre sans construire les segments associés aux fractions données.

• Organiser une **mise en commun** pour recenser les propositions d'égalités entre fractions, puis mettre en débat les arguments avancés. Présenter les arguments corrects (*voir commentaire*). Les arguments, qui ne sont pas pertinents, sont laissés en suspens et repris au moment de la vérification qui suit. Au cours de cet échange, indiquer comment se lisent ces fractions, avec les mots **cinquième, dixième, centième** (*écrire ces termes au tableau*).

Les arguments corrects peuvent être du type :

■ **pour le segment a :**

– un dixième, c'est un cinquième partagé en deux, donc avec « quatre cinquièmes » on peut faire « huit dixièmes » et $\frac{4}{5}$ u correspond au segment a ;

– un centième, c'est un dixième partagé en dix, donc avec « huit dixièmes » on peut faire « quatre-vingts centièmes » et $\frac{80}{100}$ u correspond aussi au segment a ;

■ **pour le segment c :**

1 c'est $\frac{10}{10}$ et $\frac{1}{2}$ c'est la moitié de 1,

c'est donc $\frac{5}{10}$, donc 1 u + $\frac{1}{2}$ u = $\frac{15}{10}$ u ;

■ **pour le segment d :**

$\frac{1}{10}$ partagé en dix donne 10 centièmes,

donc on peut écrire : $\frac{1}{10} = \frac{10}{100}$ et $\frac{1}{10} + \frac{5}{100} = \frac{10}{100} + \frac{5}{100} = \frac{105}{100}$.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 4 Vérification des égalités

MANUEL p. 102 question C

• Inviter les élèves à construire des segments qui correspondent aux fractions de la **question C**.

• Insister sur le fait que la vérification expérimentale n'est qu'approximative, compte tenu des imprécisions, ce qui valorise la nécessité de raisonnements.

• Lors de la **synthèse**, mettre en évidence à nouveau, par le raisonnement et à l'aide du matériel utilisé :

Dixièmes et centièmes

• **Dans un dixième (ou $\frac{1}{10}$), il y a 10 centièmes :**

$10 \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10}$ ou $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$.

• **Dans 8 dixièmes (ou $\frac{8}{10}$), il y a 80 centièmes :**

$80 \times \frac{1}{100} = \frac{8}{10}$ ou $\frac{80}{100} = \frac{8}{10}$.

Égalités de fractions

• **Partager la bande-unité en 10 parts égales** débouche sur ces égalités :

$\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = 1$

$10 \times \frac{1}{10} = \frac{10}{10} = 1$.

• **Partager un dixième en 10 parts égales** débouche sur ces égalités :

$\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{10}$

$10 \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10}$

$\frac{100}{100} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \ldots + \frac{1}{100} = 100 \times \frac{1}{100} = 1$.

(100 fois)

• **Conclusion :**

$\frac{100}{100} = \frac{10}{10} = 1$ et $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$.

RÉPONSES : C **segment a :** $\frac{4}{5}$ u et $\frac{80}{100}$ u

segment c : 1 u + $\frac{1}{2}$ u **segment d :** $\frac{1}{10}$ u + $\frac{5}{100}$ u.

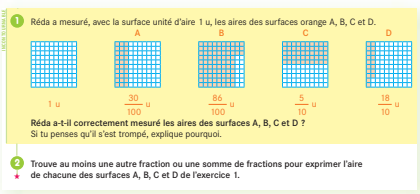
Ces relations fondamentales doivent être comprises par les élèves pour pouvoir appréhender ensuite les écritures à virgule. L'illustration par des segments, puis par des aires, constitue un appui précieux. Il ne s'agit pas ici de mémoriser une règle de simplification des fractions, mais bien de viser la maitrise des relations entre 1, $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{100}$, ce qui est également aidé par la verbalisation.

Conformément au programme en vigueur, les fractions décimales travaillées sont limitées au **dixième** ou au **centième**.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 102-103

Exprimer des aires



1 2 Utiliser les fractions décimales pour exprimer des aires.

EXERCICES 1 2★

Les élèves doivent remarquer qu'une case représente le centième de l'unité et une ligne ou une colonne le dixième de l'unité.

Exercice 1 : Certains élèves ont également pu remarquer que la fraction $\frac{18}{10}$ est plus grande que 1 et ne peut donc pas correspondre à l'aire proposée.

Exercice 2 : Les égalités peuvent être du type :

$\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$. $\frac{5}{10} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$.

Pour $\frac{86}{100}$, il est plus difficile de trouver une égalité.

Des réponses possibles sont par exemple :

$\frac{86}{100} = \frac{43}{50} = \frac{860}{100} = \frac{8}{10} + \frac{6}{100}$.

RÉPONSES POSSIBLES :

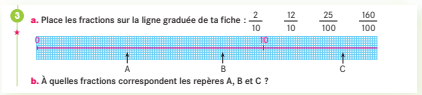
1 Surfaces dont les fractions sont correctes : **A**, **B** et **C**, fausse pour **D** ($\frac{18}{100}$).

2 **A :** $\frac{3}{10}$ **B :** $\frac{8}{10} + \frac{6}{100}$ ou $\frac{43}{50}$

C : $\frac{50}{100}$ ou $\frac{1}{2}$ **D :** $\frac{1}{10} + \frac{8}{100}$ ou $\frac{9}{50}$

L'intérêt de la représentation des fractions par des aires réside dans le fait que dixièmes et centièmes y sont facilement représentés. Les égalités mises en évidence dans le travail sur les longueurs y trouvent donc une nouvelle signification. Les principales erreurs proviendront sans doute d'une confusion entre dixièmes et centièmes (par exemple, $\frac{5}{10}$ confondu avec $\frac{5}{100}$).

Placer des fractions sur une ligne graduée



3 Utiliser les fractions décimales sur une ligne graduée.

EXERCICE 3 ★

matériel par élève : ligne graduée → **fiche 58**

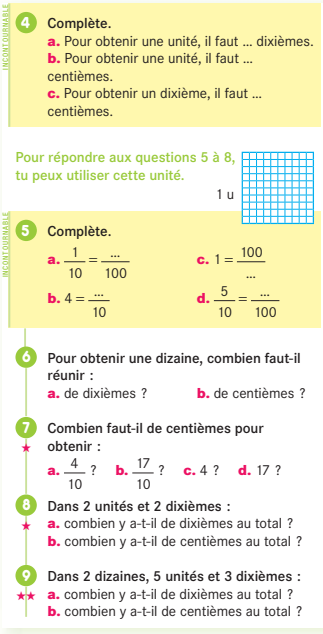
Le support proposé (papier millimétré) permet d'identifier rapidement les dixièmes et les centièmes. Le fait que le **repère 0** soit présent facilite le travail.

RÉPONSES POSSIBLES :

b. A : $\frac{4}{10}$ B : $\frac{8}{10}+\frac{2}{100}$ ou $\frac{82}{100}$

C : $1+\frac{3}{10}+\frac{5}{100}=1+\frac{35}{100}=\frac{13}{10}+\frac{5}{100}=\frac{135}{100}$.

Utiliser les relations entre dizaines, unités, dixièmes, centièmes…



4 5 6 7 8 9 Utiliser les relations entre unités, dixièmes et centièmes.

EXERCICES 4 5 6 7★ 8★ 9★★

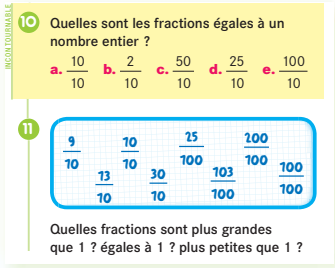
Exercices 4 et 5 : Il s'agit de vérifier que cet acquis fondamental est en place, à la fois pour des expressions littérales et pour des expressions fractionnaires.

Le contrôle des réponses peut être fait par report des bandes utilisées dans la recherche, les égalités et l'illustration par les bandes étant gardées en affichage collectif.

Exercices 6, 7, 8 et 9 : La réponse peut être obtenue à partir des égalités $1=\frac{10}{10}$ et $1=\frac{100}{100}$ et du fait que 1 dizaine = 10 unités, ou à partir de relations de proche en proche :
1 dizaine = 10 unités = 100 dixièmes = 1 000 centièmes.
Le recours à une représentation par les aires peut être utilisé pour illustrer les réponses.

RÉPONSES : 4 **a.** 10 **b.** 100 **c.** 10.
5 **a.** $\frac{10}{100}$ **b.** $\frac{40}{10}$ **c.** $\frac{100}{100}$ **d.** $\frac{50}{100}$.
6 **a.** 100 dixièmes **b.** 1 000 centièmes.
7 **a.** 40 centièmes **b.** 170 **c.** 400 **d.** 1 700.
8 **a.** 22 dixièmes **b.** 220 centièmes.
9 **a.** 253 dixièmes **b.** 2 530 centièmes.

Trouver des égalités entre fractions et nombres entiers



10 Trouver des fractions égales à un entier.

11 Trouver des fractions décimales égales, supérieures ou inférieures à 1.

EXERCICE 10

Par exemple, la réponse pour $\frac{50}{10}$ peut être obtenue :

– **en utilisant la connaissance $\frac{10}{10}=1$** et en considérant que :

$\frac{50}{10}=\frac{10}{10}+\frac{10}{10}+\ldots$ ou 5 fois $\frac{10}{10}$, c'est donc 5 ;

– **en raisonnant de la même façon mais avec le vocabulaire « oral » :**

$\frac{50}{10}$ c'est 50 dixièmes, c'est 10 dixièmes et encore 10 dixièmes et …, donc 1 et 1 et …, donc 5 ;

– **en utilisant le matériel « surfaces » ou « bandes »** :

avec 50 bandes $\frac{1}{10}$, on réalise 5 bandes unités.

RÉPONSES : **a.** $\frac{10}{10}=1$ **c.** $\frac{50}{10}=5$ **e.** $\frac{100}{10}=10$

$\frac{2}{10}$ et $\frac{25}{10}$ ne sont pas des nombres entiers.

EXERCICE 11

Les élèves peuvent utiliser le fait que si le numérateur (le nombre de parts prises) est supérieur au dénominateur (le nombre de parts découpées), le nombre est supérieur à 1 (et inférieur dans le cas contraire).
Ceci a déjà été vu avec d'autres fractions. Les réponses peuvent être confirmées avec le matériel manipulé ou simplement évoqué.

RÉPONSES : **fractions > 1 :** $\frac{13}{10}$ $\frac{30}{10}$ $\frac{103}{100}$ $\frac{200}{100}$

fractions = 1 : $\frac{10}{10}$ $\frac{100}{100}$ **fractions < 1 :** $\frac{9}{10}$ $\frac{25}{100}$.

Trouver des fractions égales

12 Vrai ou faux ? Explique ta réponse.

★ **a.** $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$ **b.** $\frac{2}{5} = \frac{5}{2}$ **c.** $\frac{2}{5} = \frac{5}{10}$

12 Vérifier des égalités de fractions.

EXERCICE 12 ★

Les réponses peuvent être obtenues :

– **par un raisonnement :** pour passer des demis aux dixièmes, il faut partager chaque demi en cinq, il faut donc 5 fois plus de parts pour avoir la même longueur ou la même aire, donc $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$;

– **par l'examen du rapport entre numérateur et dénominateur** (démarche très abstraite pour beaucoup d'élèves) : pour $\frac{1}{2}$, le rapport est de 2 comme pour $\frac{5}{10}$, donc $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$;

– **par la comparaison de chaque fraction avec 1** (exemple de **b**) ;

– **par recours au matériel** bandes ou surfaces et construction d'éléments associés aux fractions.

RÉPONSES : **a.** vrai **b.** faux ($\frac{2}{5} < 1$ et $\frac{5}{2} > 1$) **c.** faux ($\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$).

Énigme

MANUEL p. 103

Parmi toutes les photos de l'album de Sofia, $\frac{3}{10}$ sont des photos de paysages et $\frac{20}{100}$ sont des photos d'animaux.
Dans l'album de Sofia, il y a 30 photos de paysages de plus que de photos d'animaux.
Combien y-a-t-il de photos dans l'album ?

Un raisonnement est nécessaire pour répondre. La première étape peut être accompagnée pour aider les élèves.

Raisonnement :

– « $\frac{20}{100}$ sont des photos d'animaux » peut aussi être énoncé comme « $\frac{2}{10}$ sont des photos d'animaux » ;

– la différence est donc de $\frac{1}{10}$ pour les photos de l'album ;

– donc $\frac{1}{10}$ des photos de l'album représente 30 photos ;

– l'album en contient donc 10 fois plus, soit 300 photos.

RÉPONSES : 300 photos.

Fractions décimales (2)



Connaissances travaillées

– Fractions décimales
– Dixièmes, centièmes
– Décomposition d'une fraction décimale sous forme de somme (avec partie entière)
– Expression d'aires
– Ligne graduée
– Égalité de fractions.

La compréhension des écritures à virgule de nombres décimaux est fondée sur la reconnaissance de la valeur de chaque chiffre en fonction de son rang dans l'écriture et de son interprétation en dixième, centième… **Le travail fait ici sur les fractions décimales prépare à cette compréhension.**

Il est important de maintenir tout au long des activités la relation entre différentes représentations et expressions des fractions décimales :
– par des **grandeurs** (longueurs, aires), avec référence à une unité choisie ;
– par des **expressions verbales** : 23 dixièmes, c'est 20 dixièmes et 3 dixièmes, donc 23 dixièmes, c'est 2 plus 3 dixièmes ;
– par des **expressions symboliques** : $\frac{23}{10} = 2 + \frac{3}{10}$.

En effet, la **réduction au langage symbolique** risque de faire oublier la signification de ce qui est manipulé. Progressivement, compte tenu de la taille des nombres, les représentations par des grandeurs ne pourront plus être réalisées effectivement, mais devront pouvoir être évoquées par les élèves.

Situation phare 3 : GRANDES SURFACES

Je cherche — **GRANDES SURFACES**

Pour cette recherche, utilise les surfaces d'aires 1 u, $\frac{1}{10}$ u et $\frac{1}{100}$ u à découper sur tes fiches.
Tu devras les juxtaposer pour construire de nouvelles surfaces.

A Construis une surface qui a pour aire $\frac{23}{10}$ u.

B Combien de surfaces d'aires 1 u, $\frac{1}{10}$ u, $\frac{1}{100}$ u faut-il utiliser pour construire les surfaces a, b et c ?
Tu ne dois pas juxtaposer plus de 9 surfaces de chaque sorte et les surfaces obtenues ne sont pas forcément rectangulaires.

Surface	a	b	c
Aire	$\frac{240}{100}$ u	$\frac{357}{100}$ u	$\frac{86}{100}$ u

C Trouve la somme de fractions à laquelle pense Sofia.
Explique pourquoi elle permet de réaliser facilement la surface que doit construire Lucas.



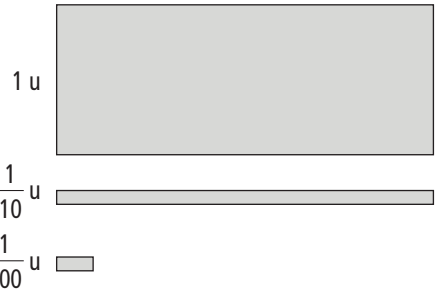
Tâche	Matériel
En utilisant des surfaces d'aire 1 u, $\frac{1}{10}$ u, $\frac{1}{100}$ u (limitées à 9 exemplaires chacune), les élèves doivent construire des surfaces d'aire donnée. La taille de chaque fraction ainsi que la limitation à 9 exemplaires des surfaces fournies incitent à s'appuyer sur une décomposition des fractions de la forme : $u + \frac{d}{10} + \frac{c}{100}$ u, d et c étant inférieurs à 10.	pour la classe : – 9 surfaces unités, dixièmes, centièmes à manipuler par projection ou au tableau – feuilles de papier pouvant être découpées, ciseaux par équipe de 2 : – 9 surfaces « unités », « dixièmes », « centièmes » → **fiches 59 et 60** – feuilles pour chercher par élève : – **Manuel p. 104 questions A à C**

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Une surface qui a pour aire $\frac{23}{10}$ u

MANUEL p. 104 question A

• Distribuer les fiches avec les surfaces « unités », « dixièmes » et centièmes » (9 de chaque par équipe) :



• Faire vérifier par quelques élèves que chaque surface est bien contenue 10 fois dans la précédente.

• Les réponses sont exploitées assez rapidement, en mettant en évidence les procédures envisagées ou utilisées, par exemple :

– assembler 23 surfaces d'aire $\frac{1}{10}$, ce qui est impossible puisque chaque équipe n'en a que 9 ;

– utiliser le fait que, dans 23 dixièmes, il y a 20 dixièmes et 3 dixièmes, que 10 dixièmes c'est 1 et donc que 23 dixièmes peut être réalisé avec **2 unités et 3 dixièmes**.

Surface qui a pour aire : $\frac{23}{10}$ u

• **Afficher** une réalisation correcte pour la surface d'aire $\frac{23}{10}$ u.

• **Écrire les indications** suivantes qui résument les connaissances utilisées :
10 dixièmes = 1 ou $10 \times \frac{1}{10} = 1$ ou $\frac{10}{10} = 1$

$\frac{23}{10} = 2 + \frac{3}{10}$ car $\frac{23}{10} = \frac{10}{10} + \frac{10}{10} + \frac{3}{10} = 2 \times \frac{10}{10} + 3$.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Des surfaces qui ont pour aires $\frac{240}{10}$ u, $\frac{357}{10}$ u, $\frac{86}{100}$ u

MANUEL p. 104 question B

• Préciser :

➡ *Pour chaque surface, il n'est pas obligatoire de réaliser effectivement les surfaces proposées mais, si ça vous aide, vous pouvez essayer de le faire.*

• Pour les élèves qui ont recours aux surfaces effectives, préciser qu'il ne faut pas les coller puisqu'elles seront réutilisées pour les autres fractions.

• **Mise en commun et synthèse :**

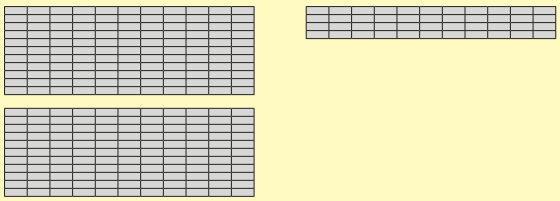
Surface qui a pour aire : $\frac{240}{100}$ u

• **Mettre en évidence l'utilisation des équivalences entre unités, dixièmes, centièmes** qui permettent de décomposer chaque fraction d'une manière optimale, par exemple (en s'accompagnant du langage verbal) :

$$\frac{240}{100} = \frac{200}{100} + \frac{40}{100} = 2 \times \frac{100}{100} + 4 \times \frac{10}{100} = 2 + 4 \times \frac{1}{10} = 2 + \frac{4}{10}$$

240 centièmes = 200 centièmes + 40 centièmes
= 2 fois 100 centièmes + 4 fois 1 dixième
$= 2 + \frac{4}{10}$

• **Expliciter également ces égalités dans le « langage des surfaces » :**
Il faut 240 centièmes. Or dans une unité, on a 100 centièmes.
On peut donc prendre 2 unités (ce qui fait deux cents centièmes).
Il reste 40 centièmes, mais 1 dixième c'est 10 centièmes.
On prend donc encore 4 dixièmes.
D'où l'égalité : $\frac{240}{100} = 2 + \frac{4}{10}$.



TRACE ÉCRITE Garder au tableau l'ensemble des relations importantes :
$1 = \frac{10}{10} = \frac{100}{100}$ et $\frac{1}{10} = \frac{10}{100}$

Chaque décomposition est écrite et justifiée :
– en **langage symbolique** (fractions) ;
– en **langage verbal**, en référence aux équivalences entre unité, dixième, centième ;
– par une **illustration avec les surfaces découpées**, destinée à la mise en place d'images mentales qui seront utiles au moment de l'introduction des écritures à virgule.

L'objectif est que les élèves mettent en œuvre des raisonnements qui s'appuient sur leurs connaissances des fractions décimales et non la mise en place de règle de décomposition ou de simplification des fractions.

AIDE Pour certains élèves, il peut être nécessaire de mettre à leur disposition un grand nombre de surfaces 1 u, $\frac{1}{10}$ u et $\frac{1}{100}$ u de façon à ce qu'ils puissent faire des échanges effectifs de surfaces.

RÉPONSES :
B a. $\frac{240}{100} = 2 + \frac{4}{10}$ b. $\frac{357}{100} = 3 + \frac{5}{10} + \frac{7}{100}$ c. $\frac{86}{100} = \frac{8}{10} + \frac{6}{100}$.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 3 Décomposition de $\frac{1\,508}{100}$

MANUEL p. 104 question C

• Préciser qu'il n'est pas demandé une construction effective de la surface, mais la décomposition qui permettrait de savoir ce qu'il faut demander.

• Recenser et analyser les réponses. Retenir, avec les élèves, que la décomposition $15 + \frac{8}{100}$ est celle qui permet de répondre le plus facilement.

• Faire remarquer que, comme on partage ou groupe toujours par 10, on pourrait proposer des surfaces d'aire 10 u (rappelant la dizaine) :

Dixième et dizaine, centième et centaine
– **Un dixième**, c'est 1 part lorsqu'on partage 1 (l'unité) en 10.
– **Une dizaine**, c'est le groupement de 10 unités.
– **Un centième**, c'est 1 part lorsqu'on partage 1 (l'unité) en 100.
– **Une centaine**, c'est le groupement de 100 unités.

RÉPONSES : C $15 + \frac{8}{100}$.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 104-105

Écrire des fractions décimales

INCONTOURNABLE

1 Écris sous la forme d'une seule fraction.
a. quatre dixièmes
b. vingt-huit dixièmes
c. quarante-neuf centièmes
d. deux-cents centièmes
e. cent-quatre dixièmes
f. cent-quatre centièmes

1 Lire des fractions décimales.

INCONTOURNABLE

2 Écris en lettres.
a. $\frac{9}{10}$ b. $\frac{56}{10}$ c. $\frac{56}{100}$ d. $\frac{800}{100}$ e. $\frac{207}{10}$ f. $\frac{207}{100}$

2 Écrire des fractions décimales.

EXERCICE 1

Il s'agit d'entrainer les élèves à la lecture des fractions décimales.

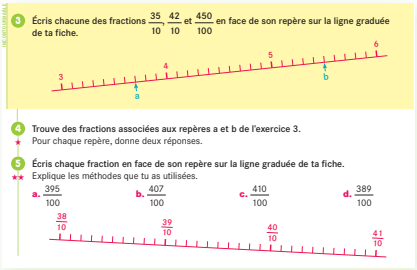
RÉPONSES : a. $\frac{4}{10}$ b. $\frac{28}{10}$ c. $\frac{49}{100}$ d. $\frac{200}{100}$ e. $\frac{104}{10}$ f. $\frac{104}{100}$.

EXERCICE 2

Il s'agit d'entrainer les élèves à l'écriture des fractions décimales.

RÉPONSES : a. neuf dixièmes b. cinquante-six dixièmes
c. cinquante-six centièmes d. huit-cents centièmes
e. deux-cent-sept dixièmes f. deux-cent-sept centièmes.

Placer des fractions décimales sur une ligne graduée



Placer des fractions décimales :
3 4 sur une ligne graduée en dixièmes.
5 sur une ligne graduée en centièmes.

matériel par élève : lignes graduées (exercices 3 et 5) → **fiche 61**

EXERCICES 3 4★

Les fractions et l'extrait de ligne graduée sont choisis pour inciter les élèves à utiliser la décomposition des fractions en partie entière et partie fractionnée.

Exercice 3 :

• Les **raisonnements** utilisables s'appuient sur les connaissances travaillées dans les séances précédentes (exemple avec $\frac{35}{10}$) :

– soit avec les **expressions verbales** :
pour faire 1, il faut 10 dixièmes ; dans 35 dixièmes, il y a 3 fois 10 dixièmes et 5 dixièmes, c'est donc 3 plus 5 dixièmes (ce qui peut être écrit : $\frac{35}{10} = 3 + \frac{5}{10}$) ; la fraction peut être placée sur la première graduation 5 dixièmes après 3 ;

– soit avec des **décompositions** : $\frac{35}{10} = \frac{30}{10} + \frac{5}{10}$;
or 30 dixièmes, c'est 3 fois 10 dixièmes, donc $\frac{35}{10} = 3 + \frac{5}{10}$;

– soit établir que $\frac{\mathbf{30}}{\mathbf{10}}$ **c'est 3**, puis avancer de dixième en dixième jusqu'à $\frac{35}{10}$.

• Lors de l'**exploitation**, mettre l'accent sur l'intérêt qu'il y a à décomposer $\frac{35}{10}$ en un nombre entier et une fraction inférieure à 1.

• **Le cas de la fraction** $\frac{\mathbf{450}}{\mathbf{100}}$ est plus difficile : il faut soit considérer que comme $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$ elle est égale à $\frac{45}{10}$, soit la décomposer d'abord en $4 + \frac{50}{100}$ et considérer que $\frac{50}{100} = \frac{5}{10}$.

Exercice 4 : Inciter les élèves à donner les réponses sous la forme d'une seule fraction. Il suffit pour cela de considérer que 3 et 5 sont respectivement égales à $\frac{30}{10}$ et $\frac{50}{10}$.

AIDE Les élèves peuvent découper une bande unité correspondant à la ligne graduée et être éventuellement assistés dans le choix de cette bande unité.

RÉPONSES :

3 $\frac{35}{10} = 3 + \frac{5}{10}$ $\frac{42}{10} = 4 + \frac{2}{10}$ $\frac{450}{100} = 4 + \frac{50}{100} = 4 + \frac{5}{10}$.

4 a $= \frac{37}{10} = 3 + \frac{7}{10}$ b $= \frac{55}{10} = 5 + \frac{5}{10}$.

EXERCICE 5★★

Il s'agit d'un exercice similaire aux **exercices 3 et 4**, mais rendu plus difficile par le fait d'une graduation en **centièmes**.

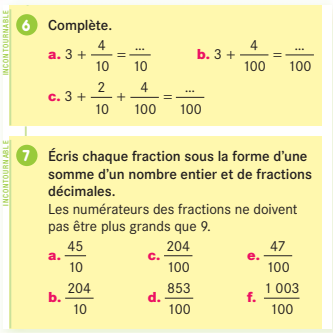
RÉPONSES :

a. $\frac{395}{100} = \frac{390}{100} + \frac{5}{100} = \frac{39}{10} + \frac{5}{100} = 3 + \frac{9}{10} + \frac{5}{100}$

b. $\frac{407}{100} = \frac{40}{10} + \frac{7}{100} = 4 + \frac{7}{100}$

c. $\frac{410}{100} = \frac{41}{10} = 4 + \frac{1}{10}$ d. $\frac{389}{100} = \frac{38}{10} + \frac{9}{100} = 3 + \frac{8}{10} + \frac{9}{100}$.

Décomposer une fraction décimale à l'aide de sa partie entière



6 Retrouver une fraction décimale à partir de sa décomposition.

7 Décomposer une fraction décimale à l'aide de sa partie entière.

EXERCICES 6 7

Ces deux exercices sont des applications directes de ce qui vient d'être travaillé. Ils ne présentent pas de difficulté particulière.

RÉPONSES : 6 a. $\frac{34}{10}$ b. $\frac{304}{100}$ c. $\frac{324}{100}$.

7 a. $4 + \frac{5}{10}$ b. $20 + \frac{4}{10}$ c. $2 + \frac{4}{100}$ d. $8 + \frac{5}{10} + \frac{3}{100}$

e. $\frac{4}{10} + \frac{7}{100}$ f. $10 + \frac{3}{100}$.

Énigme

MANUEL p. 105

• Je suis une fraction décimale.
• Je suis comprise entre 8 et 10.
• La somme des chiffres de mon numérateur est égale à 10.
• Je me décompose sous la forme :

$\ldots + \frac{\ldots}{10} + \frac{\ldots}{100}$

À la place de chaque ..., il y a un nombre entier plus petit que 10 et autre que zéro.

Qui suis-je ?
Il y a plusieurs possibilités.

Des déductions sont nécessaires pour répondre sachant que la partie entière est égale à **8** ou à **9**.

Raisonnement :

– Si la partie entière est 8 :
la fraction en dixièmes est égale à $\frac{0}{10}$, $\frac{1}{10}$ ou $\frac{2}{10}$,
ce qui donne les réponses : $\frac{802}{100}$, $\frac{811}{100}$ et $\frac{820}{100}$ ou $\frac{82}{10}$;

– Si la partie entière est 9 :
la fraction en dixièmes est égale à $\frac{0}{10}$ ou $\frac{1}{10}$,
ce qui donne les réponses : $\frac{901}{100}$, $\frac{910}{100}$.

RÉPONSES : $\frac{802}{100}$ $\frac{811}{100}$ $\frac{820}{100} = \frac{82}{10}$ $\frac{901}{100}$ $\frac{910}{100}$.

APPRENTISSAGE 4

Division : calcul posé (diviseur < 10)



Connaissances travaillées

– Division : calcul posé

– Propriétés de la division : division d'une somme

– Quotient et reste

– Égalité a = bq + r (r < b)

– Lien avec la multiplication.

Les élèves ont eu à calculer le **quotient** et le **reste** dans la **division euclidienne de deux nombres**, par des procédés personnels, écrits ou mentaux.

Il s'agit maintenant, sur la base des compétences acquises, de mettre (ou de remettre) en place la **technique usuelle de calcul** qui s'appuie sur la **division-partage** : « comment partager un nombre comme 857 en 6 ?, le nombre à partager étant donné sous la forme centaines, dizaines, unités ».
Le **partage avec des jetons** représentant les différentes catégories d'unités permet de mettre en évidence l'intérêt d'effectuer le partage en commençant par les « unités » de plus grande valeur (de gauche à droite).

À partir de là, la **disposition usuelle de la division qui consiste à commencer le partage par la gauche** est imposée par l'enseignant. En effet, la technique usuelle de la division, dans sa disposition et son principe, ne peut qu'être apportée aux élèves comme élément d'une culture (d'autres dispositions sont en effet possibles… et utilisées).

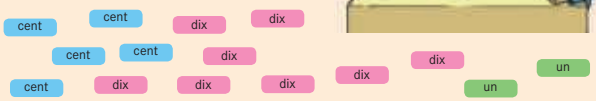
Situation phare 4 : LE PARTAGE DES POINTS

Je cherche — **LE PARTAGE DES POINTS**

Pour les questions A et B, tu dois trouver les réponses sans poser d'opérations et sans utiliser la calculatrice. Tu peux utiliser des jetons découpés et faire des échanges, si nécessaire.



A Quatre joueurs se partagent équitablement les points qu'ils ont gagnés.
Dessine la part de chaque joueur.



B Six joueurs se partagent équitablement les points qu'ils ont gagnés.

5 centaines | 5 dizaines | 7 unités

Écris le nombre de centaines, dizaines et unités que chacun recevra, la valeur de sa part et ce qui restera après le partage.

C Réda vient d'apprendre à calculer 986 divisé par 4 en posant une opération. Observe sa méthode. C'est une manière de mettre en forme les partages que tu as faits dans les exercices précédents. On l'appelle la méthode de la potence.
Écris la suite de l'explication. Quel est le quotient et quel est le reste de la division de 986 par 4 ?

Je peux diviser 9 centaines par 4.
Le quotient aura donc des centaines, des dizaines et des unités : il sera écrit avec 3 chiffres.
9 centaines divisées par 4, cela fait 2 centaines au quotient car 2 x 4 = 8.
Par soustraction, il reste 1 centaine qui représente 10 dizaines.
Avec les 8 dizaines de 986, cela fait 18 dizaines à diviser par 4. Etc.

c	d	u	
9	8	6	4
− 8			2 4 6
1	8		c d u
− 1	6		
	2	6	
−	2	4	
		2	



Tâche	Matériel
Les élèves doivent partager équitablement des points organisés en cartes de *cent*, de *dix* et de *un* entre un certain nombre de personnes. À partir de là, ils doivent essayer de comprendre le fonctionnement de la division posée avec une potence.	pour la classe et certains élèves (à la demande) : – 20 cartes *cent*, 20 cartes *dix*, 20 cartes *un* → **fiche 62** par élève : – **Manuel p. 106 questions A et B** – feuille de recherche

ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Partager 5c, 8d, 2u entre 4 joueurs

MANUEL p. 106 question A

• Préciser les contraintes de la situation :

➡ *Vous devrez respecter deux contraintes :*
– le partage doit être équitable : chaque joueur doit avoir le même nombre de points à l'issue du partage ;
– il faut partager le plus de points possible.
Vous devez trouver le nombre de points qu'aura chaque joueur à la fin du partage. Vous pouvez me demander des cartes comme celles-ci pour chercher la réponse, mais ce n'est pas obligatoire.

• Remettre une vingtaine de cartes de chaque sorte aux élèves qui le demandent ou à ceux qui sont repérés en difficulté.

• Lors de la **mise en commun** :
– recenser les **réponses** aux questions : combien de cartes de chaque sorte a reçu chaque joueur ? quelle est la valeur, en points, de cet avoir ? ;
– repérer les **réponses qui sont erronées** (valeurs nettement trop petites ou trop grandes, par exemple) ;
– faire exposer les **méthodes de partage** utilisées *(voir commentaire)*.

Méthodes de partage possibles :
– **Partage de chaque type de cartes** en commençant par celles de plus grande valeur ou par celles de plus petite valeur ou en désordre (avec les cartes, avec des dessins des cartes, directement sur les nombres).
– **Calcul du nombre total de points** (582), puis **division** explicite par 4 ou essais de **multiplication** de nombres par 4.

• Lors de la **synthèse**, parmi les différentes méthodes exposées, mettre en évidence l'intérêt de celle qui consiste à effectuer le partage en partant descartes de plus grande valeur :

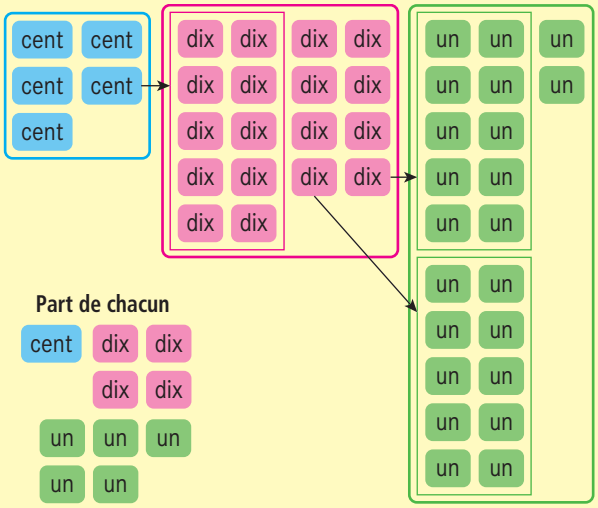
Partage de 5c, 8d, 2u entre 4 joueurs

1. Partage des centaines
5 centaines sont d'abord partagées, ce qui permet de donner **1 centaine** à chaque joueur (on a distribué **4 centaines**) et **il reste 1 centaine**.

2. Partage des dizaines
Échange de la centaine contre dix dizaines, ce qui fait qu'on a maintenant **18 dizaines** à partager, ce qui permet de donner **4 dizaines** à chacun (on a distribué **16 dizaines**) et **il reste 2 dizaines**.

3. Partage des unités
Échange des 2 dizaines contre 20 unités, ce qui fait qu'on a maintenant **22 unités** à partager : **5 unités** à chaque joueur et **il reste 2 unités**.

• **Cette méthode** peut être présentée ainsi (*laisser une trace écrite au tableau*) :

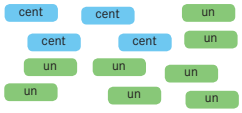

cent cent
cent cent
cent
dix dix dix dix
dix dix dix dix
dix dix dix dix
dix dix dix dix
dix dix
un un un
un un
un un un

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 107

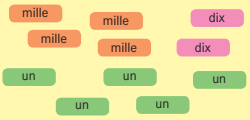
Résoudre des problèmes de partage

1 Quatre joueurs se partagent équitablement les points qu'ils ont gagnés.
Quelle sera la part de chacun ?



INCONTOURNABLE

2 Trois joueurs se partagent équitablement les points qu'ils ont gagnés.
Quelle sera la part de chacun ?



3 ★ Cinq joueurs se partagent équitablement les points qu'ils ont gagnés.



Écris le nombre de milliers, centaines, dizaines et unités que chacun recevra, la valeur de sa part et ce qui restera après le partage.

4 ★★ Huit joueurs se partagent équitablement 425 points.
Quelle sera la part de chacun ? Écris ce qui restera après le partage.

5 ★★ Sept joueurs se partagent 1 000 points.
Quelle sera la part de chacun ? Écris ce qui restera après le partage.

1 2 3
Résoudre des problèmes de partage de quantités décomposées en unités de numération.

4 5
Résoudre des problèmes de partage de quantités données par leurs écritures chiffrées.

matériel pour la classe : 20 cartes *mille*, 20 cartes *cent*, 20 cartes *dix*, 20 cartes *un* → **fiche 62**

EXERCICES 1 2 3★ 4★★ 5★★

Dans tous les cas (sauf pour les **exercices 4 et 5**), les élèves sont incités par les illustrations à s'appuyer sur la décomposition des nombres en milliers, centaines, dizaines et unités (**questions A** et **B** de la recherche), mais ils peuvent aussi utiliser la technique de la division posée (**question C** de la recherche).

Exercice 1 : Dans ce cas, les centaines et les unités peuvent être partagées directement et indépendamment les unes des autres. La difficulté peut provenir de l'absence de dizaines.

Exercice 2 : Ce cas est plus difficile puisqu'il faudra partager des centaines (issues de l'échange d'un millier contre dix centaines) alors qu'il n'y a pas de centaines au départ.

Exercice 3 : Le gain n'est plus représenté tout à fait de la même façon, les milliers étant regroupés sur une seule carte, ainsi que les centaines, dizaines et unités. Mais les raisonnements possibles sont identiques.

Exercices 4 et 5 : Le gain est donné par un nombre et non par sa décomposition, mais il est facile de produire celle-ci.

Observer les procédures utilisées par les élèves, notamment :
– décomposition du dividende en milliers, centaines… (*voir questions A et B*) ;
– calcul du nombre total de points et utilisation de la division posée (*voir question C*).

RÉPONSES : 1 1c 2u ou **102 points**.
2 1m, 3c, 4d, 1u ou **1 341 points** (reste 2u).
3 4c, 7d, 8u ou **475 points** (reste 3u).
4 5d, 3u ou **53 points** (reste 1u).
5 1c, 4d, 2u ou **142 points** (reste 6u)

Calculer des divisions posées

INCONTOURNABLE

6 **Sans calculer chaque division, trouve quel sera le nombre de chiffres du quotient.**
a. 568 divisé par 4
b. 568 divisé par 7
c. 5 689 divisé par 9

INCONTOURNABLE

7 **Utilise la méthode de la potence pour calculer le quotient et le reste de :**
a. 685 divisé par 5 **c.** 1 257 divisé par 5
b. 814 divisé par 6 **d.** 814 divisé par 9



8 ★ **Utilise la méthode de la potence pour calculer le quotient et le reste de :**
a. 2 035 divisé par 8
b. 3 506 divisé par 6
c. 2 130 divisé par 7

6 Trouver le nombre de chiffres du quotient sans poser la division.

7 8 Calculer des divisions posées.

EXERCICE 6

On ne demande que le nombre de chiffres du quotient.

Les élèves peuvent :
– **soit évoquer le début du calcul posé :** pour **568 divisé par 7**, on doit commencer par diviser 56 (car 5 < 7), on commence donc par diviser des dizaines et le quotient comportera 2 chiffres ;
– **soit utiliser un encadrement du dividende entre deux produits du diviseur par 10, 100, 1 000… :** pour **568 divisé par 7**, on a 7 × 10 < 568 < 7 × 100, le quotient sera compris entre 10 et 100 et comportera donc 2 chiffres.

Ensuite, bien que ce ne soit pas demandé, les divisions peuvent être calculées.

RÉPONSES : **a.** 3 chiffres **b.** 2 chiffres **c.** 3 chiffres.

EXERCICES 7 8★

Pour certains élèves, il est préférable qu'ils calculent moins de divisions, mais qu'ils restent attentifs à comprendre ce qu'ils écrivent. Ils sont incités à vérifier leur résultat par le calcul habituel, du type (b × q) + r = a, en s'assurant que r < b.

RÉPONSES :

7

	a	b	c	d
quotient	137	135	251	90
reste	0	4	2	4

8

	a	b	c
quotient	254	584	304
reste	3	2	2

Utiliser la relation entre dividende, diviseur, quotient et reste

9 Dans une division par 7, Lucas a trouvé 56 pour quotient et 5 pour reste.
Quel était le dividende ?

10 ★ Dans la division de 5 025 par 9, le quotient est 558.
Trouve le reste sans poser la division.

9 10 Utiliser l'égalité qui lie dividende, diviseur, quotient et reste.

EXERCICES 9 10★

Exercice 9 : La réponse est obtenue par le calcul (7 × 56) + 5.

Exercice 10 : On doit avoir l'égalité 5 025 = (9 × 558) + … en s'assurant que le reste est inférieur à 9.
On peut donc d'abord calculer 9 × 558 = 5 022.
Le reste est le complément de 5 022 à 5 025.

RÉPONSES : 9 397. 10 3.

Énigme

MANUEL p. 107

Qui suis-je ?
Si on me divise par 15, le reste est 0.
Si on me divise par 7, le reste est 3.
Je suis compris entre 300 et 400.

Plusieurs procédures sont possibles :
– soit essayer des nombres au hasard (avec peu de chances de trouver une solution rapide ni de s'assurer qu'elle est unique) ;
– soit faire une recherche organisée.

Exemple de recherche organisée :
– écrire tous les multiples de 15 compris entre 300 et 400 ;
– puis chercher ceux qui vérifient la deuxième condition.
Il est également possible de commencer par écrire les nombres qui vérifient la 2e condition, mais la recherche est alors beaucoup plus longue.

RÉPONSE : Seul le nombre **360** satisfait les deux conditions.

APPRENTISSAGE 5
Estimer et mesurer des masses



Connaissances travaillées

– Notion de masse
– Outils de mesure de masses (les balances)
– Unités de masse : kg, hg, dag, g
– Équivalences en g, conversions simples.

Si les élèves de la classe n'ont jamais travaillé la notion de masse, il est préférable de se reporter à la progression de Cap Maths CE2 pour construire la grandeur avant la mesure dans un **problème de comparaison**.

Comme le suggère les programmes, La notion est revue au CM1 par un **problème d'estimation de mesures**. Les **unités usuelles** et les **multiples du gramme** sont introduits par l'usage des instruments de mesure de masse. Il est donc nécessaire que la classe dispose de plusieurs **types de balances usuelles** (balances de cuisine, pèse-personne, pèse-lettre….). Il est important de pouvoir utiliser aussi une **balance à plateaux** qui permet de comparer les masses avec des masses marquées. La fréquentation de celles-ci permet d'avoir une meilleure représentation et un meilleur ordre de grandeur pour les unités du système métrique : décagramme, hectogramme, kilogramme. La pesée en grammes de ces masses marquées donne du sens aux relations entre ces unités. La pesée à l'aide d'une balance à plateaux se fait par essais de masses marquées, elle n'est pas évidente et n'a en général pas été vue au cycle 2. Nous avons donc choisi de travailler cette procédure au CM1.

Comme dans l'usage social, les mots « masse » et « poids » sont utilisés comme des synonymes.

Situation phare 5 : MESURER DES MASSES

La recherche peut être menée sur deux séances :
– **séance 1 :** phases 1 à 4 de la recherche ;
– **séance 2** : phases 5 et 6 de la recherche plus les exercices d'entraînement.

Tâche	Matériel
Les élèves doivent tout d'abord **estimer** les masses de certains objets en connaissant la masse d'autres objets. **Ensuite**, ils doivent **mesurer** ces masses à l'aide de la balance Roberval et des masses marquées, puis d'une autre balance.	pour la classe : – différentes balances : Roberval, à affichage en g ou graduations, pèse-personne, pèse-lettre… – masses marquées de 1 g à 500 g, 1 kg, 2 kg… par équipe de 4 : – **2 objets A** et **B** de masses comprises entre 100 g et 900 g (manuel de maths et un autre objet) identiques pour toutes les équipes – **2 objets** de masses inférieures ou égales à 500 g marquées sur les emballages (paquets de semoule, savon…), non nécessairement identiques pour toutes les équipes – **un objet C** de masse supérieure à 1 kg (dictionnaire), identique pour toutes les équipes – **fiche 63 questions A et B** – feuille pour noter les estimations, ardoise

ÉQUIPE DE 4

PHASE 1 Estimer des masses

• Distribuer à chaque équipe :
– **2 objets A et B,** communs à toutes les équipes, dont les masses sont inconnues ;
– **2 objets** dont la masse est indiquée sur l'objet (ceci n'est pas dit aux élèves).

• Demander à chaque équipe :

➡ *Vous allez estimer les masses de ces objets, les noter sur une feuille et les ranger par ordre croissant.*

Les élèves peuvent se référer aux inscriptions existant sur deux des objets et donner les mesures des deux autres objets par comparaison et estimation d'un ordre de grandeur. Pour la comparaison, ils procèdent par estimation perceptive ou en soupesant les objets.

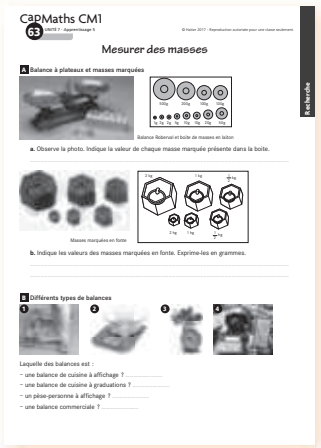
• Recenser au tableau les propositions de rangement, puis celles des masses pour les objets A et B. Poser alors la question de la validation de ces propositions. Demander aux élèves d'expliquer comment les informations repérées sur certains objets marqués (par exemple, la masse « 250 g » indiquée sur le paquet de semoule sous la mention « poids » ou « poids net ») leur a permis d'établir une estimation pour les objets non marqués.

• Pour trancher entre les différentes estimations, proposer d'effectuer des pesées (*voir* **phase 4**) qui peuvent être soit collectives, un groupe d'élèves effectuant les manipulations sous le contrôle de la classe, soit effectuées par chaque équipe de quatre si l'école dispose d'un nombre suffisant de balances. Expliquer qu'auparavant des activités vont permettre de connaitre les différents types de balances et les unités de masses.

COLLECTIF

PHASE 2 Les unités de masse

FICHE 63 question A


CapMaths CM1
63
Mesurer des masses
A Balance à plateaux et masses marquées
Balance Roberval et boîte de masses en laiton
a. Observe la photo. Indique la valeur de chaque masse marquée présente dans la boîte.
Masses marquées en fonte
b. Indique les valeurs des masses marquées en fonte. Exprime-les en grammes.
B Différents types de balances
Laquelle des balances est :
– une balance de cuisine à affichage ? .....
– une balance de cuisine à graduations ? .....
– un pèse-personne à affichage ? .....
– une balance commerciale ? .....
Nathan

• Distribuer la **fiche de travail** et demander aux élèves d'observer l'illustration de la **balance Roberval** avec la **boite de masses marquées**, puis montrer la balance Roberval à l'ensemble de la classe, si l'école en dispose.

• Indiquer le mode d'emploi de la balance de Roberval.

La balance Roberval

• **C'est une balance avec deux plateaux.**

• **Ce type de balance permet de comparer des masses** lorsqu'on place un objet sur chacun des deux plateaux :
– si les plateaux sont **au même niveau**, on dit qu'il y a équilibre : les deux objets sont **de même masse** ;
– si un des plateaux est **plus bas**, cela signifie qu'il **porte l'objet le plus lourd**.

• **Elle permet aussi de peser un objet avec des masses marquées,** c'est-à-dire des objets dont la masse est connue et inscrite dessus.

• Demander aux élèves de répondre à la **question A** (a), puis faire un bilan des réponses.

• Si l'école dispose de masses marquées, demander à un élève de lire les inscriptions figurant sur les masses. Celles-ci sont souvent inscrites en **g**, mais on peut aussi trouver les inscriptions en **dag** ou en **hg**.

• Faire deviner par analogie avec les unités connues de longueur (ou de contenance) la signification du terme « **décagramme** » et l'équivalence : **1 dag = 10 g**.

• En répondant à la **question A** (b), les élèves retrouvent l'équivalence **1 kg = 1 000 g** et sont interrogés sur la signification de « **hecto** » et la valeur de 1 hectogramme (abréviation hg) : **1 hg = 100 g**.

• Conclure :

Le gramme

• **Le gramme est une unité conventionnelle de mesure de masse**. Elle est utilisée pour mesurer des masses petites : la masse d'une cacahuète est d'environ 1 g.

• **D'autres unités sont utilisées** :

Le **kilogramme** (kg)	1 kg = 1 000 g
L'**hectogramme** (hg)	1 hg = 100 g
Le **décagramme** (dag)	1 dag= 10 g

RÉPONSES :

A **a.** 1 g ; 2 g ; 5 g ; 10 g ; 20 g ; 50 g ; 100 g ; 200 g ; 500 g.

b. $\frac{1}{2}$ **hg** = 50 g ; **1 hg** = 100 g ; **2 hg** = 200 g ; $\frac{1}{2}$ **kg** = 500 g ; **1 kg** = 1 000 g ; **2 kg** = 2 000 g.

COLLECTIF

PHASE 3 Les différentes balances

FICHE 63 question B

• Faire un bilan des réponses des élèves à la **question B** et montrer les différentes balances présentes dans la classe.

Les balances

• **On utilise différentes balances** suivant l'ordre de grandeur des masses à peser :
– certaines **balances électroniques** permettent de peser des masses petites de **1 g** à **100 g**, comme les **pèse-lettres** ;
– la **balance Roberval** permet de peser des masses de **1 g** à **2 kg**, suivant les masses marquées dont on dispose ;
– les **balances de cuisine** et les balances que l'on trouve dans les magasins alimentaires permettent de peser des masses de **50 g** à **4** ou **5 kg**.
– le **pèse-personne** permet de peser des masses de **5** à **120 kg**.

• **Pour peser un objet à l'aide d'une balance à plateaux :**
– on place dans un des plateaux l'objet de masse inconnue et sur l'autre plateau des masses marquées pour qu'il y ait équilibre ;
– la masse de l'objet est égale à la somme des masses marquées utilisées.

RÉPONSES : **B** **a.** 2 **b.** 3 **c.** 1 **d.** 4.

ÉQUIPE DE 4 ET COLLECTIF

PHASE 4 Peser les objets A et B (moins de 1 kg)

• Inviter un élève à faire la **pesée de l'objet A** à l'aide d'une balance à plateaux. Procéder à une pesée collective en opérant de la façon suivante jusqu'à ce que les deux plateaux soient équilibrés :

1. L'élève place l'objet sur un plateau de la balance.

2. Chaque équipe propose une masse à mettre sur le deuxième plateau, choisie parmi les masses marquées disponibles. Faire discuter les choix et, après accord, l'élève place une masse sur ce deuxième plateau. Il note sa valeur au tableau en g.

3. Faire interpréter la position des plateaux : si les deux plateaux ne sont pas équilibrés, soit la masse est enlevée et la pesée renouvelée avec une ou plusieurs autres masses proposées et discutées par la classe, soit une masse est ajoutée. Les pesées successives sont notées au tableau jusqu'à ce que les plateaux soient équilibrés.

4. Une fois les deux plateaux équilibrés, demander aux équipes, à partir des masses (en g) notées au tableau, d'écrire **la masse de l'objet A** sur leur ardoise.

• Procéder de même pour la pesée de l'**objet B**.

• Faire vérifier ensuite les masses des **objets A et B** en les pesant à l'aide d'une autre balance. Pour chaque objet, inviter un élève à venir lire la mesure. Expliquer l'usage d'une balance de cuisine, qui donne directement la masse de l'objet par affichage ou par le positionnement d'une aiguille sur des graduations.

• Procéder à la pesée des objets de masses inférieures à 500 g qui ont servi de références à la **question A**. Porter à la discussion la question de l'écart de la mesure trouvée par rapport à la masse inscrite : la masse de 260 g, par exemple, pour un paquet de 250 g de semoule, est analysée comme la prise en compte de la masse de l'emballage.

La pesée à l'aide d'une balance Roberval n'est pas évidente. Pour arriver à équilibrer les plateaux, il faut procéder par déduction d'encadrements successifs, par exemple :
1re pesée : 5 hg ou 500 g : le plateau de A est plus bas.
2e pesée : 500 g + 200 g : le plateau des masses est plus bas.
3e pesée : 500 g + 100 g : les plateaux sont équilibrés.

Si l'école ne dispose pas du matériel, on peut visionner une pesée (pesée d'un objet de 250 g) :
https://www.youtube.com/watch?v=alKbpiJuwG0

On peut aussi réaliser une manipulation fictive :
CD-Rom Cap Maths CE2-CM1-CM2 Les masses jeu 3
ou http://www.informatique-enseignant.com/

ÉQUIPE DE 4 ET COLLECTIF

PHASE 5 Peser l'objet C (plus de 1 kg)

• Distribuer l'**objet C** à chaque équipe et en faire estimer la masse, en procédant comme en **phase 1**.

• Organiser ensuite la vérification :
– placer l'**objet C** sur un des plateaux et demander à une équipe de procéder comme en **phase 4** au placement des masses marquées ; si aucune équipe ne propose d'utiliser une masse de 1 kg, le problème du manque de masses marquées va alors se poser, si on ne dispose que d'une seule boite ;
– une fois les deux plateaux équilibrés, demander aux équipes d'écrire la masse de l'**objet C** sur leur ardoise en **kg** et **g**, puis en **g**, à partir des masses notées au tableau.

• Faire vérifier sa mesure sur la balance de ménage, l'affichage est en g.

ÉQUIPE DE 4 ET COLLECTIF

PHASE 6 Estimer et mesurer les masses de quelques objets

L'objectif de cette dernière activité est la construction des ordres de grandeurs, l'utilisation d'unités ainsi que des balances adaptées.

• Présenter à la classe : une **gomme**, un **stylo**, un **livre**… Pour chaque objet, demander aux équipes de noter leur estimation sur leur ardoise, puis les recenser. Ensuite demander à un élève de faire la pesée effective de l'objet.

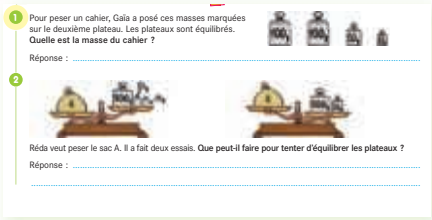
• Continuer en demandant de trouver le **poids d'un élève** ou d'**objets lourds** dont on pourra mesurer la masse sur le pèse-personne. Organiser la vérification par la connaissance du poids des élèves ou de l'objet ou par l'utilisation d'un pèse-personne.

• Terminer par l'évaluation de la **masse d'un lot d'objets**, par exemple : **2 ou 3 objets A**. Noter ou rappeler la masse trouvée pour l'objet A. L'estimation se fera alors par un calcul connaissant la masse de l'objet A. On aborde ainsi les calculs sur les masses, repris en exercices.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 62

Peser avec une balance à plateaux



1 Calculer la masse d'un objet étant données les masses marquées utilisées pour la pesée.

2 Chercher à équilibrer les plateaux d'une balance.

EXERCICE 1

Cet exercice reprend ce qui a été vu lors des manipulations.

RÉPONSES : 270 g.

EXERCICE 2

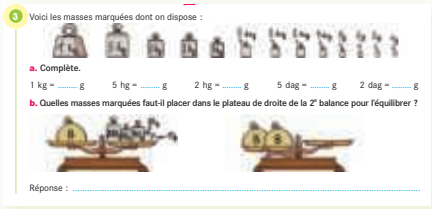
Veiller à la compréhension du schéma. Une ou plusieurs solutions sont discutées entre les élèves. Demander ce que l'on en déduit pour la masse du **sac A**. Les réponses peuvent être variées :

– Réda peut essayer une masse de 500 g et deux masses de 20 g ;

– mais il peut aussi essayer d'ajouter toutes les masses de 1 g à 19 g sur le plateau de droite de la première balance.

RÉPONSES : Toute proposition de masses, à placer dans le plateau de droite, dont la somme est comprise entre **531 g** et **549 g** est acceptée.

Utiliser les unités de mesure



3 – Convertir des mesures de masses dans une autre unité.

– Trouver la décomposition du double d'une masse donnée en une somme de masses marquées.

EXERCICE 3

Il s'agit d'utiliser les équivalences entre unités de masses pour exprimer une masse double d'une autre masse donnée.

a. Recenser les réponses des élèves.

b. Il s'agit de calculer une masse par ajout. La masse d'un **sac B** est de **375 g**. La masse de **2 sacs B** est donc de **750 g**.

RÉPONSES : a. • 1 kg = 1 000 g • 5 hg = 500 g • 2 hg = 200 g • 5 dag = 50 g • 2 dag = 20 g.

b. Masses marquées : 5 hg 2 hg 5 dag.

Énigme

CAHIER p. 62



Plusieurs procédures sont possibles :

– **Procéder par essais** par exemple en donnant une valeur à la masse du sac C, puis en calculant son triple (la masse du sac D) pour, en ajoutant les deux, en déduire celle du sac E. L'élève peut comparer ensuite la somme des trois masses à 1 kg et si nécessaire réajuster son essai.

– **Considérer les pesées**, lire sur la première que la masse du sac E est la somme de celles des deux autres et, en remplaçant dans la seconde pesée les sacs C et D par le sac E, trouver la masse de deux sacs E. L'élève peut alors en déduire la masse d'un sac E, soit 500 g, puis en utilisant le fait que la masse du sac D est le triple de celle du sac C, déterminer la masse de chacun de ces sacs.

– **Considérer le fait que la masse du sac D est le triple du sac C** pour en déduire que la somme des masses de ces deux sacs est égale à 4 fois celle du sac C et que, d'après la première pesée, c'est aussi la masse du sac E et que donc, dans la seconde pesée, 1 kg équivaut à 8 fois la masse du sac C.

RÉPONSES : sac C : 125 g **sac D :** 375 g **sac E :** 500g.



Connaissances travaillées

– **Polyèdres et polyèdres particuliers : pyramides, prismes droits, cubes et pavés droits** (caractérisation par leurs faces)

– **Patrons d'un cube, d'un pavé droit :** construction et reconnaissance.

Les élèves ont maintenant une bonne connaissance du cube et du pavé droit. Dans cette situation, ils vont aborder sur des exemples la **caractérisation d'une pyramide régulière** (avec des faces triangulaires toutes identiques qui s'ordonnent autour d'un polygone) et **d'un prisme droit** (constitué de 2 polygones identiques qui se font face et les faces latérales qui sont des carrés ou des rectangles).

En CE2, une toute première approche a été faite de la notion de **patron d'un polyèdre**. Dans cette situation, les élèves vont apprendre, dans le cas du **cube** et du **pavé droit**, ce qui **caractérise un patron.** Si l'objectif est la **reconnaissance d'un patron**, la prise de conscience des caractéristiques d'un patron, qui sont sollicitées lors de sa reconnaissance, passe par la **construction de patrons**, d'où la succession de ces deux types d'activités.

Situation phare 6 : DES POLYÈDRES PARTICULIERS ET DES PATRONS

Cette situation est prévue sur deux séances :

– une **première séance** consacrée au classement de polyèdres, à la caractérisation des pyramides, des prismes droits, des cubes et pavés droits, compétences entrainées avec l'**exercice 1** ;

– une **seconde séance** consacrée à la construction et reconnaissance d'un patron d'un pavé droit, suivie des **exercices 2** à **4**.

Séance 1 : phases 1 et 2

Tâche	Matériel
Les élèves vont retirer d'un lot de solides ceux qui ne sont pas des polyèdres. **Puis**, à partir d'un classement déjà fait des polyèdres, ils vont devoir trouver les critères de ce classement, ce qui les conduit à caractériser les pyramides, prismes droits, cubes et pavés droits.	pour la classe : – un lot de **14 solides** de (**a**) à (**o**), à l'exception de (**h**) (*voir activité*) – une **boule,** un **ovoïde** (œuf dur par exemple), un **tore** (du type anneau ou jouet du premier âge) par équipe de 4 : – même lot de solides que pour la classe (14 solides + solides ajoutés) – feuille A3 partagée en 4 zones numérotées de 1 à 4

Séance 2 : phases 3 et 4

Tâche	Matériel
Les élèves doivent réaliser un patron d'un pavé droit en ayant le solide comme modèle. **Puis**, ils doivent reconnaitre les patrons d'un pavé droit parmi plusieurs assemblages de rectangles.	pour la classe : – 3 assemblages de 6 carrés sur papier épais et découpés suivant leur contour → **fiches 80, 81 et 82** – **fiche 83** rétroprojetée et agrandie au format A3 par équipe de 2 : – pavé droit (**c**) ou (**m**) – feuille quadrillée 5 × 5 – règle graduée, paire de ciseaux par élève : – assemblages de rectangles → **fiche 83 question A**

PRÉPARATION DU MATÉRIEL

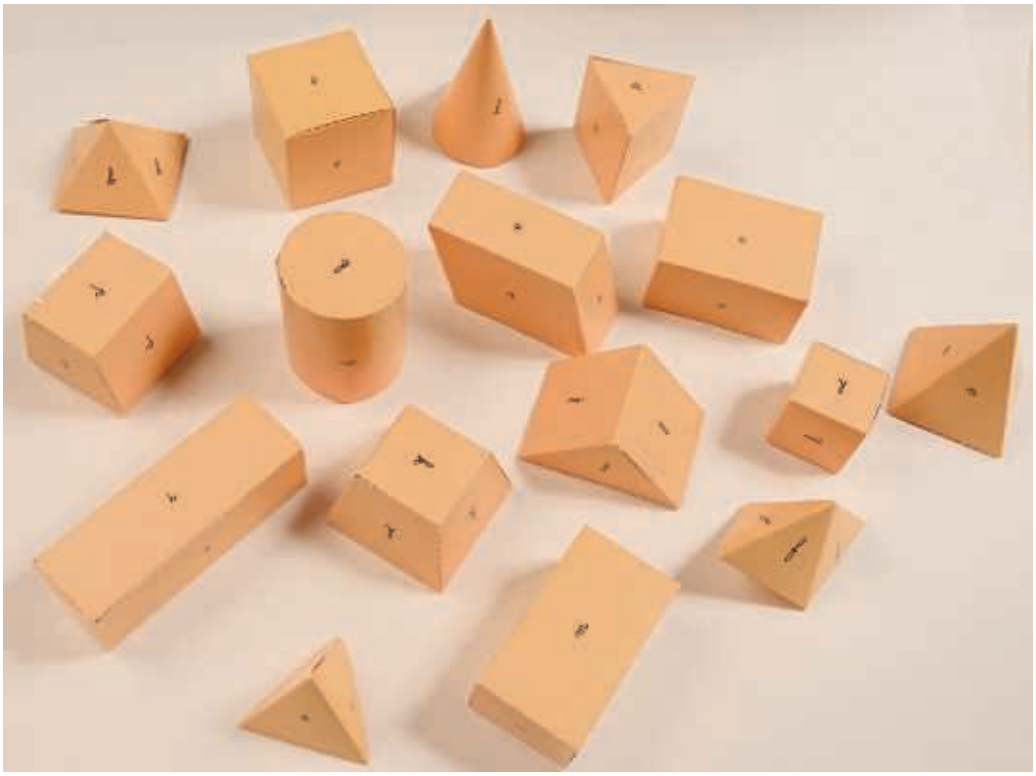
Les solides suivants sont à préparer pour la classe et pour chaque équipe de 4 élèves.

■ Un lot de **14 solides** : (**a**) à (**o**), à l'exception de (**h**)
Ces **solides** doivent être construits par l'enseignant à partir des patrons de la **pochette de 16 solides** ou photocopiés sur du papier fort à partir des **fiches 64 à 79**. Ils seront utilisés lors de la recherche et lors des exercices d'entrainement (*voir photo de l'ensemble des solides de la pochette en page suivante*).

■ Une **boule**, éventuellement un **ovoïde** (œuf dur par exemple), un **tore** (du type anneau ou jouet du premier âge) → écrire une lettre à partir de (**r**) sur ces solides.

Les solides dont les patrons sont fournis ont déjà été utilisés en cycle 2, à l'exception des solides (**j**), (**m**), (**o**) et (**p**).
Le cylindre et le cône, difficiles à réaliser, peuvent être remplacés par n'importe quels objets ayant ces formes.
Le lot de solides pour la classe et chaque équipe peut être enrichi avec d'autres solides, mais les mêmes pour tous. Par exemple :
– des **cylindres** du type boite de camembert et boite de conserve ;
– différentes **boites cubiques** (boite de thé) ou **parallélépipédiques** (boite de dentifrice ou de jus de fruit) et d'autres boites de différentes formes.

a cube
b pyramide à base carrée
c pavé droit
d prisme droit à base triangulaire
e tétraèdre
f hexaèdre
g cylindre
h cube
i pavé droit
j prisme droit à base triangulaire
k pyramide tronquée
l cône
m pavé droit
n pyramide à base carrée
o prisme droit à base parallélogramme
p prisme droit à base trapézoïdale



COLLECTIF ET PAR ÉQUIPES DE 4

PHASE 1 Les polyèdres

• Indiquer :

➡ *Chaque équipe a devant elle un lot de solides. Vous allez retirer de ce lot les solides qui ne sont pas des polyèdres. Vous devrez pouvoir expliquer pourquoi vous les retirez.*

• Dans le même temps, demander à un élève d'en faire de même avec le lot de solides de la classe.

• Faire ensuite comparer les solides écartés par l'élève et par chaque équipe. Dégager des échanges :

Polyèdres

Un **polyèdre** n'a que des **surfaces planes** qui sont des **polygones**. Ces polygones sont les **faces du polyèdre**.

• Au terme du classement, les équipes n'ont plus devant elles que les **polyèdres** (a), (b), (c), (d), (e), (f), (i) ; (j), (k), (m), (n), (o) et ceux qui ont pu être ajoutés à chaque lot.

Cette première question a pour objectif de remémorer ce qui caractérise un polyèdre, ce qui a fait l'objet d'un travail au CE2. Elle devrait donc pouvoir être traitée rapidement.

ÉQUIPES DE 4 ET COLLECTIF

PHASE 2 Classement des polyèdres

• Remettre une feuille A3 à chaque équipe, qui a devant elle tous les polyèdres retenus, puis commenter :

➡ *La feuille est partagée en 4 zones numérotées de 1 à 4. Chaque équipe va placer dans chaque zone les polyèdres que je vais indiquer.*

• Écrire au tableau :

zone 1 : (b), (e), (n)	**zone 2 : (d), (j), (o)**
zone 3 : (a), (c), (i), (m)	**zone 4 : (f), (k)**

• Vérifier que chaque équipe place correctement les polyèdres, puis énoncer la consigne :

➡ *Quelles sont les propriétés qui m'ont permis de placer ensemble les polyèdres dans chacune des zones 1, 2 et 3 ? Pour trouver ces propriétés, vous pouvez bien sûr comparer les polyèdres d'une zone à ceux d'une autre zone. Vous écrirez, dans chacune des zones 1 à 3, pourquoi ces polyèdres ont été mis ensemble.*

• Effectuer la **mise en commun** dans l'ordre de numérotation des zones. Les équipes disposent toujours des polyèdres qu'elles peuvent manipuler pour valider les propositions qui sont faites.

Exemples de critères qui peuvent être formulés :

• **Zone 1 (pyramides) :**
– les solides ont une pointe, un sommet ;
– ils ont tous des faces qui sont des triangles (mais c'est aussi le cas de (f)) ;
– il y a des pyramides et un autre solide (les élèves n'identifiant pas le tétraèdre à une pyramide car il n'a pas de faces carrées)…

• **Zone 2 (cubes et pavés droits) :**
– ce sont tous des cubes ou des pavés droits ;
– les faces sont toutes des carrés ou des rectangles…

• **Zone 3 (prismes droits autres que cubes et pavés droits) :**
– ils ont deux faces « pareilles » : des triangles ou des quadrilatères ;
– les autres faces sont des carrés ou des rectangles…

• Écrire au fur et à mesure au tableau les caractéristiques validées pour les polyèdres de chaque zone, celles-ci pouvant être modifiées quand on passe à l'examen des polyèdres d'une autre zone.

• S'intéresser ensuite aux polyèdres de la **zone 4** : ils ont été placés là parce qu'ils n'ont pas certaines des propriétés des polyèdres placés dans les autres zones.

• Effectuer une **synthèse**. Compléter les caractéristiques avec celles qui éventuellement n'auraient pas été énoncées, après avoir questionné les élèves.

Classement des polyèdres

• **Zone 1 : ce sont des pyramides.**
– Elles ont une face qui est un carré ou un triangle. Cette face est appelée « base de la pyramide ».
– Toutes les autres faces sont des triangles identiques qui ont un sommet en commun. Ce sommet est appelé « sommet de la pyramide ».
– Le nombre de triangles qui ont un sommet commun est égal au nombre de côtés de la base.

• **Zone 2 : ce sont des cubes et des pavés droits.**
– Toutes les faces sont des carrés et des rectangles.

• **Zone 3 : ce sont des prismes droits.**
– Deux faces sont des polygones identiques ou superposables. On les appelle « bases du prisme droit ».
– Les autres faces sont toutes des carrés ou des rectangles.
– Le nombre de carrés et de rectangles est égal au nombre de côtés d'une base.

→ Renvoi au **dico-maths n° 84 à 87**.

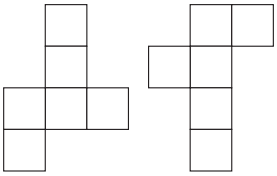
Le choix a été fait de donner le classement et de demander de dégager les critères utilisés car demander d'effectuer un classement peut conduire à des classements bien différents d'une équipe à l'autre, bien souvent pertinents mais fondés sur des critères autres que ceux qu'on souhaitent voir émerger : la forme des faces et leur disposition.

Pour information :

Polyèdre	Formes et nombre des faces
a cube	– carrés (6)
b pyramide	– carré (1) – triangles équilatéraux (4)
c pavé droit	– rectangles (6)
d prisme droit	– triangles équilatéraux (2) – carrés (3)
e pyramide	– triangles équilatéraux (4)
f hexaèdre	– triangles équilatéraux (6)
h cube	– carrés (6)
i pavé droit	– rectangles (4) – carrés (2)
j prisme droit	– triangles rectangles isocèles (2) – carrés (2) – rectangle (1)
k pyramide tronquée	– carrés (2) – trapèzes isocèles (4)
m pavé droit	– rectangles (6)
n pyramide	– carré (1) – triangles isocèles (4)
o prisme droit	– parallélogrammes (2) – rectangles(4)
p prisme droit	– trapèzes isocèles (2) – rectangles (4)

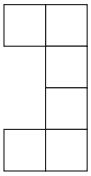
PHASE 3 Construction d'un patron d'un pavé droit

• Rappeler ce qu'est un patron à l'aide des trois **assemblages de carrés** :
– Montrer les deux premiers assemblages découpés suivant leur contour (**fiches 80 et 81**).



Ils ont chacun 6 faces carrées identiques. Si on les plie, on obtient un cube sans faces qui se chevauchent, ni vide sur la surface du cube.
Ce sont « **deux patrons d'un cube** ».

– Montrer le troisième assemblage (**fiche 82**) :



Il a bien 6 faces carrées mais quand on le plie, il y a deux carrés qui se superposent et il manque une face du cube.
Ce « **n'est pas un patron d'un cube** ».

• Préciser ensuite ce qu'est un patron de n'importe quel polyèdre :

Patron de polyèdre
• **Un patron d'un polyèdre est un assemblage de polygones.**
• **Si on découpe le patron en suivant son contour** et qu'**on le plie en suivant les traits intérieurs**, on obtient exactement le **polyèdre**, sans qu'une face recouvre l'autre et sans qu'il manque de face.

• Indiquer le problème que chaque équipe va devoir résoudre :
➡ *Chaque équipe a un pavé droit (**c**) ou (**m**) (les montrer), une feuille de papier quadrillé, une règle graduée et une paire de ciseaux. Elle va devoir **construire un patron de son pavé droit**. Si vous le souhaitez, vous pouvez vous servir du pavé droit comme d'un gabarit des faces.*

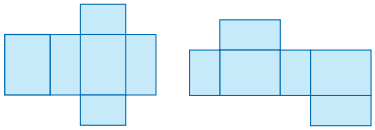
Les dimensions des deux pavés droits sont entières (en cm).
Le choix d'une construction sur papier quadrillé évite d'avoir à tracer des angles droits et permet ainsi de centrer l'attention des élèves sur le nombre de faces de chaque type et l'agencement des faces.

• Procéder à l'analyse d'une sélection d'assemblages. L'étude des productions se fait en **trois étapes**, selon un ordre croissant de difficultés :

1. Productions qui comportent des erreurs sur le nombre et les dimensions des faces :
– laisser un temps aux équipes pour qu'elles prennent connaissance d'un assemblage et pour qu'elles puissent se prononcer ;
– après discussion, chaque production étudiée est si nécessaire découpée et pliée pour la valider.

2. Productions qui comportent des erreurs sur le placement des faces :
– Le déroulement est identique, commencer par faire vérifier que le nombre de faces est le bon et qu'elles sont deux à deux identiques ;
– les erreurs consistent essentiellement en un mauvais placement d'une face qui occasionne un chevauchement au moment du pliage ou rend celui-ci impossible.

3. Productions exactes :
– exemples de patrons de pavé droit :



– sur ces patrons, on pourra coder d'une même couleur ou rejoindre par une flèche deux côtés de rectangles formant une arête quand on plie le patron.

• Une fois toutes les productions étudiées, laisser afficher les productions exactes et conclure en questionnant les élèves :

Patron de pavé droit
• **Pour un même pavé droit,** il existe plusieurs patrons.
• **Un patron d'un pavé droit** est fait de **6 rectangles deux à deux identiques**.
• **Pour décider si un assemblage, fait de 6 rectangles deux à deux identiques, est un patron d'un pavé droit :**
– on peut vérifier que le pliage autour d'un trait intérieur est toujours possible et que deux faces ne se superposent pas lorsqu'on imagine plier ;
– on peut placer ou imaginer une face du pavé sur une des faces dessinées de même forme et imaginer plier l'assemblage autour de cette face pour former le pavé.

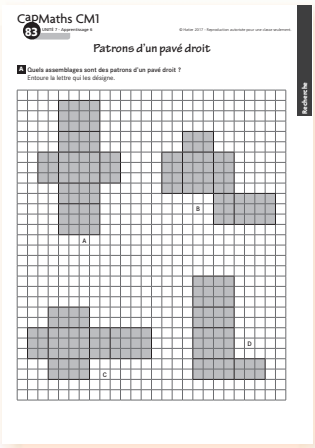
• Inviter les équipes, pour lesquelles cela n'aurait pas été fait, à découper et plier leur assemblage pour le valider.

Pour construire un patron, il est relativement facile d'envisager le placement des 5 premières faces, mais le placement de la dernière est plus délicat. Il est nécessaire de repérer un côté de l'assemblage où pouvoir l'« accrocher ». Ce travail peut être facilité par le codage avec un même symbole sur l'assemblage de 2 côtés de rectangles qui forment une arête.
Pour vérifier si un assemblage est un patron sans découper et plier, il est relativement facile d'imaginer les premiers plis, c'est plus difficile pour les suivants qui doivent être imaginés à partir de l'image mentale de la boite en cours de construction.

INDIVIDUEL ET PAR ÉQUIPES DE 2

PHASE 4 Reconnaissance de patrons d'un pavé droit

FICHE 83 question A



• Distribuer la **fiche de travail** à chaque élève. Préciser que dans le cas où un assemblage n'est pas un patron, les élèves devront ensuite préciser oralement pourquoi.

• Une fois que deux voisins de table ont terminé, ils comparent leurs réponses. Pour celles qui seraient différentes, ils étudient à nouveau l'assemblage pour arriver à une conclusion commune.

• Collecter les **réponses** et les mettre en discussion en commençant par les assemblages les plus faciles :

■ **Assemblage A :**
– Il devrait être facile de se mettre d'accord sur le fait que **A** n'est pas un patron de pavé droit car il y a une face de trop.

■ **Assemblage D :**
– Il devrait également être facile de voir qu'il manque une face et que D n'est pas un patron.

■ **Assemblage C :**
– Il faut commencer par vérifier que les rectangles sont deux à deux identiques.
– En choisissant bien la face autour de laquelle plier les autres (celle à laquelle 4 rectangles sont attachés), la conclusion est relativement facile : en assimilant le pavé à une boite, on plie les côtés de la boite autour du fond, le couvercle qui est attaché à un côté ferme bien la boite quand on le rabat.
– Au fur et à mesure des échanges, coder d'une même couleur ou rejoindre par une flèche deux côtés de rectangles qui dans le pliage ont été reconnus comme formant une arête.

■ **Assemblage B :**
– Il faut également commencer par vérifier que les rectangles sont deux à deux identiques.
– On a intérêt à choisir de plier autour de la face à laquelle sont attachés 3 rectangles. Il faut imaginer deux plis pour ramener le quatrième côté contre le fond, après quoi on se retrouve dans la même situation que pour l'assemblage C.
– Coder les côtés comme pour l'assemblage C.

• Après avoir échangé sur les arguments avancés à propos d'un assemblage, le découper suivant son contour sur l'agrandissement de la fiche et le plier pour valider la réponse.

• En conclusion, revenir sur ce qui doit être vérifié pour savoir si un assemblage est un patron d'un pavé droit (*voir synthèse de la phase 3*) et mettre en évidence :

Reconnaître un patron de pavé droit

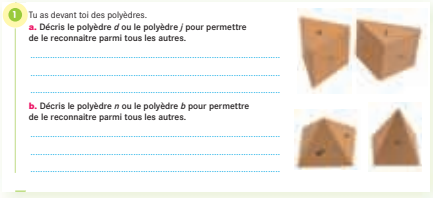
Quand on imagine plier l'assemblage, le plus simple est de prendre comme face de départ le rectangle autour duquel sont accrochés le plus d'autres rectangles, et de plier autour de cette face.

RÉPONSES : A **A** : non (7 faces) **B** : oui **C** : oui **D** : non (5 faces).

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 63-64

Décrire les polyèdres



1 Décrire un prisme droit à base triangulaire et une pyramide à base carrée pour les reconnaitre parmi d'autres polyèdres.

matériel pour 4 élèves : lot de 10 polyèdres (**a**), (**b**), (**c**), (**d**), (**e**), (**f**), (**i**), (**j**), (**n**), (**o**)
par élève : le polyèdre à décrire, instruments de géométrie

EXERCICE 1

Une moitié de la classe traite la **question a** avec les polyèdres (**d**) ou (**j**), l'autre moitié la **question b** avec les polyèdres (**b**) ou (**n**). Deux voisins travaillent avec les deux mêmes polyèdres (**j** et **b**) ou (**d** et **n**).
Autre variante : un élève traite la **question a** pendant que son voisin traite la **question b**. Ensuite, ils échangent leurs solides pour traiter l'autre question.

• Indiquer aux élèves les deux polyèdres qu'ils vont décrire et leur faire barrer les deux autres lettres dans l'énoncé de l'exercice.

• Lors de la **correction**, prendre en compte deux types de réponses :
– le polyèdre est nommé et les éléments qui permettent de le différencier d'un polyèdre de la même famille sont indiqués ;
– le polyèdre n'est pas nommé, mais la description qui en est faite permet de le différencier de tous les autres polyèdres.

• S'assurer que la description est exacte et qu'elle permet effectivement de différencier le polyèdre des autres.

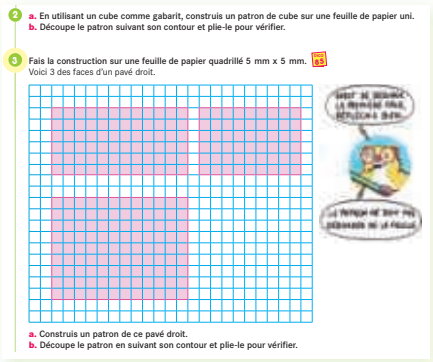
EXEMPLES DE RÉPONSES :

a. (**d**) **est un prisme droit.** Deux faces sont des triangles qui ont leurs 3 côtés de même longueur. Les 3 autres faces sont des carrés.
(**j**) **est un prisme droit.** Deux faces sont des triangles rectangles ou deux faces sont des triangles qui ont 2 côtés de même longueur. Les 3 autres faces sont deux carrés et un rectangle.

b. (**b**) **est une pyramide.** Sa base est un carré. Les autres faces sont des triangles qui ont leurs 3 côtés de même longueur.
(**n**) **est une pyramide.** Sa base est un carré. Les autres faces sont des triangles qui ont seulement 2 côtés de même longueur.

Les élèves peuvent mesurer les côtés mais ces mesures ne sont pas utiles dans cet exercice.

Construire un patron



2 Construire un patron d'un cube en utilisant le cube comme gabarit.

3 Construire un patron d'un pavé droit, le dessin de chacun des types de face étant donné.

EXERCICE 2

matériel par élève : cube (**a**) ou (**h**) ou mieux un cube d'un jeu de construction ; feuille de papier blanc, crayon à papier, paire de ciseaux

• Préciser la consigne :

➡ *Comme vous ne disposez que d'un cube et d'un crayon à papier, la construction ne pourra pas être très précise. Mais vous devrez vous appliquer pour dessiner du mieux possible le contour des faces.*

• La découpe et le pliage permettent la validation. Au besoin, venir en aide aux élèves pour analyser les erreurs éventuelles et faire la part de choses entre un bon agencement des faces et le fait que les faces une fois pliées ne joignent pas parfaitement, ce qui est consécutif à des tracés trop approximatifs.

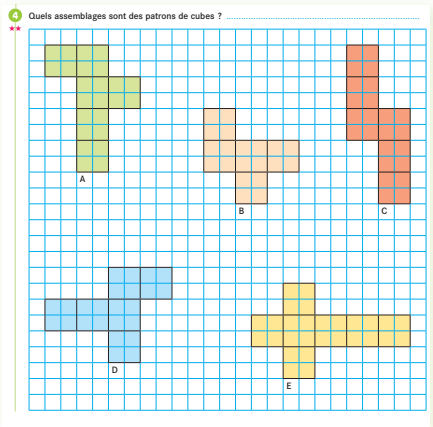
EXERCICE 3

matériel par élève : feuille de papier 5 × 5, règle graduée, paire de ciseaux

Les **aides possibles** consistent à inviter les élèves :
– à dire ce qu'ils savent sur les faces d'un pavé droit (6 faces deux à deux identiques) et ce qu'ils doivent retrouver sur le patron ;
– à imaginer poser une boite sur le fond et rabattre les côtés de la boite puis le couvercle sur la feuille ;
– à coder d'une même couleur ou rejoindre par une flèche deux côtés de rectangles qui vont former une même arête.

RÉPONSES : Les patrons sont trop nombreux pour pouvoir être présentés. Les assemblages **B** et **C** de la **fiche 83** sont deux patrons possibles.

Reconnaitre un patron



4 Déterminer si un assemblage de carrés est un patron d'un cube.

matériel par élève : cube de 1 cm d'arête (en cas de difficulté)

EXERCICE 4 ★★

L'exercice peut être résolu individuellement ou par équipes de 2.

• La **difficulté** réside dans le fait que les élèves doivent travailler sur des images mentales de l'assemblage en cours de pliage et mémoriser l'avancement de la réalisation du cube à chaque nouveau pliage.

• Les **aides possibles** sont celles de l'**exercice 3**.

On peut y ajouter :
– permettre à deux voisins de travailler ensemble ;
– remettre aux élèves en difficulté un cube de 1 cm d'arête. Ils peuvent alors placer le cube sur une face et basculer le cube sur la feuille autour de cette face en prenant soin de noter les faces du cube et les carrés qui se correspondent.

• Recenser les **réponses** et revenir sur les assemblages pour lesquels il y a désaccord en mettant l'accent sur les procédures qui permettent de décider si un assemblage de carrés est un patron d'un cube (*voir aides*) et ce qui est difficile : imaginer plier et garder en mémoire l'état de la construction en cours du cube.

RÉPONSES : Les patrons de cube : **A**, **C** et **D**.
B : il manque une face.
E : il a une face de trop (2 carrés se superposent quand on plie l'assemblage).

Énigme

CAHIER p. 64

Le dessin représente une pyramide construite avec des cubes, tous identiques.
Chaque étage a la forme d'un carré ; il n'y a pas de vide entre les cubes.
a. Combien de cubes ont été utilisés pour construire cette pyramide ?
b. Combien d'étages a une pyramide construite sur le même modèle avec 204 cubes ?
D'après le 24e Rallye Mathématique Transalpin (2015-2016).



matériel pour la classe : 30 cubes pour construire la pyramide dessinée dans l'énigme

L'énigme est résolue par équipe de 2 ou 3 élèves.

• **Pour aider les élèves** à mieux se représenter la pyramide en perspective, construire devant la classe la pyramide correspondant au dessin en insistant sur le fait que chaque étage est carré et qu'il n'y a pas de vide à l'intérieur. Cela permettra également de valider la réponse à la **question a**.

La **question b** peut être donnée à chercher après qu'un retour collectif a été fait sur la **question a**.

• Dans les deux cas, l'accent est mis sur la **stratégie de résolution** :

a. La résolution de cette question permet d'envisager une stratégie pour la **question b**.

b. Les équipes déterminent le nombre de cubes nécessaires pour réaliser une pyramide de **5 étages** (30 + 5 × 5 = 55), de **6 étages** (55 + 6 × 6 = 91). Elles s'arrêtent dès qu'elles atteignent **204 cubes** ou dépassent ce nombre.

RÉPONSES : **a. 30 cubes** (1 + 2 × 2 + 3 × 3 + 4 × 4 = 30).
b. 8 étages (30 + 5 × 5 + 6 × 6 + 7 × 7 + 8 × 8 = 204).

GéoTortue (4) : reproduction de figures



Connaissances travaillées

– Analyser une figure
– Commandes lc et bc
– Définir une stratégie de construction
– Programmer une construction.

Dans cette activité, les figures à reproduire sont faites d'éléments disjoints. Les élèves vont devoir déplacer la tortue entre le tracé de chacun de ces éléments, mais sans qu'elle laisse de trace. Pour cela, ils vont devoir utiliser les **commandes lc** (lève crayon) et **bc** (baisse crayon).

Toutes les dimensions nécessaires à la construction ne sont pas indiquées sur la figure à reproduire, les élèves vont donc devoir les calculer à partir des informations qui leur sont données.

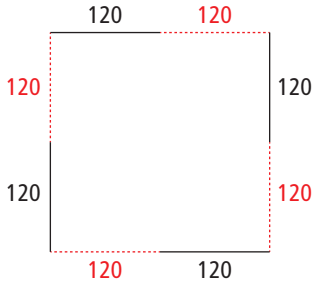
Tâche	Matériel
Les élèves vont devoir reproduire successivement – une figure faite de quatre segments disjoints portés par les côtés d'un carré qu'il faut faire apparaître ; – une figure faite de trois carrés qui ont le même centre et dont le côté augmente ou diminue de 100 unités quand on passe d'un carré à celui qui lui est voisin.	pour la classe : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel GéoTortue – un TNI ou un vidéoprojecteur par équipe de 2 élèves : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel GéoTortue – **fiche écran 9 questions A et B** → **CD-Rom du guide** – **fiche écran 2** (commandes de GéoTortue) → **CD-Rom du guide** – feuille de brouillon

Une seule des deux questions pourra être proposée, au choix de l'enseignant.

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Reproduction d'une figure faite de 4 segments disjoints

FICHE ÉCRAN 9 question A



• Indiquer aux élèves qu'ils peuvent, pour chaque question, ajouter des tracés à la figure pour découvrir comment elle est faite.

• Dans cette question, en prolongeant les **4 segments**, on obtient un carré. Les extrémités de chaque segment sont respectivement un sommet du carré et le milieu d'un côté.

• Les élèves peuvent tracer les segments pas à pas, l'un après l'autre. Les laisser faire, mais dans ce cas leur demander ensuite comment procédere pour écrire moins d'instructions.

• Si besoin effectuer une mise au point intermédiaire portant sur la façon de déplacer la tortue sans qu'elle laisse de trace : utilisation de la commande **lc (lève crayon)** suivie de la commande **bc (baisse crayon)** pour qu'elle laisse à nouveau une trace.

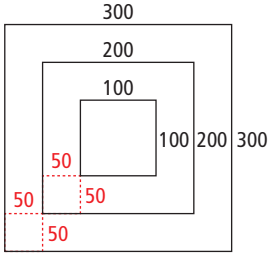
• Faire porter la **mise en commun** sur l'analyse de la figure, les étapes de la construction (tracé d'un segment de longueur égale à la moitié d'un côté du carré en trait plein, suivi d'un déplacement de la même longueur sans laisser de trace ou le contraire) et l'écriture d'un programme de construction économique.

SUITES D'INSTRUCTIONS (exemple économique) :
rep 4 [av 120 ; lc ; av 120 ; bc ; tg 90] ou rep 4 [av 120 ; lc ; av 120 ; bc ; td 90]

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Reproduction d'une figure faite de carrés ayant le même centre

FICHE ÉCRAN 9 question B



• Si besoin, procéder à une **analyse collective** de la figure pour déterminer l'écartement entre les côtés de deux carrés voisins.

• Faire porter la **mise en commun** sur :
– le déplacement que doit faire la tortue sans laisser de trace pour, après avoir tracé le premier carré, venir sur le sommet le plus proche du deuxième carré ;
– les instructions à donner.

SUITES D'INSTRUCTIONS (exemple économique) :
rep 4 [av 300; td 90] ; lc ; av 50 ; td 90 ; av 50 ; rep 4 [av 200; tg 90] ; lc ; av 50 ; tg 90 ; av 50 ; rep 4 [av 200; td 90]

Mais bien d'autres possibilités existent, peut-être moins économiques mais plus simples à concevoir.

Bilan et consolidation

MANUEL p. 108-111 CAHIER p. 65-67

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 7

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Fractions : partie entière, décomposition.**
→ **Sommes et différences de 2 nombres.**
→ **Valeur approchée d'une somme et d'une différence.**
→ **Division : calcul réfléchi (division exacte, quotient et reste).**

Pas de préparation de bilan,
ni de bilan proposés dans le manuel.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 98

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

14. Recto-verso (2)

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

11. As du calcul (domaine additif)
12. As du calcul (domaine multiplicatif)
13. As du calcul : calcul approché

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

15. Calcul réfléchi (addition) : exercice 2
16. Calcul réfléchi (soustraction) : exercice 2
17. Calcul réfléchi (multiplication) : exercice 2
18. Calcul réfléchi (division) : exercices 1 et 2
27. Dans l'intervalle : exercices 1 et 2

PROBLÈMES

Stratégie de résolution : inventaire de solutions (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Certains problèmes admettent plusieurs solutions.**
Pour les trouver toutes, il faut bien s'organiser.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 108

QCM A C

Je fais le bilan › MANUEL p. 109

Exercice 1 Trouver différentes façons de réaliser une somme d'argent.

Elle doit payer 4 € 40 c.
Il y a 3 façons de payer cette somme :

	2 €	1 €	20 c
1re façon	2		2
2e façon	1	2	2
3e façon		3	7

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 110

Exercice 1
4 possibilités : BCV, BCP, BVP, CVP.
B (banane) C (citron) P (pistache) V (vanille)

Exercice 2*
8 possibilités : 104, 140, 203, 230, 302, 320, 401, 410.

Exercice 3
2 possibilités (il faut un nombre impair de termes égaux à 7) :
7 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 27
7 + 7 + 7 + 2 + 2 + 2 = 27.

Exercice 4
2 possibilités (il faut un nombre pair de termes égaux à 5) :
5 + 5 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 58
5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 8 = 58.

Fractions décimales : écriture, signification, décomposition, graduation (Apprentissages 2 et 3)

Connaissances à acquérir

→ **Le dixième** (noté $\frac{1}{10}$) **et le centième** (noté $\frac{1}{100}$) sont obtenus comme parts en **partageant l'unité en dix** ou **en cent**.

La fraction $\frac{7}{10}$ se lit 7 dixièmes et équivaut au report 7 fois du dixième :

$\frac{7}{10} = 7 \times \frac{1}{10} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$.

Il faut retenir que : $\frac{10}{10} = 1$ $\frac{100}{100} = 1$ $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$.

→ **En utilisant les connaissances précédentes, il est facile de décomposer une fraction.**

Exemple : $\frac{285}{100} = \frac{200}{100} + \frac{80}{100} + \frac{5}{100} = 2 + \frac{8}{10} + \frac{5}{100}$

car $\frac{100}{100} = 1$, donc $\frac{200}{100} = 2$ et $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$, donc $\frac{80}{100} = \frac{8}{10}$

→ **Pour placer une fraction sur une ligne graduée**, la décomposition en somme de fractions décimales simples est une aide précieuse.

Exemple : $\frac{75}{100} = \frac{7}{10} + \frac{5}{100}$ → $\frac{75}{100}$ peut être placée $\frac{5}{100}$ après $\frac{7}{10}$.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 108

QCM B **b** **c** QCM C **a** **b** **d**

QCM D **b** QCM E **b**

QCM B : L'oubli de la **réponse c** peut signaler que l'élève n'a pas encore compris qu'une même aire peut être désignée par plusieurs expressions fractionnaires.

Je fais le bilan › MANUEL p. 109

matériel par élève : ligne graduée (exercice 5) → **fiche 84**

Exercices 2 et 3 Connaitre et utiliser les relations entre unités, dixièmes, centièmes.

2 **a.** 10 **b.** 100.

3 **a.** $1 = \frac{100}{100}$ **b.** $10 = \frac{100}{10}$ **c.** $\frac{1}{10} = \frac{10}{100}$ **d.** $\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$.

Exercice 4 Décomposer une fraction décimale en utilisant sa partie entière.

a. $28 + \frac{5}{10}$ **b.** $2 + \frac{8}{10} + \frac{5}{100}$ **c.** $3 + \frac{5}{10}$

d. $13 + \frac{5}{100}$ **e.** $130 + \frac{5}{10}$ **f.** $0 + \frac{47}{100}$.

Exercice 5 Associer une fraction décimale à un repère sur une ligne graduée.

a. Pour placer les fractions, utiliser le fait que :

$\frac{75}{100} = \frac{7}{10} + \frac{5}{100}$ $\frac{92}{100} = \frac{9}{10} + \frac{5}{100}$ $\frac{80}{100} = \frac{8}{10}$

b. r : $\frac{74}{100}$ s : $\frac{79}{100}$ t : $\frac{83}{100}$ u : $\frac{88}{100}$ v : $\frac{91}{100}$.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 110-111

Exercice 5 ★

a. $\frac{1}{10}$ ou $\frac{10}{100}$ **b.** $\frac{15}{100}$ ou $\frac{1}{10} + \frac{5}{100}$

c. $1 + \frac{1}{10}$ ou $\frac{11}{10}$ ou $\frac{110}{100}$.

Exercice 6 ★

6 colonnes (car 2 colonnes correspondent à $\frac{1}{10}$ u).

Exercice 7 ★

A – C – H B – E – G F – I.

Exercice 8

a. $\frac{3}{10}$ **b.** 2 ou $\frac{20}{10}$ **c.** 20

d. $\frac{25}{10}$ ou $2 + \frac{5}{10}$ ou $2 + \frac{50}{100}$.

Exercice 9

a. $\frac{1}{100}$ m **b.** $\frac{1}{10}$ cm **c.** $\frac{1}{10}$ m **d.** $\frac{5}{10}$ cm $= \frac{1}{2}$ cm

Exercice 10

a. $\frac{11}{10}$ **b.** $\frac{405}{100}$ **c.** $\frac{22}{100}$ **d.** $\frac{324}{100}$.

Exercice 11 ★

a. < **b.** < **c.** > **d.** < **e.** > **f.** < .

Exercice 12 ★

$\frac{432}{100} < 4 + \frac{38}{100} < \frac{47}{10} < 4 + \frac{8}{10} + \frac{9}{100} < 4 + \frac{9}{10}$.

Exercice 13 ★

$\frac{24}{10}$ $\frac{230}{100}$ $\frac{254}{100}$.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

17. Décomposition de fractions décimales

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

4. Les fractions

5. Sur une ligne graduée : fractions

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2

29. Comparer, encadrer des fractions (exercice 4)

30. Décomposer des fractions

CALCULS

Division : calcul posé (diviseur < 10) (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **Pour diviser 142 par 3 :**
– on ne peut pas diviser directement 1 centaine par 3, il faut la remplacer par 10 dizaines et on a alors 14 dizaines à diviser par 3, **le quotient aura donc 2 chiffres** (des dizaines et des unités) ;
– consulter le **dico-maths** n° **40** pour les étapes.

→ **Pour s'assurer du résultat, on vérifie que :**
(**47** × **3**) + **1** est égal à **142**.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 108

QCM F **b**

La réponse erronée c correspond au fait que l'élève a pensé que le quotient a autant de chiffres que le dividende, ce qui est ici faux car « 1 centaine » divisé par 3 donne un quotient nul… et que le quotient de 143 par 3 ne comporte donc pas de chiffre des centaines.

Je fais le bilan › MANUEL p. 109

Exercices 6 7 Calculer des quotients et des restes.

6 134 €, reste 1 €.

7

	a	b	c
quotient	36	210	503
reste	4	5	1

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 111

Exercice 14
a. 3 chiffres **b.** 2 chiffres **c.** 3 chiffres **d.** 3 chiffres.

Exercice 15

	a	b	c	d	e	f
nb de chiffres	3	4	3	4	3	3
quotient	103	1 617	347	2 341	202	178
reste	0	4	6	0	0	2

Exercice 16

```
2 3 8 5 | 8
– 1 6   | 2 9 8
  7 8
– 7 2
  6 5
– 6 4
    1
```

GRANDEURS ET MESURES

unité 7

Masses (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **La masse** est une **propriété des objets** qui est comparée et mesurée à l'aide d'une **balance**.

→ **Une balance à plateaux** permet de **comparer** des masses, mais aussi de **mesurer** la masse d'un objet en utilisant **des masses marquées.** Il faut alors placer l'objet sur un plateau et équilibrer la balance en ajoutant des masses marquées dans l'autre plateau. La masse de l'objet est égale à la somme des masses marquées utilisées.

→ **L'unité conventionnelle de masse est le gramme (g).**
Des masses plus lourdes se mesurent en général en **kg** (1 kg = 1 000 g), mais aussi en **dag** (1 dag = 10 g) et en **hg** (1 hg = 100 g).

Je prépare le bilan › CAHIER p. 65

QCM A **b c d e**

Je fais le bilan › CAHIER p. 65

Exercice 1 Interpréter une pesée effectuée à l'aide d'une balance à plateau.
Le livre pèse plus de 400 g, mais moins de 500 g.

Exercice 2 Estimer des masses en choisissant la bonne unité.
Les propositions **b** et **e** semblent impossibles. La **c** peut être discutée.
(mesures possibles : **b.** 3 kg **c.** 200 g **e.** 1 200 kg ou 1 tonne 200 kg)

Exercice 3 Exprimer des masses dans une autre unité.
a. 2 dag = 20 g **b.** 5 kg = 5 000 g.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 66

Exercice 1
1 260 g.

Exercice 2
L'objet B pèse entre 1 040 g et 1 050 g.

Exercice 3 ★
a. 1 kg 1 hg 2 dag 5 g
b. 626 g
c. 450 g.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
61. Atelier de mesure de masses

› CD-Rom Jeux interactifs CE1-CM1-CM2
Les masses (jeux 2 et 3)

Polyèdres et patrons (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Une pyramide** a une face qui est un **polygone à 3 côtés ou plus** et qu'on appelle la « **base de la pyramide** ».
Toutes ses autres faces sont des **triangles** identiques qui ont un sommet commun, qu'on appelle le « **sommet de la pyramide** ».
Le nombre de ces triangles est le même que le nombre de côtés de la base.

→ **Un prisme droit** a deux faces qui sont des **polygones identiques** qu'on appelle les « **bases du prisme droit** ». Ses autres faces sont des **carrés** ou des **rectangles**. Leur nombre est le même que le nombre de côtés d'une base.

→ **Pour savoir si un assemblage de rectangles est un patron d'un pavé droit**, il faut vérifier que :
– il y a 6 rectangles deux à deux identiques ;
– les rectangles sont correctement placés.
Pour vérifier que des rectangles sont correctement placés, il faut imaginer plier l'assemblage. Quand on plie, 2 rectangles ne doivent pas se superposer et il ne doit pas y avoir de face manquante à la surface du pavé droit.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 65

matériel pour 4 élèves : polyèdres (d), (f), (k), (n)

QCM B **b** **d** QCM C **a**

Je fais le bilan › FICHE 85

Exercice 4 Reconnaitre et nommer une pyramide, un prisme droit.

matériel pour 4 élèves :
le lot des 9 polyèdres : (a), (b), (c), (d), (e), (f), (i), (k), (o)

a. (o) – prisme droit **b.** (e) – pyramide.

Exercices 5 6 Reconnaitre un patron d'un cube ou d'un pavé droit.

matériel par élève ou 2 élèves : un cube et un pavé droit

5 Non, une face est mal placée ;
ou quand on plie, 2 faces se superposent ;
ou quand on plie, il manque une face (à la surface du pavé droit).
6 Oui.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 67

Exercice 4

matériel pour 4 élèves : un lot d'au maximum **11 polyèdres** parmi les solides (**a**) à (**o**), moins le cylindre (**g**), le cône (**l**), le cube (**h**) et le pavé droit (**m**). Le nombre et les types de polyèdres seront adaptés aux compétences des élèves

Pour des éléments de correction, voir le tableau concernant les formes et le nombre de faces pour chaque polyèdre p. 221 du guide.

Exercice 5

matériel par élève : un cube (si possible de 4 cm d'arête)

Demander de découper les assemblages et de les plier pour vérifier que ce sont des patrons d'un cube, et d'essayer de les superposer pour s'assurer qu'ils sont différents.

Exercice 6

Patron de cube : **G**.
E : 2 faces se superposent quand on plie.
F : une face de trop.

Il est ensuite possible de demander de reproduire les assemblages sur une feuille de papier quadrillé, de les découper et de les plier pour vérifier si ce sont des patrons d'un cube.

Exercices 7★ 8★★

Le troisième type de face a pour dimensions : 6 cm × 8 cm.

Atelier

Pour les élèves qui auraient encore une maitrise insuffisante du cube et du pavé droit :
1. Remettre aux élèves un cube ou un pavé droit et leur demander de construire un solide identique à partir d'une feuille quadrillée 5 × 5 (sans demander de réaliser un patron).
2. Demander de construire un pavé droit avec la donnée des 3 faces de l'exercice 3 p. 63 du cahier.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

97. Jeu du portait
98. Dés à compléter
99. Assemblage de pyramides

Voyage au pays des volcans

Une bonne compréhension de la situation et des sources d'information qui la concerne constitue un préalable à la résolution du problème. Des questions peuvent y aider, comme :
– Combien d'élèves partent en voyage ?
– Combien y a-t-il d'accompagnateurs ?
– Quel est le coût d'un panier repas pour un élève ?

Problème 1

OBJECTIF : Sélectionner une information pertinente.
TÂCHE : Calculer une distance.

RÉPONSES : 21 km (157 km – 136 km).

Problème 2

OBJECTIFS : Sélectionner une information pertinente ; calculer les $\frac{1}{3}$ d'une distance.
TÂCHE : Calculer une distance donnée par une indication fractionnaire.

RÉPONSES : Il a raison.
$\frac{1}{3}$ de 157 km est voisin de $\frac{1}{3}$ de 150 km, donc voisin de 50 km.
La distance de Thiers à Vulcania est : 50 km (157 km – 107 km).

Problèmes 3 4 5

OBJECTIFS : Sélectionner les informations pertinentes ; calculer des instants et des durées.
TÂCHE : Calculer des horaires et des durées.

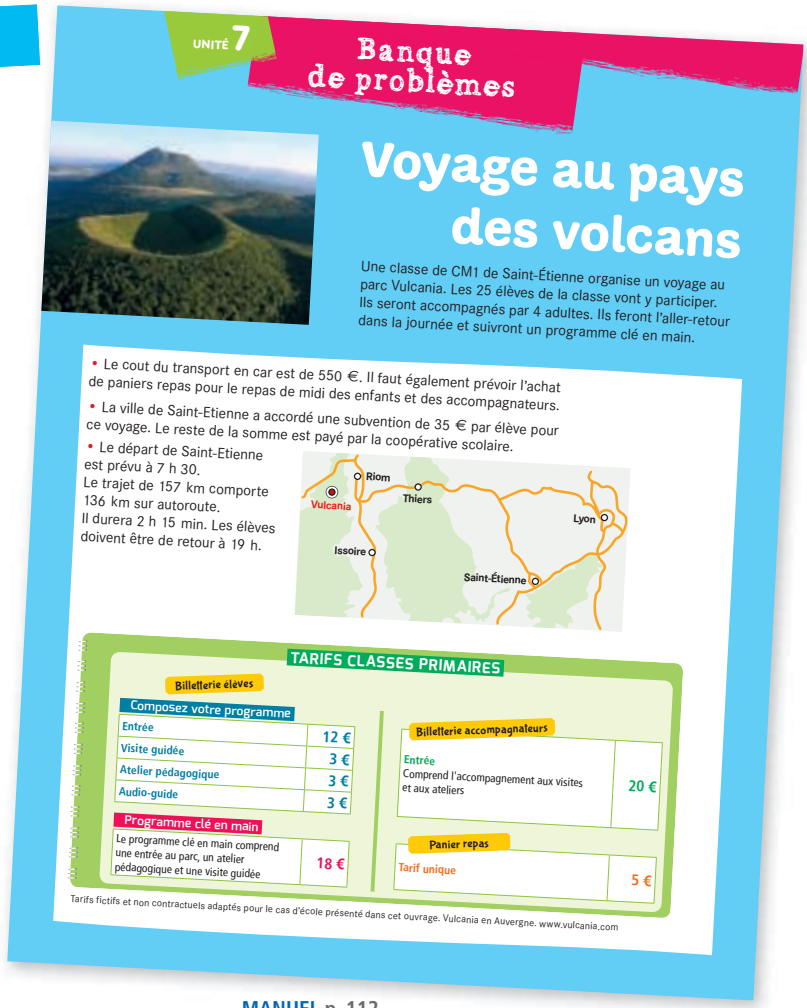
RÉPONSES : 3 9 h 45 (7 h 30 min + 2 h 15 min).
4 16 h 45 (19 h – 2 h 15 min).
5 7 h (16 h 45 min – 9 h 45 min).

Problème 6 ★★

OBJECTIFS : Déterminer les étapes de la résolution d'un problème ; sélectionner et traiter les informations pertinentes ; calculer sur des sommes d'argent exprimées en euros et centimes.
TÂCHE : Calculer une somme restant à payer à partir d'un bilan.

Dépenses	
Car	550 €
Entrées élèves : 18 € × 25	450 €
Entrées accompagnateurs : 20 € × 2	40 €
Paniers élèves : 5 € × 25	125 €
Paniers accompagnateurs : 5 € × 4	20 €
Total	**1 185 €**

Recettes	
Ville : 35 € × 25	875 €
Coopérative	**310 €**
Total	**1 185 €**



MANUEL p. 112

Problème 7 ★

OBJECTIFS : Sélectionner les informations pertinentes ; calculer un écart.
TÂCHE : Calculer un nouveau reste à payer à partir d'une information modifiée.

RÉPONSES : Cout supplémentaire à assumer par la coopérative : 250 €.
Donc participation de 560 € (310 € + 250 €).

Problème 8 ★

OBJECTIFS : Sélectionner les informations pertinentes ; calculer un écart.
TÂCHE : Calculer une économie réalisée suite à une modification de données.

RÉPONSES : Cout par enfant : 15 €, donc 3 € de moins.
Soit une économie de 75 € (3 € × 25).
D'autres démarches sont possibles.

Problèmes 9 10 11 12★

OBJECTIF : Prendre des informations sur un diagramme et les traiter.
TÂCHE : Exploiter des informations relatives à des altitudes de volcans.

RÉPONSES :
9 Krakatoa, Stromboli, Vésuve et Kilauea, Mont Saint Helens, Etna, Mont Fuji, Nevado Ojos del Salado.
10 Etna, Mont Fuji, Nevado Ojos del Salado.
11 Vésuve et Kilauea, Mont Saint Helens.
12 **a.** Vrai (4 volcans sur 8)
b. Faux. $\frac{3}{4}$ de 8 est égal à 6. Or 5 volcans ont moins de 3 000 m.

Problème 13★

OBJECTIFS : Résoudre un problème de recherche ; faire des déductions.
TÂCHE : Trouver un nombre respectant différentes contraintes.

RÉPONSES : 1830.
Le chiffre des unités est **0** (le nombre étant un multiple de 10).
Le nombre comporte 4 chiffres (l'énoncé parle du chiffre des milliers).
Le chiffre des milliers ne peut être que **1** (si c'était 2, celui des dizaines serait 6… et l'année serait postérieure à la date actuelle !).
Celui des dizaines est donc **3**.
Et **celui des centaines** est **8** (12 – 3 – 1).

Mise en œuvre

Le traitement de la plupart des problèmes suppose de sélectionner des données parmi plusieurs ou de les prélever sur un diagramme. La plupart des problèmes sont indépendants les uns des autres.

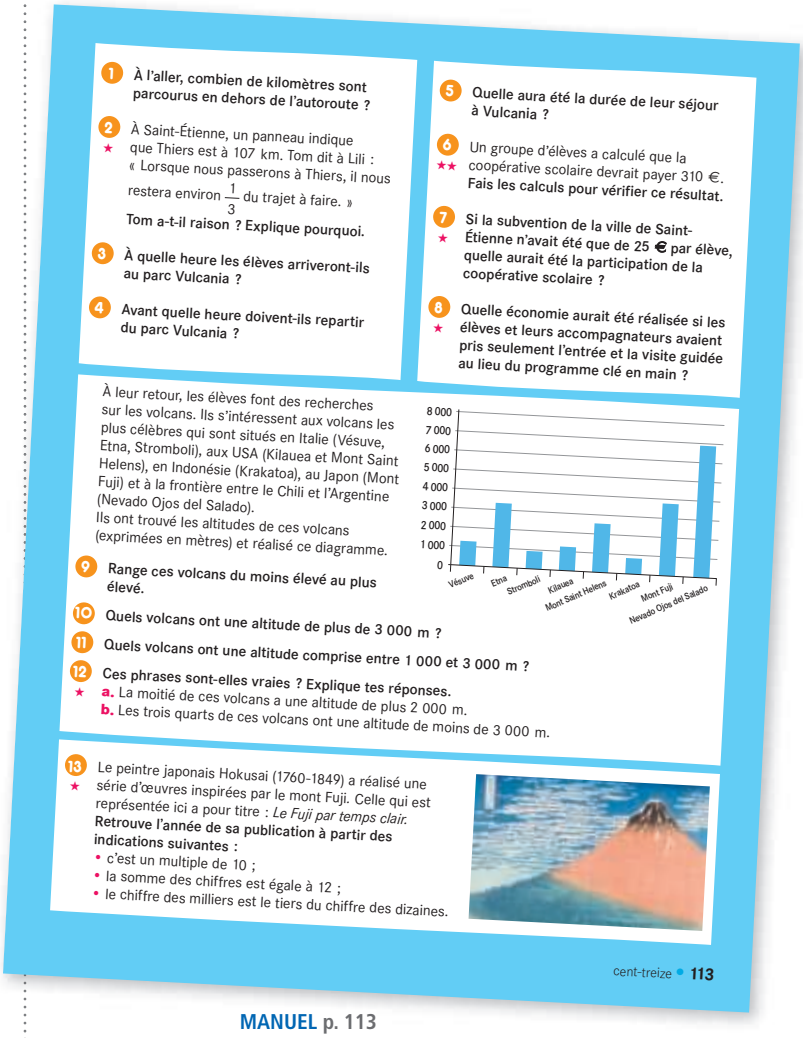
Elle peut prendre la forme suivante :
– recherche des élèves au brouillon ;
– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.

La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).

Aides possibles

– **Pour les élèves qui ont des difficultés de calcul,** autoriser l'usage de la calculatrice.

– **Pour le problème 6 (le plus difficile),** une résolution en équipes peut être nécessaire.


1 À l'aller, combien de kilomètres sont parcourus en dehors de l'autoroute ?
2 ★ À Saint-Étienne, un panneau indique que Thiers est à 107 km. Tom dit à Lili : « Lorsque nous passerons à Thiers, il nous restera environ $\frac{1}{3}$ du trajet à faire. » Tom a-t-il raison ? Explique pourquoi.
3 À quelle heure les élèves arriveront-ils au parc Vulcania ?
4 Avant quelle heure doivent-ils repartir du parc Vulcania ?
5 Quelle aura été la durée de leur séjour à Vulcania ?
6 ★★ Un groupe d'élèves a calculé que la coopérative scolaire devrait payer 310 €. Fais les calculs pour vérifier ce résultat.
7 ★ Si la subvention de la ville de Saint-Étienne n'avait été que de 25 € par élève, quelle aurait été la participation de la coopérative scolaire ?
8 ★ Quelle économie aurait été réalisée si les élèves et leurs accompagnateurs avaient pris seulement l'entrée et la visite guidée au lieu du programme clé en main ?
À leur retour, les élèves font des recherches sur les volcans. Ils s'intéressent aux volcans les plus célèbres qui sont situés en Italie (Vésuve, Etna, Stromboli), aux USA (Kilauea et Mont Saint Helens), en Indonésie (Krakatoa), au Japon (Mont Fuji) et à la frontière entre le Chili et l'Argentine (Nevado Ojos del Salado).
Ils ont trouvé les altitudes de ces volcans (exprimées en mètres) et réalisé ce diagramme.
8 000
7 000
6 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
0
Vésuve
Etna
Stromboli
Kilauea
Mont Saint Helens
Krakatoa
Mont Fuji
Nevado Ojos del Salado
9 Range ces volcans du moins élevé au plus élevé.
10 Quels volcans ont une altitude de plus de 3 000 m ?
11 Quels volcans ont une altitude comprise entre 1 000 et 3 000 m ?
12 ★ Ces phrases sont-elles vraies ? Explique tes réponses.
a. La moitié de ces volcans a une altitude de plus 2 000 m.
b. Les trois quarts de ces volcans ont une altitude de moins de 3 000 m.
13 ★ Le peintre japonais Hokusai (1760-1849) a réalisé une série d'œuvres inspirées par le mont Fuji. Celle qui est représentée ici a pour titre : *Le Fuji par temps clair.*
Retrouve l'année de sa publication à partir des indications suivantes :
• c'est un multiple de 10 ;
• la somme des chiffres est égale à 12 ;
• le chiffre des milliers est le tiers du chiffre des dizaines.
cent-treize • 113

MANUEL p. 113

Procédures à observer particulièrement

Problèmes 1 à 8 : Observer comment les élèves sélectionnent et utilisent les informations pertinentes.

Problème 2 : Comment les élèves utilisent-ils l'expression « $\frac{1}{3}$ du trajet » ?

Problème 6 : Toutes les informations pertinentes sont-elles utilisées ? Comment les élèves calculent-ils sur les sommes d'argent exprimées en euros ? Comment organisent-ils les étapes de la résolution ?

Problèmes 7 et 8 : Les élèves refont-ils complètement l'étude du cout ou s'intéressent-ils seulement aux éléments qui varient ?

Problème 11 : Comment gèrent-ils les différentes informations : en testant des dates ou en procédant uniquement par déduction.

ÉVALUATION périodique 2

Cette évaluation concerne les acquis relatifs aux apprentissages des unités 5 à 7.
Les supports élèves sont fournis sous forme de fiches dans le matériel photocopiable.

EXERCICES DICTÉS ORALEMENT PAR L'ENSEIGNANT

Chaque nombre ou chaque calcul est dicté deux fois.

CALCUL MENTAL

Exercice 1 Dictée de fractions

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des fractions simples.
Compétence spécifique : Traduire en expressions fractionnaires des fractions données oralement.
Commentaire : Il s'agit de vérifier la maîtrise de l'écriture fractionnaire (numérateur et dénominateur) en rapport avec l'expression orale des fractions.

a. deux tiers **b.** cinq quarts **c.** onze demis
d. sept dixièmes **e.** vingt-cinq centièmes

Exercice 2 Compléments à 1 000

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Calculer rapidement le complément à 1 000 d'un nombre du type 700 ou 450.
Commentaire : Les élèves doivent être capables d'utiliser le fait que le complément de 700 à 1 000 s'obtient facilement à partir du complément de 7 à 10 (car 700 = 7 centaines et 1 000 = 10 centaines). À partir de là, en passant par la centaine supérieure, il est facile d'obtenir le complément à 1 000 d'un nombre comme 450.

Combien faut-il ajouter à chaque nombre pour obtenir 1 000 :
a. 700 **b.** 400 **c.** 950 **d.** 750 **e.** 450

Exercice 3 Tables de multiplication et multiplication d'un nombre entier par 10, 100…

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Mémoriser des faits numériques et des procédures élémentaires de calcul.
Commentaire : La connaissance des tables de multiplication et de la multiplication d'un nombre entier par 10, 100… devrait être bien assurée. Elle est indispensable pour la plupart des apprentissages numériques du cycle 3. La mise en place d'une consolidation est indispensable pour les élèves qui n'ont pas encore une assurance suffisante pour ce type de calculs. En particulier, pour les tables de multiplication, les questions du type « combien de fois 4 dans 32 ? ou 6 dans 45 ? » doivent pouvoir être traitées rapidement en vue de l'apprentissage de la division.

a. 8 × 7 **b.** 7 × 9 **c.** 35 × 10 **d.** 100 × 20
Combien de fois :
e. 4 dans 32 **f.** 5 dans 42 **g.** 6 dans 45 **h.** 10 dans 250

Exercice 4 Calcul réfléchi de sommes et de différences

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Élaborer ou choisir des stratégies de calcul.
Commentaire : Le calcul réfléchi de sommes ou de différences nécessite de savoir choisir une procédure adaptée aux nombres en présence et de la mener à son terme. Ainsi 58 + 12 peut être calculé comme (50 + 10) + (8 + 2), comme (58 + 2) + 10 ou comme (58 + 10) + 2.

Calculs dictés :
a. 27 + 9 **b.** 49 + 11 **c.** 58 + 12 **d.** 450 + 25
e. 77 – 9 **f.** 70 – 11 **g.** 248 – 30 **h.** 70 – 12

EXERCICES À ÉNONCES ÉCRITS

Pour certains élèves, quelques consignes ou énoncés peuvent être lus par l'enseignant.

Exercice 5 Calculs avec parenthèses

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.
Compétence spécifique : Calculer ou compléter une expression comportant des parenthèses.
Commentaire : L'usage de calculs comportant des parenthèses devrait être maintenant bien maitrisé.

Exercice 6 Expression de longueurs à l'aide de fractions

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des fractions simples.
Compétence spécifique : Utiliser des fractions pour exprimer des longueurs, une unité de longueur étant donnée.
Commentaire : Les réponses font appel aux demis, aux quarts et aux tiers que les élèves doivent être capables de relier au partage de l'unité, à partir de la compréhension de la signification du dénominateur et du numérateur.

Exercice 7 Situer des fractions simples sur une demi-droite graduée

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des fractions simples.
Compétence spécifique : Repérer et placer des fractions simples sur une demi-droite graduée.
Commentaire : La demi-droite est graduée à partir de 0 et la place de $\frac{2}{3}$ indique que le pas de la graduation est égal à $\frac{1}{3}$.
Pour **a** et **b**, les réponses 1 ou $\frac{3}{3}$ et 2 ou $\frac{6}{3}$ sont correctes.
Pour **c**, les réponses $\frac{7}{3}$ ou $2+\frac{1}{3}$ sont acceptables, même si la consigne incite à n'utiliser qu'une seule fraction.

Exercice 8 Décomposer une fraction simple en somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des fractions simples.
Compétence spécifique : Écrire une fraction simple sous forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.
Commentaire : Les raisonnements utilisés pour répondre font appel à la signification de l'écriture fractionnaire ($\frac{5}{2}$ c'est 5 demis ou 5 parts d'unités partagée en deux) et au fait que $\frac{2}{2}=1$.
À partir de là, $\frac{5}{2}$ peut être considéré comme $\frac{2}{2}+\frac{2}{2}+\frac{1}{2}$ (ou deux fois $\frac{2}{2}$ plus $\frac{1}{2}$) donc comme $2+\frac{1}{2}$.

Exercice 9 Situer des fractions décimales (en dixièmes) sur une demi-droite graduée

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des fractions simples.
Compétence spécifique : Repérer et placer des fractions décimales sur une demi-droite graduée.
Commentaire : Cet exercice se résout sur la base des mêmes raisonnements que l'exercice 7. Il faut d'abord repérer que la demi-droite est graduée en dixièmes et utiliser par exemple le fait que $5=\frac{50}{10}$ ou $6=\frac{60}{10}$ (car $\frac{10}{10}=1$).

Exercice 10 Situer des fractions décimales sur une demi-droite graduée

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des fractions simples.
Compétence spécifique : Écrire une fraction décimale sous forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.
Commentaire : Les raisonnements utilisés font appel à la signification de l'écriture fractionnaire :
$\frac{25}{10}$ c'est 20 dixièmes plus 5 dixièmes, donc $2+\frac{5}{10}$, car $\frac{10}{10}=1$.

Exercices 11 12 13 Résoudre des problèmes relatifs à des groupements réguliers (nombre de parts) ou à des partages équitables (valeur de chaque part)

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers (problèmes relevant des structures multiplicatives).
Compétence spécifique : Résoudre des problèmes mettant en jeu le sens la division.
Commentaire : Pour tous ces problèmes, les élèves peuvent mobiliser diverses procédures de résolution (schématisation, addition itérée, soustraction itérée, multiplication avec essais de produits, division). Pour l'**exercice 12**, la difficulté peut provenir du fait que la réponse à la **question b** n'est pas le reste de la division mais le complément du reste au diviseur.

Exercice 14 Calculer des quotients et des restes en utilisant des résultats mémorisés ou le calcul réfléchi

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.
Compétence spécifique : Calculer mentalement des quotients et des restes entiers.
Commentaire : Le recours à un résultat connu (table de multiplication, produit par 10) ou à une décomposition simple du dividende permet de répondre. Dans le premier cas, les calculs devraient être bien réussis. Dans le deuxième cas, des difficultés peuvent persister, ce type de calcul étant en cours d'apprentissage.

Exercice 15 Calculer des quotients et des restes en utilisant le calcul réfléchi ou la division posée (diviseur < 10)

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.
Compétence spécifique : Utiliser un algorithme de calcul pour déterminer un quotient et un reste entiers.
Commentaire : Les difficultés peuvent provenir d'une maîtrise insuffisante de l'algorithme ou d'une connaissance peu sûre des tables de multiplication. Dans le premier cas, il faut considérer que l'algorithme est encore en cours d'apprentissage. Dans le deuxième cas, il est important de consolider une bonne connaissance et une disponibilité complète des tables de multiplication.

Exercice 16 Résoudre un problème à étapes et à données multiples

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers (problèmes relevant des structures additives et multiplicatives).

Compétence spécifique : Choisir et utiliser les données pertinentes, organiser les étapes du calcul, communiquer la démarche et les résultats.

Commentaire : Les calculs sont de difficulté raisonnable pour mette l'**accent sur la stratégie de résolution utilisée :** déterminer le prix payé par les adultes ; en déduire le prix payé par les enfants, puis le nombre d'enfants.

La calculatrice peut être autorisée. Il est important de discerner les difficultés dues à une mauvaise compréhension de la situation, celles relevant de la détermination des étapes de résolution et celles relatives aux calculs.

Exercice 17 Résoudre un problème dans lequel est demandé un inventaire des possibilités

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers et le calcul (problèmes relevant des structures additives et multiplicatives).

Compétence spécifique : Organiser une résolution de façon à s'assurer que toutes les réponses possibles ont été envisagées.

Commentaire : Les calculs sont simples, ce qui permet de centrer l'attention sur une organisation assurant l'exhaustivité des réponses. C'est cette capacité d'organisation qui est principalement évaluée ici.

Exercice 18 Répondre à des questions à partir d'informations données par un diagramme

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers et le calcul.

Compétence spécifique : Lire et interpréter les informations fournies par un diagramme, en particulier savoir utiliser une graduation sur l'un des axes.

Commentaire : La première question ne nécessite qu'une lecture directe, sans nécessité d'utiliser la graduation. Pour répondre aux autres questions, l'utilisation de la graduation est nécessaire, la **question d** nécessitant une prise d'information plus complexe puisqu'il faut considérer le milieu d'un intervalle de graduation.

MESURES

Exercice 19 Comparer des aires

Attendus de fin de cycle : Comparer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers : aire.

Compétence spécifique : Déterminer la mesure de l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple.

Commentaire : La **figure C** a été choisie pour que les élèves ne puissent pas facilement reconstituer la **figure A** par découpage et recollement. On s'attend à ce que les élèves mesurent les aires de chaque figure en dénombrant le nombre de carreaux entiers utilisés pour les paver.

Exercice 20 Ajouter des longueurs

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques) en utilisant des nombres entiers

Compétence spécifique : Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.

Commentaire : Les dimensions des segments ont été choisies pour que les élèves aient à mobiliser les égalités 1 dm = 10 cm et 100 cm = 1 m.

Exercice 21 Convertir des longueurs dans une autre unité

Attendus de fin de cycle : Mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entier : longueur.

Compétence spécifique : Unités relatives aux longueurs : relations entre les unités de longueur et les unités de numération.

Commentaire : Il s'agit d'exprimer des longueurs dans une unité donnée. Les élèves vont mettre en œuvre des équivalences entre unités de longueur qu'ils ont pu lire sur des instruments de mesure. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu.

Exercices 22 23 Calculer le périmètre d'un rectangle et d'un carré

Attendus de fin de cycle : Mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entier : longueur (périmètre).

Compétence spécifique : Mesurer des périmètres en reportant des unités ou en utilisant une formule. Formule du périmètre d'un rectangle et d'un carré.

Commentaire : Exercice 22 : Les élèves doivent prendre les mesures sur la figure (on pourra tolérer une erreur de 1 mm sur chaque dimension). Ils peuvent calculer le périmètre en ajoutant les dimensions des 4 côtés, en ajoutant le double de la longueur et le double de la largeur ou en doublant la somme d'une longueur et d'une largeur. Dans tous les cas ils devront utiliser l'équivalence 10 mm = 1cm pour exprimer le périmètre sous une forme simplifiée.

Exercice 23 : On pourra apprécier deux points : d'une part le calcul du périmètre carré, d'autre part sa conversion de cm en dm par mobilisation de l'équivalence 1 dm = 10 cm.

Évaluation 2

Exercice 24 Convertir des masses dans une autre unité

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers.

Compétence spécifique : Unités relatives aux masses : relations entre les unités de masse et les unités de numération.

Commentaire : Il s'agit d'exprimer des masses dans une unité donnée. Les élèves peuvent s'appuyer sur la signification des préfixes pour retrouver les équivalences entre unités de masses. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu.

Exercice 25 Ajouter des masses

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers

Compétence spécifique : Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.

Commentaire : Les élèves peuvent s'appuyer sur la signification des préfixes pour exprimer les masses marquées en g et les ajouter. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu.

Exercice 26 Cercles

Attendus de fin de cycle : Décrire des figures simples.

Compétence spécifique : Décrire un cercle par son centre et un rayon ou un diamètre ou encore un point sur le cercle.

Commentaire : La description suppose non seulement de savoir caractériser un cercle mais aussi de trouver les mots pour le communiquer. La contrainte sur l'emploi des mots et l'interdiction de mesurer nécessitent de recourir aux trois façons de caractériser un cercle (*voir compétence*).

Exercice 27 Droites parallèles reconnaissance

Attendus de fin de cycle : Reconnaitre des droites parallèles.

Compétence spécifique : Déterminer si deux droites sont parallèles.

Commentaire : La perception ne permet pas de répondre. Il est nécessaire d'utiliser la propriété de l'écartement constant et de faire les tracés et mesures nécessaires pour conclure.

Exercice 28 Droites parallèles tracé

Attendus de fin de cycle : Effectuer des tracés correspondant à des relations de parallélisme de droites et de segments.

Compétence spécifique : Tracer une droite passant par un point donné et parallèle une droite donnée.

Commentaire : Si la position de la droite parallèle est facile à percevoir, la mise en œuvre de la technique est délicate, le plus difficile étant le tracé du segment d'extrémité P perpendiculaire à la droite g. Faire la part des choses entre les élèves qui font un tracé au jugé en utilisant le parallélisme des deux bords de la règle et ceux qui connaissent la technique mais sont maladroits dans la réalisation.

Exercice 29 Reproduction d'une figure complexe

Attendus de fin de cycle : Reproduire une figure complexe (assemblage de figures simples).

Compétence spécifique : Repérer des alignements, prendre l'initiative de prolonger des tracés, identifier des figures simples pour reproduire une figure complexe.

Commentaire : La difficulté principale réside dans l'analyse de la figure. Il est nécessaire de repérer que les deux arcs de cercle ont le même centre et soit que celui-ci est dans le prolongement de deux segments et que ces deux segments sont perpendiculaires, soit que le centre des deux arcs de cercle est le quatrième sommet d'un carré partiellement tracé.

Exercice 30 Prisme droit

Attendus de fin de cycle : Construire des solides simples.

Compétence spécifique : Connaitre et utiliser les propriétés d'un prisme droit simple (à base triangulaire).

Commentaire : Les élèves peuvent reproduire les polygones, les découper et les assembler. Ils peuvent aussi solliciter les propriétés d'un prisme droit : 2 polygones identiques (2 triangles) et autant de rectangles que le nombre de côté d'une base (3), ces rectangles ayant une dimension commune. Ces conditions étant vérifiées, il faut contrôler que les longueurs des rectangles sont les mêmes que celles des trois côtés d'un triangle.

Exercice 31 Pyramide régulière

Attendus de fin de cycle : Construire des solides simples.

Compétence spécifique : Connaitre et utiliser les propriétés d'une pyramide régulière.

Commentaire : Les élèves peuvent reproduire les polygones, les découper et les assembler. Ils peuvent aussi solliciter les propriétés d'une pyramide régulière : le nombre de faces triangulaires doit être le même que le nombre de côtés de la base. Certains élèves peuvent se laisser abusés par le fait que tous les triangles sont identiques, ne pas contrôler leur nombre et conclure par l'affirmative.

CORRIGÉS de l'évaluation périodique 2

CALCUL MENTAL

Exercice 1

a. $\frac{2}{3}$ **b.** $\frac{5}{4}$ **c.** $\frac{11}{2}$ **d.** $\frac{7}{10}$ **e.** $\frac{25}{100}$.

Exercice 2

a. 300 **b.** 600 **c.** 50 **d.** 250 **e.** 550.

Exercice 3

a. 56 **b.** 63 **c.** 350 **d.** 2 000 **e.** 8
f. 8 **g.** 7 **h.** 25.

Exercice 4

a. 36 **b.** 60 **c.** 70 **d.** 475 **e.** 68
f. 59 **g.** 218 **h.** 58.

NOMBRES / CALCULS

Exercice 5

a. $(6 \times 5) - (3 \times 8) = 6$ **b.** $34 - (3 \times 8) = 10$.

Exercice 6

a. segment de 4 cm et de 4,5 cm **b.** $\frac{1}{2}$ u.

Exercice 7

a. 1 **b.** 2 **c.** $\frac{7}{3}$.

Exercice 8

a. $\frac{5}{2} = 2 + \frac{1}{2}$ **b.** $\frac{15}{3} = 5$ **c.** $\frac{11}{4} = 2 + \frac{3}{4}$
d. $\frac{43}{4} = 10 + \frac{3}{4}$ **e.** $\frac{12}{8} = 1 + \frac{4}{8} = 1 + \frac{1}{2}$.

Exercice 9

a. H **b.** $B = \frac{51}{10}$ **c.** $P = \frac{65}{10}$.

Exercice 10

a. $\frac{25}{10} = 2 + \frac{5}{10}$ (ou $2 + \frac{1}{2}$) **b.** $\frac{215}{100} = 2 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100}$
c. $\frac{408}{100} = 4 + \frac{8}{100}$.

Exercice 11

a. 6 pages **b.** 6 photos.

Exercice 12

8 g.

Exercice 13

15 cm.

Exercice 14

a. 37 divisé par 5	quotient : 7	reste : 2
b. 52 divisé par 4	quotient : 13	reste : 0
c. 63 divisé par 10	quotient : 6	reste : 3
d. 48 divisé par 8	quotient : 6	reste : 0
e. 66 divisé par 5	quotient : 13	reste : 1
f. 100 divisé par 4	quotient : 25	reste : 0.

Exercice 15

a. 87 divisé par 5	quotient : 17	reste : 2
b. 546 divisé par 7	quotient : 78	reste : 0

Exercice 16

25 billets pour enfant.

Exercice 17

5 €	1	3	3	5
10 €	3	2		1
20 €			1	

Exercice 18

a. mercredi **b.** lundi **c.** 750 vélos **d.** jeudi.

MESURES

Exercice 19

Surfaces B, C, E.

Exercice 20

3 m 60 cm.

Exercice 21

a. 30 **b.** 45 **c.** 200 **d.** 30 **e.** 1 **f.** 70 **g.** 4.

Exercice 22

15 cm 2 mm.

Exercice 23

140 cm = 14 dm.

Exercice 24

a. 200 **b.** 30 **c.** 4 000.

Exercice 25

530 g.

GÉOMÉTRIE

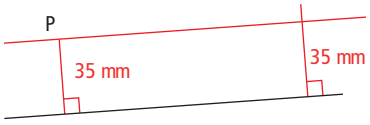
Exercice 26

Cercle C1 : cercle de diamètre AD ou cercle de rayon BA
ou cercle de centre B et de rayon BD
ou cercle de centre B qui passe par le point A (ou D).
Cercle C2 : cercle de diamètre BE ou cercle de rayon DE
ou cercle de centre D et de rayon DB
ou cercle ce centre D qui passe par le point B (ou E).
Cercle C3 : cercle de diamètre BF ou cercle de rayon EF
ou cercle de centre E et de rayon BE
ou cercle ce centre E qui passe par le point B (ou F).

Exercice 27

Les droites ne sont pas parallèles.

Exercice 28



Exercice 29

Calque de la figure pour la validation.

Exercice 30

Il est possible de construire un prisme droit.

Exercice 31

Il n'est pas possible de construire une pyramide car il manque un triangle.

Évaluation 2

unité 8

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Situations faisant intervenir des fractions d'une quantité MANUEL p. 114	**Problèmes écrits** – Situations faisant intervenir des fractions d'une quantité MANUEL p. 115	**Proportionnalité** **Situation phare 1 : AVEC QUATRE BANDES** – Utiliser des procédures faisant appel à la linéarité multiplicative ou additive MANUEL p. 116-117
Nombres et numération	**Fractions décimales** – Écriture de fractions décimales données sous forme orale MANUEL p. 114	**Fractions décimales** – Fractions décimales et ligne graduée – Fractions décimales : décompositions avec la partie entière MANUEL p. 115	**Nombres décimaux** **Situation phare 2 : DES NOMBRES AVEC UNE VIRGULE** – Écriture à virgule – Lien avec les fractions décimales MANUEL p. 118-119 **Situation phare 3 : DES NOMBRES SUR UNE LIGNE GRADUÉE** – Placement sur une ligne graduée – Unités, dixièmes, centièmes – Expressions de longueurs et d'aires – Partie entière MANUEL p. 120-121
Calculs	**Multiplication, division** – Multiplication et division par 10, 100… – Produits dont un des facteurs est 25, 250… – Division par 5, 20, 25, 50 : quotient exact **Le jeu** *La course à 5* MANUEL p. 114	**Division** – Calcul réfléchi ou posé de quotients et de restes (diviseur inférieur à 10) MANUEL p. 115 **Décomposition / recomposition** – Obtenir un nombre en utilisant des opérations (soustraction, multiplication, division) et des nombres donnés MANUEL p. 115	**Division** **Situation phare 4 : EN APPUI SUR DES PRODUITS** – Division : calcul posé (diviseur > 10) – Quotients et restes – Signe « : » – Égalité relative à la division euclidienne MANUEL p. 122-123
Grandeurs et mesures		**Durées** – Comparer, convertir des durées exprimées dans différentes unités – Résoudre des problèmes d'horaires et de durées (avance ou retard) CAHIER p. 68	**Longueurs** **Situation phare 5 : CALCUL DE DISTANCES** – Les multiples et sous-multiples du mètre – Calcul de distances par cumul ou écart CAHIER p. 70
Espace et géométrie		**Cubes et pavés droits** – Reconnaitre des patrons de pavés droits – Compléter des patrons de cubes CAHIER p. 69	**Symétrie axiale** **Situation phare 6 : CONSTRUCTION DU SYMÉTRIQUE D'UNE FIGURE** – Construction et reconnaissance – Propriétés de la symétrie axiale CAHIER p. 71-73 **Géométrie sur écran** – Apprenti Géomètre : figures symétriques GUIDE p. 267

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 124	CAHIER p. 74	GUIDE p. 268-271	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 8
Je fais le bilan	MANUEL p. 125	CAHIER p. 74		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 114		GUIDE p. 244
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 126-127	CAHIER p. 75-76	GUIDE p. 268-271

Banque de problèmes

Mise en page	MANUEL p. 128-129		GUIDE p. 272

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p.114) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre des problèmes faisant intervenir des fractions de quantités.

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• À l'issue de la résolution de chaque problème ou de l'ensemble des problèmes, exploiter les réponses des élèves : repérage des erreurs de calcul, formulation des procédures en montrant leur équivalence…

1 Problèmes avec des fractions de quantités

a. Un jardinier a planté **48 tulipes**. Il a aussi planté des rosiers. Le nombre de rosiers est **le quart** du nombre de tulipes. Combien a-t-il planté de rosiers ?

b. Célia a **10 ans**. Son âge est **le quart** de l'âge de sa maman. Quel est l'âge de sa maman ?

c. Dans la classe, il y a **30 élèves**. **Le tiers** des élèves sont des garçons. Combien y a-t-il de filles ?

GUIDE : **a.** 12 rosiers **b.** 40 ans **c.** 20 filles.

MANUEL : **a.** 6 rosiers **b.** 32 ans **c.** 14 filles.

2 Problèmes avec des fractions de quantités

a. Au mois de mai, il y a eu **5 jours** de soleil. C'est **le quart** du nombre de journées ensoleillées du mois de juin. Combien y a-t-il eu de jours de soleil au mois de juin ?

b. Théo a **15 ans**. Son âge est **le tiers** de l'âge de sa maman. Quel est l'âge de la maman de Théo ?

c. Dans l'école, il y a **60 élèves**. **Le tiers** des élèves sont des garçons. Combien y a-t-il de filles ?

GUIDE : **a.** 20 jours **b.** 45 ans **c.** 40 filles.

MANUEL : **a.** 24 jours **b.** 42 ans **c.** 80 filles.

La résolution des problèmes fait intervenir la compréhension d'expressions comme « **le quart de …** » et le fait que si un nombre est le **quart** d'un autre nombre cet autre nombre est le **quadruple** du premier.

Fractions

Écrire des fractions décimales dictées oralement.

Il s'agit de familiariser les élèves avec le passage entre désignations verbales et chiffrées des fractions.

3 Fractions dictées

a. sept dixièmes **b.** vingt-et-un centièmes
c. dix-huit dixièmes **d.** soixante centièmes
e. cent-huit dixièmes **f.** cent-huit centièmes

GUIDE : **a.** $\frac{7}{10}$ **b.** $\frac{21}{100}$ **c.** $\frac{18}{10}$ **d.** $\frac{60}{100}$ **e.** $\frac{108}{10}$ **f.** $\frac{108}{100}$.

MANUEL : **a.** $\frac{3}{10}$ **b.** $\frac{17}{100}$ **c.** $\frac{23}{10}$ **d.** $\frac{102}{10}$ **e.** $\frac{102}{100}$.

Multiplication, division

Calculer des produits et des quotients par 10 et par 100.

Les questions sont formulées sous la forme « 12 fois 10 », « 100 divisé par 10 » ou « combien de fois 100 dans 700 ? ».

4 Multiplication et division par 10 ou 100

a. 12 × 10 **b.** 100 × 7 **c.** 10 × 300
d. 100 : 10 **e.** 700 : 100 **f.** 250 : 10

GUIDE : **a.** 120 **b.** 700 **c.** 3 000 **d.** 10 **e.** 7 **f.** 25.

MANUEL : **a.** 2 000 **b.** 5 000 **c.** 20 **d.** 50 **e.** 35 **f.** 40.

5 Multiplication et division par 10 ou 100

Combien de fois :

a. 100 dans 700 ? **b.** 10 dans 1 500 ? **c.** 10 dans 23 ?
d. 10 dans 208 ? **e.** 10 dans 436 ? **f.** 100 dans 436 ?

GUIDE : **a.** 7 **b.** 150 **c.** 2 **d.** 20 **e.** 43 **f.** 4.

MANUEL : **a.** 15 **b.** 320 **c.** 3 **d.** 10 **e.** 23 **f.** 2.

Lors de l'exploitation de la série 5, mettre en évidence que les questions reviennent à demander « combien de dizaines ou de centaines dans … ? ».

Multiplication

Calculer des produits dont un facteur est 25 ou 250.

• Compte tenu de la difficulté, les élèves peuvent être autorisés à noter les étapes de leurs calculs.

• Le nombre de questions peut être réduit pour laisser plus de temps pour l'**exploitation des procédures**, par exemple :

■ **7 × 25** peu être calculé en décomposant **7** ou **25** :

7 × 25 = (2 × 25) + (2 × 25) + (2 × 25) + (1 × 25)
7 × 25 = (4 × 25) + (2 × 25) + (1 × 25), etc.

7 × 25 = (7 × 20) + (7 × 5)
7 × 25 = (7 × 10) + (7 × 10) + (7 × 5), etc.

■ **250 × 8** peut être calculé en décomposant **8** ou **250** :

250 × 8 = (250 × 4) + (250 × 4)
250 × 8 = (250 × 10) – (250 × 2)
250 × 8 = 250 × 4 × 2, etc.

250 × 8 = (100 × 8) + (100 × 8) + (50 × 8)
250 × 8 = 25 × 10 × 8, etc.

6 Multiplication par 25 ou 250

a. 25 × 2 **b.** 25 × 5 **c.** 7 × 25
d. 25 × 4 **e.** 12 × 25 **f.** 25 × 40

GUIDE : **a.** 50 **b.** 125 **c.** 175 **d.** 100 **e.** 300 **f.** 1 000.

MANUEL : **a.** 150 **b.** 75 **c.** 275 **d.** 200 **e.** 350 **f.** 750.

7 Multiplication par 25 ou 250

a. 250 × 4 **b.** 5 × 250 **c.** 250 × 8
d. 250 × 10 **e.** 250 × 11 **f.** 250 × 14

GUIDE : **a.** 1 000 **b.** 1 250 **c.** 2 000 **d.** 2 500 **e.** 2 750 **f.** 3 500.

MANUEL : **a.** 500 **b.** 750 **c.** 1 500 **d.** 5 000 **e.** 2 250 **f.** 3 000.

Division

Utiliser différentes procédures pour effectuer une division mentalement.

• Certains calculs peuvent être traités **en décomposant le dividende**, comme par exemple :
300 : 5 = (100 : 5) + (100 : 5) + (100 : 5)
300 : 5 = 30 × (10 : 5), etc.

• Ils peuvent aussi être traités en cherchant par exemple « combien de fois 5 est contenu dans 300 ? ».

8 Division par 5, 20, 25 ou 50

a. 100 : 5 **b.** 300 : 5 **c.** 600 : 20
d. 100 : 20 **e.** 100 : 25 **f.** 350 : 50

GUIDE : **a.** 20 **b.** 60 **c.** 30 **d.** 5 **e.** 4 **f.** 7.
MANUEL : **a.** 15 **b.** 40 **c.** 20 **d.** 4 **e.** 3 **f.** 3.

9 Division par 5, 20, 25 ou 50

a. 250 : 5 **b.** 105 : 5 **c.** 2 000 : 20
d. 125 : 25 **e.** 500 : 50 **f.** 150 : 50

GUIDE : **a.** 50 **b.** 21 **c.** 100 **d.** 5 **e.** 10 **f.** 3.
MANUEL : **a.** 30 **b.** 110 **c.** 50 **d.** 6 **e.** 20 **f.** 9.

Révision

MANUEL p. 115 CAHIER p. 68-69

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 115

1 Tom a reçu un livre d'aventures de 48 pages. Il en a déjà lu le quart. **Combien de pages Tom a-t-il lues ?**

2 Le facteur a déjà distribué 45 lettres. C'est le quart des lettres qu'il doit distribuer. **Combien de lettres doit-il distribuer ?**



1 2 Résoudre des problèmes faisant intervenir des fractions de quantités.

3 Un pâtissier a préparé 60 croissants. Le matin, il en vend le tiers, et l'après-midi, il vend le quart des croissants qui lui restent.
a. **À la fin de la journée, combien de croissants n'ont pas été vendus ?**
b. **Que représente la part des croissants vendus par rapport aux croissants préparés :**
• $\frac{1}{2}$? • $\frac{1}{3}$? • $\frac{1}{4}$?

4 Un TGV Sud-Est comporte 8 wagons et peut accueillir 400 passagers. Un dixième des places sont vides. Dans ce TGV, deux dixièmes des passagers sont des enfants. **Combien y a-t-il d'adultes parmi les passagers ?**

3 4 Résoudre des problèmes à étapes faisant intervenir des fractions de quantités.

EXERCICES 1 2

Chaque exercice donne lieu à une exploitation collective, portant sur l'interprétation d'expressions comme « le quart de… » et l'explicitation des procédures de résolution.

Exercice 1 : Il faut comprendre que « le quart de 48 » est la part obtenue en partageant 48 en 4 (par division ou en complétant 4 × … = 48).

Exercice 2 : Il faut soit opérer un raisonnement consistant à dire que, si 45 est le quart du nombre cherché, ce nombre est alors le quadruple de 45, soit chercher par essais le nombre qui divisé par 4 donne 45 comme quotient.

RÉPONSES : 1 12 pages. 2 180 lettres.

EXERCICES 3 4

Exercice 3 :

a. Les étapes sont déterminées par la suite des informations fournies :
– calcul du tiers de 60 : c'est 20 ;
– calcul du nombre de croissants restants : c'est 40 ;
– calcul du quart de 40 : c'est 10 ;
– addition des ventes du matin et de l'après-midi : 20 + 10 = **30**.

b. Il faut trouver le rapport simple entre 30 et 60.

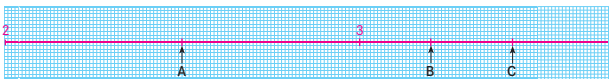
Exercice 4 : Les étapes sont également déterminées par la suite des informations fournies, mais l'une des informations numériques (8 wagons) n'est pas à prendre en compte :
– calcul du nombre de places vides : c'est 40 ;
– calcul du nombre de places occupées, donc de passagers : c'est 360 ;
– calcul du nombre d'enfants : c'est $\frac{2}{10}$ de 360, donc 36 × 2 = 72 ;
– calcul du nombre d'adultes : 360 – 72 = **288**.

Il est aussi possible de considérer que, si $\frac{2}{10}$ des passagers sont des enfants, c'est que $\frac{8}{10}$ sont des adultes. Une telle déduction sera peu fréquente au CM1 et, si elle n'apparait pas, il n'est pas utile de la signaler.

RÉPONSES : 3 **a.** 30 croissants **b.** $\frac{1}{2}$ 4 288 adultes.

Fractions décimales

MANUEL p. 115



5 Écris une fraction qui correspond à chacun des repères A, B, et C de la ligne ci-dessus.

6 Écris chaque somme sous la forme d'une seule fraction.
a. $4 + \frac{9}{10}$ **c.** $12 + \frac{3}{10}$
b. $6 + \frac{8}{10} + \frac{2}{100}$ **d.** $12 + \frac{3}{100}$

7 Écris chaque fraction sous la forme d'une somme d'un nombre entier et de fractions.
Les numérateurs des fractions ne doivent pas être plus grands que 9.
a. $\frac{57}{10}$ **c.** $\frac{450}{100}$ **e.** $\frac{85}{100}$
b. $\frac{608}{10}$ **d.** $\frac{947}{100}$ **f.** $\frac{40}{10}$

5 Associer des fractions décimales à des repères sur une ligne régulièrement graduée.

6 7 Décomposer une fraction décimale en somme de sa partie entière et d'une fraction inférieure à 1, et inversement.

unité 8

EXERCICE 5

Les élèves doivent repérer que la ligne est graduée en dixièmes et en centièmes.

RÉPONSES : A : $\frac{25}{10}$ B : $\frac{32}{10}$ C : $\frac{343}{10}$.

EXERCICES 6 7

Pour répondre aux questions, il suffit d'utiliser les égalités :

$\frac{10}{10} = 1$ $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$ $\frac{100}{100} = 1$.

Exercice 6 : Par exemple, calcul de $4 + \frac{9}{10}$

On déduit des égalités ci-dessus le fait que $4 = \frac{40}{10}$

car 4 fois 10 dixièmes, c'est 40 dixièmes,

donc 40 dixièmes plus 9 dixièmes, c'est 49 dixièmes, soit $\frac{49}{10}$.

RÉPONSES : 6 **a.** $\frac{49}{10}$ **b.** $\frac{682}{100}$ **c.** $\frac{123}{100}$ **d.** $\frac{1\,203}{100}$.

7 **a.** $5 + \frac{7}{10}$ **b.** $60 + \frac{8}{10}$ **c.** $4 + \frac{5}{10}$ **d.** $9 + \frac{4}{40} + \frac{7}{100}$

e. $\frac{8}{10} + \frac{5}{100}$ **f.** 4.

Divisions

MANUEL p. 115

8 Calcule, avec la méthode de ton choix, le quotient et le reste de la division de 846 par :
a. 2 **b.** 3 **c.** 4 **d.** 5 **e.** 7 **f.** 9

8 Calculer un quotient et un reste, utiliser le calcul réfléchi ou le calcul posé.

EXERCICE 8

L'**exploitation** peut porter sur le choix du meilleur mode de calcul et sur le fait que le reste doit être inférieur au diviseur.

RÉPONSES :

	a	b	c	d	e	f
q	423	282	211	169	120	94
r	0	0	2	1	6	0

Des nombres cibles

MANUEL p. 115

9 Voici un moule à calculs :
(■ : 8) − (■ : 5)
En plaçant 80 et 15 dans ce moule, on obtient le nombre 7.
(80 : 8) − (15 : 5) = 7
a. En plaçant des nombres dans ce moule à calculs, peux-tu obtenir 2 comme résultat ?
b. Place des nombres dans ce moule à calculs pour essayer d'obtenir comme résultats tous les nombres de 0 à 10.

9 Décomposer un nombre en utilisant des nombres donnés et des écritures avec parenthèses.

EXERCICE 9

La nouveauté réside dans l'utilisation de la division, le signe « : » impliquant que le nombre à placer, dans la 1re parenthèse, soit **multiple de 8** et que, dans la 2e parenthèse, ce soit un **multiple de 5**.

Voir commentaire dans l'unité 3, page 74.

Les élèves peuvent remarquer qu'une solution simple consiste à placer 0 (ou 1 ou…) dans la 2e parenthèse et à chercher à obtenir le résultat (ou le résultat plus 1 ou…) avec la première parenthèse.

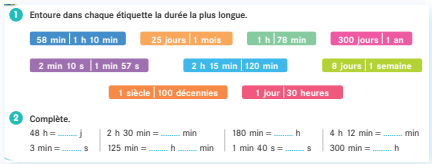
EXEMPLES DE RÉPONSES : **a.** (16 : 8) − (0 : 5) ; (32 : 8) − (10 : 5)…

b. (0 : 8) − (0 : 5) = **0** (16 : 8) − (5 : 5) = **1** (24 : 8) − (5 : 5) = **2**
(32 : 8) − (5 : 5) = **3** (64 : 8) − (20 : 5) = **4** (40: 8) − (0 : 5) = **5**
(80 : 8) − (20 : 5) = **6** (80 : 8) − (15 : 5) = **7** (80 : 8) − (10 : 5) = **8**
(80 : 8) − (5 : 5) = **9** (80 : 8) − (0 : 5) = **10**.

CAHIER

Comparaison et conversion de durées

CAHIER p. 68



1 Comparer des durées exprimées dans différentes unités.
2 Exprimer des durées dans une autre unité.

EXERCICE 1

Les comparaisons de durées amènent à exprimer les mesures dans une autre unité en utilisant les relations connues entre unités.

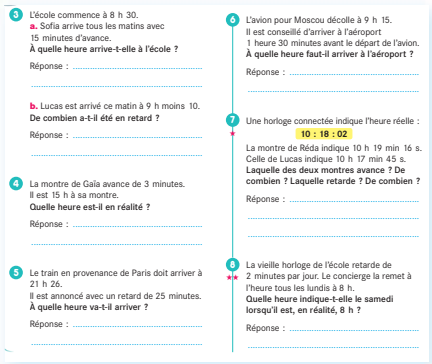
RÉPONSES :
bleu : 1 h 10 min / **orange** : 1 mois / **vert** : 78 min / **rose** : 1 an
violet : 2 min 10 s / **bleu** : 2 h 15 min / **vert** : 8 jours
orange : 100 décennies / **rose** : 30 heures.

EXERCICE 2

RÉPONSES : 2 j / 150 min / 3 h / 252 min
180 s / 2 h 5 min / 100 s / 5 h.

Durées en heures, minutes et secondes : avance et retard

CAHIER p. 68



3 4 5 6 7 8
Calculer des durées en heures et minutes ou des horaires et utiliser l'équivalence 1 h = 60 min et 1 min = 60 s (exercice 7).

Les **exercices 7 et 8** sont réservés aux élèves les plus rapides.

EXERCICES 3 4 5 6 7 8

• Avant de proposer les exercices, expliquer les termes **d'avance** et **de retard** à partir d'un exemple lié à la vie de la classe :

La récréation débute normalement à **10 h 05**.
Hier nous y sommes allés à **10 h 10.**
Étions-nous en avance ou en retard sur l'horaire normal ?
De combien ?

Si besoin, marquer **10 h 05** sur l'horloge de la classe et faire marquer **10 h 10** sur les horloges en carton, pour visualiser l'écart, sa valeur et son sens.

• Organiser une **mise en commun** à la suite de la résolution des exercices. Les procédures attendues peuvent s'appuyer sur des schémas.

• Ces problèmes relatifs à l'avance et au retard réinvestissent ce qui a déjà été vu sur les durées en heures, minutes et secondes. Ici encore, aucune technique automatique n'a à être enseignée. La priorité est donnée au sens construit dans des procédures personnelles.

« **9 h 15 min – 1 h 30 min = 8 h 15 min** » : Pour **ce type d'erreur** où l'élève soustrait séparément le nombre le plus petit du plus grand, faire discuter de la validité de cette solution. Plusieurs arguments peuvent être produits comme le fait qu'une heure en moins de 9 h 15

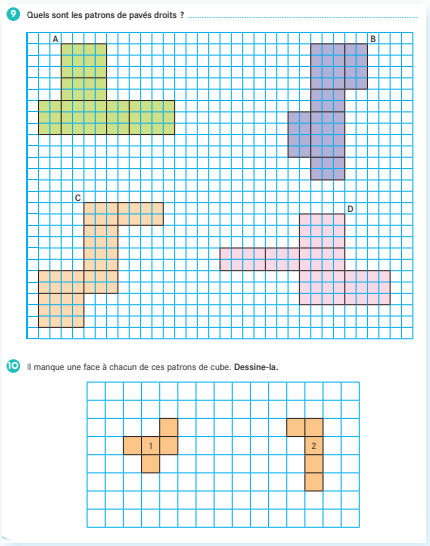
donne 8 h 15 et qu'il faut encore enlever 30 min. Le retour sur ces erreurs est un temps fort de l'apprentissage.

Exercice 8 : Il s'agit de calculer les effets de retards cumulés.

RÉPONSES : 3 **a.** 8 h 15 **b.** 20 min. 4 14 h 57.
5 21 h 51 min. 6 7 h 45 min.
7 **a.** La montre de Reda avance de 1 min 14 s.
b. La montre de Lucas retarde de 17 s.
8 Le samedi, l'horloge affiche 7 h 50 quand il est réellement 8 h.

Cubes et pavés droits : patrons

CAHIER p. 69



9 Déterminer parmi des assemblages de rectangles lesquels sont des patrons d'un pavé droit.

10 Compléter un assemblage de carrés pour que ce soit un patron d'un cube.

matériel pour la classe : agrandissement des assemblages

Les exercices proposés ici sont plus complexes que ceux proposés en entrainement de l'unité 7.

EXERCICE 9

• Il est possible de demander aux élèves les raisons pour lesquelles ils ont écarté certains assemblages. Par exemple :

– assemblage **A :** il y a trois rectangles 3 × 4 et seulement un rectangle 2 × 4 ;

– assemblage **D :** les dimensions du rectangle situé en bas à droite ne sont pas les bonnes ; ses dimensions devraient être 3 × 2.

• Si des élèves ne sont pas convaincus qu'un assemblage est ou non un patron, on pourra découper l'assemblage suivant son contour et le plier autour des traits intérieurs.

RÉPONSES : Les patrons sont les assemblages **B** et **C**.

EXERCICE 10

• **Deux stratégies sont possibles** :

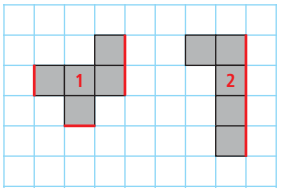
– soit identifier les côtés des carrés qui forment une même arête et les coder, il ne reste plus alors qu'à placer la face manquante sur un des côtés « libres » des carrés ;

– soit accrocher le carré manquant à l'assemblage par un côté libre et vérifier ensuite si l'assemblage ainsi complété est un patron d'un cube.

• La pluralité de choix dans le placement de la face manquante sur chaque assemblage peut constituer une difficulté pour certains élèves.

• Procéder si besoin à une **mise en commun** qui porte sur les difficultés rencontrées. Insister sur l'aide qu'apporte le codage de deux côtés qui forment une même arête quand on plie le patron.

RÉPONSES : La sixième face peut être accrochée à l'un des côtés tracés en rouge.



APPRENTISSAGE 1

Proportionnalité (1)



Connaissances travaillées

- **Proportionnalité**
- **Linéarité additive et multiplicative**
- Déduction.

Pour cette première approche de la proportionnalité, plusieurs choix ont été faits :
– **le contexte** de la situation autorise une validation expérimentale des réponses ;
– **les nombres** sont « simples » et permettent donc des calculs mentaux avec utilisation de rapports entre les nombres faciles à mettre en évidence (doubler, tripler, multiplier par dix) ;
– **les données** conduisent au départ à un choix ouvert de procédures possibles (passage par la longueur d'une bande, propriétés de linéarité…) et se referment progressivement. Le passage par la longueur d'une bande, appelée parfois « règle de trois », sera plus difficile dans le problème posé en **question C**.

Les procédures visées sont, pour l'essentiel, **liées aux propriétés de linéarité** (aspects additifs et multiplicatifs).

Situation phare 1 : AVEC QUATRE BANDES

Je cherche **AVEC QUATRE BANDES**

A Gaïa met bout à bout des bandes vertes, toutes de même longueur.
En mettant bout à bout 4 bandes vertes, elle obtient une longueur de 8 cm.



Quelle longueur obtiendra-t-elle en mettant bout à bout :
a. 8 bandes vertes ?
b. 12 bandes vertes ?
c. 40 bandes vertes ?
d. 48 bandes vertes ?

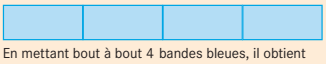


B Sofia met bout à bout des bandes rouges, toutes de même longueur.
En mettant bout à bout 4 bandes rouges, elle obtient une longueur de 6 cm.



Quelle longueur obtiendra-t-elle en mettant bout à bout :
a. 8 bandes rouges ?
b. 12 bandes rouges ?
c. 40 bandes rouges ?
d. 48 bandes rouges ?

C Lucas met bout à bout des bandes bleues, toutes de même longueur.



En mettant bout à bout 4 bandes bleues, il obtient une longueur de 9 cm.
Quelle longueur obtiendra-t-il en mettant bout à bout :
a. 8 bandes bleues ?
b. 12 bandes bleues ?
c. 40 bandes bleues ?
d. 48 bandes bleues ?

Tâche	Matériel
Les élèves doivent chercher quelle longueur ils obtiennent en mettant bout à bout des bandes identiques, à partir de la donnée de la longueur de 4 bandes : vertes (8 cm), rouges (6 cm) et bleues (9 cm).	pour la classe : – **des bandes :** 4 vertes de 2 cm chacune 4 rouges de 1,5 cm chacune 4 bleues de 2,25 cm chacune par équipe de 2 : – feuille de recherche – copie du matériel collectif pour certaines équipes par élève : – **Manuel p. 116 questions A à C** – brouillon ou feuille de recherche – aucun matériel de mesure

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 4 bandes vertes mises bout à bout mesurent 8 cm

MANUEL p. 116 question A

• Afficher au tableau, mises bout à bout, les **4 bandes vertes** et indiquer aux élèves :

➡ *La longueur totale obtenue est **8 cm**. Chaque bande verte a la même longueur.*

Ne pas indiquer la longueur de chaque bande.

• Ces 4 bandes restent affichées au tableau pendant toute la durée de la résolution de la question. Un ensemble de 4 bandes peut également être distribué à quelques équipes pour lesquelles des difficultés sont pressenties.

• Préciser la tâche :

➡ *Vous devez trouver la longueur qu'on obtiendrait en mettant bout à bout tout d'abord **8 bandes vertes**, puis **12**, **40** et **48** bandes vertes. Vous n'avez pas la possibilité de mesurer.*

• Après que les élèves ont répondu individuellement, organiser **une mise en commun** :
– recensement des **réponses** à chaque question ;
– recherche des **réponses erronées** et explicitation des raisons pour lesquelles elles sont erronées ;
– explicitation de **procédures erronées et correctes**, en demandant aux élèves de préciser les erreurs (choix de la procédure, erreur dans les calculs, erreur dans l'interprétation des calculs), d'expliquer leurs raisonnements en s'aidant éventuellement de dessins ou de schémas ;
– **vérification** éventuelle à l'aide de bandes mises bout à bout, avec la possibilité, cette fois de mesurer.

• Lors de la **synthèse**, faire un classement et un affichage au tableau des **procédures utilisées** (sans ordre hiérarchique), par exemple :

Procédures pour 12 bandes *(4 bandes mesurent 8 cm)*

1. Passage par l'unité
– calcul de la longueur d'une bande verte
– calcul des longueurs suivantes par multiplication ou addition itérée.
1 bande mesure 2 cm, donc 12 bandes mesurent : 12 × 2 cm = 24 cm.

2. Procédure « progressive »
4 bandes 8 cm → 12 bandes
4 bandes 8 cm → 24 cm
4 bandes 8 cm

3. Procédure basée sur un type de raisonnement multiplicatif
12 bandes, c'est **trois fois** plus de bandes que **4** bandes,
donc trois fois plus de cm, donc 24 cm (8 × 3).

4. Procédure basée sur un type de raisonnement additif
12 bandes, c'est **8** bandes et encore **4** bandes,
donc 16 cm et encore 8 cm, donc 24 cm.

La principale erreur consiste en une confusion entre nombre de bandes et longueur, les élèves répondant par exemple pour 40 bandes : 44 cm (8 + 36) « car il y a 36 bandes de plus ». Elle doit pouvoir être explicitée par certains élèves, en s'appuyant éventuellement sur un schéma des bandes ou sur des bandes effectives.

Les raisonnements des élèves sont souvent formulés dans un langage approximatif ou avec des formalisations non conventionnelles. Certaines d'entre elles peuvent faire l'objet de reformulations collectives, mais doivent rester proches de ce qu'ont voulu exprimer les élèves.

RÉPONSES : A **a.** 16 cm **b.** 24 cm **c.** 80 cm **d.** 96 cm.

INDIVIDUEL, PUIS ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 4 bandes rouges mises bout à bout mesurent 6 cm

MANUEL p. 116 question B

• Le déroulement est le même qu'en **phase 1** mais, avant l'exploitation collective, les élèves sont invités, par deux, à confronter leurs réponses et, éventuellement, à les modifier.

• Au cours de **la mise en commun**, on s'intéresse particulièrement :
– aux procédures erronées (explicitation des erreurs) ;
– à l'évolution des procédures chez les élèves (qui a changé de procédure et pourquoi ?) ;
– vérification éventuelle à l'aide de bandes mises bout à bout, avec la possibilité, cette fois de mesurer.

• Lors de **la synthèse**, les procédures correctes sont classées, par exemple :

Procédures pour 12 bandes *(4 bandes mesurent 6 cm)*

1. Passage par l'unité
Le passage par la mesure d'une bande est plus difficile car le résultat est décimal (1,5 cm) ou complexe (1 cm 5 mm), ce qui rend les calculs ultérieurs difficiles, à moins d'exprimer la longueur d'une bande en mm (15 mm), ce qui facilite alors la suite des calculs mais nécessite une conversion au départ.

Les autres procédures vues en phase 1 peuvent être utilisées, sans difficulté importante.

2. Procédure « progressive »
4 bandes 4 bandes 4 bandes → 12 bandes
6 cm 6 cm 6 cm → 18 cm

3. Procédure basée sur un type de raisonnement multiplicatif
12 bandes, c'est **trois fois** plus de bandes que **4** bandes,
donc trois fois plus de cm, donc 18 cm (6 × 3).

4. Procédure basée sur un type de raisonnement additif
12 bandes, c'est **8** bandes et encore **4** bandes,
donc 12 cm et encore 6 cm, donc 18 cm.

L'utilisation d'un **tableau** ou d'une **représentation du type** :

nombre de bandes	→	longueur en cm
4	→	6
8	→	12
12	→	18

est envisageable, mais n'est pas ici un objectif essentiel.

Cela n'est introduit que si certains élèves proposent une disposition qui en est proche. Ce sont les **raisonnements** qui sont privilégiés, dans les formes avec lesquelles les élèves les conduisent.

RÉPONSES : B **a.** 12 cm **b.** 18 cm **c.** 60 cm **d.** 72 cm.

INDIVIDUEL, PUIS ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 4 bandes bleues mises bout à bout mesurent 9 cm

MANUEL p. 116 question C

• Le déroulement est le même qu'en **phases 1 et 2**.

• Lors de **la synthèse**, les procédures correctes sont classées, par exemple :

Procédures pour 12 bandes *(4 bandes mesurent 9 cm)*

1. Passage par l'unité
Le passage par l'unité est ici encore plus difficile, une bande verte mesurant 2,25 cm. Ce n'est donc ni un nombre entier de cm, ni un nombre entier de mm.

2. Procédure « progressive »
Elle est efficace mais peut être longue notamment pour 48.
4 bandes 4 bandes 4 bandes → 12 bandes
9 cm 9 cm 9 cm → 27 cm

3. Procédure basée sur un type de raisonnement multiplicatif
Elle est efficace.
12 bandes, c'est **trois fois** plus de bandes que **4** bandes,
donc trois fois plus de cm, donc 27 cm (9 × 3).

4. Procédure basée sur un type de raisonnement additif
Elle est efficace.
12 bandes, c'est **8** bandes et encore **4** bandes,
donc 18 cm et encore 9 cm, donc 27 cm.

Pour ce troisième problème, les procédures vues en phases 1 et 2 peuvent être réinvesties, à l'exception de celle qui consiste à « passer par l'unité » (ce que certains appellent « règle de trois »).
La principale erreur consiste, ici encore, en une confusion entre nombre de bandes et longueur, les élèves répondant par exemple pour 40 bandes : 45 cm (9 + 36) « car il y a 36 bandes de plus ». Elle doit pouvoir être explicitée par certains élèves, en s'appuyant éventuellement sur un schéma des bandes ou sur des bandes effectives.

RÉPONSES : C **a.** 18 cm **b.** 27 cm **c.** 90 cm **d.** 108 cm.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 116-117

Problèmes relatifs à des longueurs

1 Une pile de 2 pots de confiture identiques a une hauteur de 19 cm.
Quelle sera la hauteur d'une pile de :
a. 4 pots de confiture identiques aux précédents ?
b. 6 pots de confiture identiques aux précédents ?

2 Lucas a remarqué qu'en faisant 5 tours de pédalier, son vélo avançait de 12 mètres.
De quelle distance avance son vélo lorsqu'il fait :
a. 10 tours de pédalier ?
b. 20 tours de pédalier ?

INCONTOURNABLE

3 Un kangourou fait des sauts réguliers. En 3 sauts, il avance de 12 mètres.



a. De combien avance-t-il en faisant :
• 6 sauts ? • 12 sauts ?
• 15 sauts ? • 21 sauts ?
b. Combien de sauts doit-il faire pour avancer de :
• 120 m ? • 36 m ?

Utiliser des procédures relatives à la proportionnalité pour résoudre des problèmes :
1 Nombre de pots / hauteur en cm.
2 Nombre de tours de pédale / distance en m.
3 **4** Nombre de sauts / distance en m.

4 ★ En 6 bonds, un lièvre parcourt 10 mètres.
a. Quelle distance parcourt-il :
• en 3 bonds ? • en 12 bonds ?
• en 30 bonds ? • en 15 bonds ?
• en 60 bonds ? • en 42 bonds ?
b. Combien de bonds doit-il faire pour parcourir :
• 30 mètres ? • 40 mètres ?
• 15 mètres ? • 55 mètres ?

EXERCICES 1 2 3 4★

Ces problèmes sont une reprise des questions de la recherche.

Exercice 3 : La donnée choisie (3 sauts, 12 m) et les nombres de sauts ou les distances proposées autorisent la mise en œuvre d'une grande variété de procédures, notamment celles qui ont été étudiées dans la situation de recherche : utilisation des propriétés de linéarité, passage par la longueur d'un saut. Le recours à une schématisation est possible.

Exercice 4 : Le calcul de la longueur d'un bond est bloqué dans la mesure où on obtient un nombre non entier et même non décimal. Les raisonnements utilisables alors sont du type :
– deux fois moins de bonds, distance deux fois plus petite ;

– deux fois plus de bonds, distance deux fois plus grande ;
– à la somme de deux séries de bonds est associée la somme des distances correspondantes, par exemple le nombre de bonds nécessaires pour parcourir **55 m** (b) est égal à la somme des nombres de bonds nécessaires pour parcourir 15 m et 40 m.
Le passage par la relation entre **3 bonds** et **5 m** peut aussi être utilisé pour répondre à certaines questions.

RÉPONSES : 1 **a.** 38 cm **b.** 57 cm. 2 **a.** 24 m **b.** 48 m.

3 **a.**

nombre de sauts	6	12	15	21
mètres	**24**	**48**	**60**	**84**

b.

30	**9**
120	36

4 **a.**

nombre de sauts	3	12	30	15	60	42
mètres	**5**	**20**	**50**	**25**	**100**	**70**

b.

nombre de sauts	**18**	**24**	**9**	**33**
mètres	30	40	15	55

Problème relatif à des prix

5 ★ Chez « Fleurs du jour », 6 roses coutent 9 €.
Chez « Florilège », 6 roses coutent 12 €.
Dans chaque magasin, combien coutent :
a. 12 roses ? **c.** 15 roses ?
b. 3 roses ? **d.** 30 roses ?

5 Nombre de fleurs / prix en euros.

EXERCICE 5 ★

Ce problème peut se résoudre individuellement ou par petites équipes.
Les élèves peuvent éventuellement passer par le prix d'une rose (1 € 50 et 2 €) ou utiliser un raisonnement du type « deux fois plus » ou « deux fois moins ».
Pour **15 roses**, ils peuvent s'appuyer sur le fait que c'est 5 fois 3 roses ou comme 12 roses plus 3 roses.

RÉPONSES :

	a	**b**	**c**
nombres de roses	12	3	15
fleurs du jour	18 €	4 € 50 c	22 € 50 c
florilège	24 €	6 €	30 €

Problème relatif à des masses

6 ★ Dix morceaux de sucre pèsent 56 grammes.



Combien pèsent :
a. 20 morceaux ? **d.** 5 morceaux ?
b. 100 morceaux ? **e.** 25 morceaux ?
c. 110 morceaux ? **f.** 55 morceaux ?

6 Nombre de morceaux de sucre / poids en g.

EXERCICE 6 ★

Ce problème peut se résoudre individuellement ou par petites équipes.
Les nombres de morceaux de sucre ne sont pas tous des multiples du nombre donné au départ (10). Mais, il est possible de prendre appui sur **5 sucres**. Pour **110 sucres**, les élèves peuvent se servir du résultat obtenu pour 100 sucres et de l'information donnée dans l'énoncé pour 10 sucres.
Le calcul de la masse d'un morceau de sucre est possible, mais conduit à utiliser un nombre décimal.

RÉPONSES :

	a	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**
nombre de sucres	20	100	110	5	25	55
grammes	112	560	616	28	140	308

Problème relatif à des quantités

7 ★



Quelle quantité de chaque ingrédient faut-il prévoir pour faire ce gâteau pour :
a. 12 personnes ? **d.** 30 personnes ?
b. 3 personnes ? **e.** 15 personnes ?
c. 18 personnes ? **f.** 33 personnes ?

7 Nombre d'unités d'un ingrédient / nombre de personnes

EXERCICE 7 ★

Ce problème peut se résoudre individuellement ou par petites équipes.
Dans cette situation, une schématisation est difficile à élaborer car plusieurs grandeurs interviennent simultanément, ainsi que des « demi » dans les réponses. Les nombres de personnes proposées sont en relation simple avec celui de la recette (6 personnes), ce qui peut encourager le recours à des **raisonnements basés sur la linéarité** : 2 fois plus ou 2 fois moins de personnes, donc 2 fois plus ou 2 fois moins d'ingrédients…

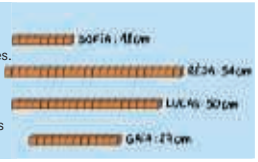
RÉPONSES :

	a	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**
personnes	**12**	**3**	**18**	**30**	**15**	**33**
pots de yaourt	6	1 et demi	9	15	7 et demi	16 et demi
pots de farine	10	2 et demi	15	25	12 et demi	27 et demi
pots de sucre	4	1	6	10	5	11
œufs	8	2	12	20	10	22
cuillères d'huile	2	1 demi	3	5	2 et demi	6 et demi

Énigme

MANUEL p. 117

Où est l'erreur ?
Sofia, Réda, Lucas et Gaïa ont construit des barres avec des cubes tous identiques, puis ils ont mesuré leurs barres. Un seul personnage s'est trompé en mesurant.
Lequel ? Explique ta réponse.
Quelle mesure aurait-il dû trouver ?
Les dessins ne sont pas en vraie grandeur. Tu ne peux pas utiliser ton double décimètre.



• **Dans ce problème**, il est assez difficile de trouver la longueur d'un cube (2,25 cm), ce qui amène les élèves à trouver d'autres stratégies. Divers raisonnements sont possibles. Ils peuvent être conduits sur les nombres ou « concrétisés » :

1er type de raisonnement :

À partir de la 1re information, chercher la longueur de 4 cubes (9 cm) et en déduire toutes les autres en remarquant que tous les nombres de cubes sont multiples de 4.

2e type de raisonnement :

Procéder de façon plus « locale » :
– la barre de 24 cubes peut être mise en relation tout de suite avec celle de 8 cubes (3 fois) ;
– la barre de 12 cubes, c'est celle de 8 cubes allongée de 4 cubes ;
– la barre de 20 cubes, c'est celle de 12 cubes mise bout à bout avec celle de 8 cubes…

D'autres raisonnements sont possibles.

• **Des erreurs de raisonnement** peuvent apparaitre qui consistent, par exemple, à ajouter ou enlever autant de cm que de cubes. D'ailleurs, la mesure erronée (50 cm pour 20 cubes) a été choisie afin de mettre en évidence ce type d'erreur classique : 20, c'est 24 – 4, d'où la réponse 50 (54 – 4), tout se passant comme si l'élève considérait que 1 cube correspond à 1 cm.

RÉPONSE : Lucas s'est trompé (45 cm).

APPRENTISSAGE 2

Nombres décimaux : écriture à virgule



Connaissances travaillées

– Écritures à virgule des nombres décimaux

– Unités de numération : dixièmes, centièmes

– Valeur positionnelle des chiffres

– Relation entre les unités de numération

– Mesures de longueurs et d'aires exprimées par des nombres décimaux.

La compréhension des écritures à virgule de nombres décimaux est fondée sur la reconnaissance de la valeur de chaque chiffre en fonction de son rang dans l'écriture et de son interprétation en dixième, centième… Cette séquence joue donc un rôle essentiel.

Les élèves ont travaillé auparavant sur la compréhension des fractions décimales et sur leur décomposition en sommes de fractions décimales de numérateur inférieur à 10. À partir de là, l'écriture à virgule est présentée directement et les élèves sont invités à en comprendre la signification, par association avec les décompositions sous forme de sommes de fractions décimales et en s'appuyant sur la représentation par des aires de surface. Une lecture significative des écritures à virgule est exigée pour renforcer cette compréhension.

Conformément au programme, au CM1, nous limitons l'étude des nombres décimaux à des expressions en **dixièmes** ou en **centièmes**.

Situation phare 2 : DES NOMBRES AVEC UNE VIRGULE

Je cherche DES NOMBRES AVEC UNE VIRGULE

Pour cette recherche, tu peux utiliser les surfaces d'aires 1 u, $\frac{1}{10}$ u et $\frac{1}{100}$ u à découper sur tes fiches, mais tu peux aussi répondre directement.

A Lucas doit fabriquer les surfaces A, B, C, D et E. Ces surfaces ne sont pas obligatoirement rectangulaires.

surface	A	B	C	D	E
aire	$\frac{346}{10}$ u	$\frac{346}{100}$ u	$\frac{57}{10}$ u	$\frac{608}{100}$ u	$\frac{43}{100}$ u

Pour construire chaque surface, il peut utiliser autant qu'il veut de surfaces d'aire 1 u, mais il ne peut pas utiliser plus de 9 surfaces d'aire $\frac{1}{10}$ u et plus de 9 surfaces d'aire $\frac{1}{100}$ u.

Combien de surfaces d'aires 1 u, $\frac{1}{10}$ u et $\frac{1}{100}$ u doit-il utiliser pour chaque surface ?

Pour chaque surface, écris la décomposition qui t'a permis de répondre.

B Il y a plus de 400 ans, les mathématiciens ont simplifié l'écriture des fractions décimales en utilisant une virgule. Les nombres qui peuvent s'écrire avec une virgule sont appelés « nombres décimaux ».

fraction	décomposition	écriture à virgule	lecture
$\frac{346}{10}$	$34+\frac{6}{10}$	34,6	trente-quatre et six dixièmes
$\frac{346}{100}$	$3+\frac{4}{10}+\frac{6}{100}$	3,46	trois et quatre dixièmes et six centièmes

Trouve l'écriture à virgule qui permet d'exprimer l'aire des surfaces C, D et E.

Tâche	Matériel
En utilisant des surfaces d'aire 1 u, $\frac{1}{10}$ u, $\frac{1}{100}$ u (limitées à 9 exemplaires chacune), les élèves doivent construire des surfaces d'aire donnée et décomposer des fractions décimales sous la forme $u+\frac{d}{10}+\frac{c}{100}$ (u, d et c étant inférieurs à 10). L'écriture à virgule est introduite et mise en relation avec ces décompositions. Les élèves sont invités à formuler la règle utilisée pour passer d'une décomposition à l'écriture à virgule associée.	pour la classe et quelques élèves (si nécessaire) : – 9 surfaces de chaque sorte (unités, dixièmes, centièmes) → **fiches 59 et 60** par élève : – **Manuel p. 118 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

IMPORTANT : Il convient de consacrer le temps nécessaire au travail sur la situation phare et sur les exercices incontournables avant de poursuivre l'étude des nombres décimaux. Les connaissances établies ici sont indispensables à la compréhension de la suite des apprentissages.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Décomposer des fractions décimales sous formes de sommes

MANUEL p. 118 question A

• Préciser aux élèves :

➡ *Il s'agit d'indiquer combien de surfaces de chaque sorte, représentant 1, $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{100}$, il faut associer pour obtenir la surface demandée, mais il ne s'agit pas de construire effectivement cette surface.*

Un exemplaire de chaque surface élémentaire est affiché au tableau.

• **Mise en commun** :

– recensement et vérification des réponses, avec recours au matériel si nécessaire ;

– écriture sous forme de sommes des fractions données :

■ **surface A** : $\frac{346}{10}=34+\frac{6}{10}$ → 34 surfaces 1 u et 6 surfaces $\frac{1}{10}$ u.

■ **surface B** : $\frac{346}{100}=3+\frac{4}{10}+\frac{6}{100}$ → 3 surfaces 1 u, 4 surfaces $\frac{1}{10}$ u et 6 surfaces $\frac{1}{100}$ u.

■ **surface C** : $\frac{57}{10}=5+\frac{7}{10}$ → 5 surfaces 1 u et 7 surfaces $\frac{1}{10}$ u.

■ **surface D** : $\frac{608}{100}=6+\frac{8}{100}$ → 6 surfaces 1 u et 8 surfaces $\frac{1}{100}$ u.

■ **surface E** : $\frac{43}{100}=\frac{4}{10}+\frac{3}{100}$ → 4 surfaces $\frac{1}{10}$ u et 3 surfaces $\frac{1}{100}$ u.

Ces décompositions sont conservées au tableau.

Cette question devrait être traitée assez rapidement dans la mesure où elle est identique à des questions travaillées en **unité 7**.

AIDE Les surfaces élémentaires peuvent être données à certains élèves.

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Signification de l'écriture à virgule

MANUEL p. 118 question B

• Reproduire au tableau les données de cette question :

$\frac{346}{10}=34+\frac{6}{10}=34{,}6$ $\qquad$ $\frac{346}{100}=3+\frac{4}{10}+\frac{6}{100}=3{,}46$

• Préciser ensuite la tâche :

➡ *Essayez de comprendre comment est fabriquée l'écriture à virgule des deux premières fractions. Cela doit vous servir pour répondre à la question.*

• Après que les élèves ont répondu à la question, la **mise en commun** porte d'abord sur l'inventaire des **réponses**, puis sur la **signification de l'écriture décimale** et de la virgule. La **décomposition de chaque fraction** permet d'indiquer la partie entière et la partie qui correspond aux fractions décimales :

■ $\frac{57}{10}$: La décomposition $5 + \frac{7}{10}$ conduit directement à l'écriture **5,7**.

■ $\frac{608}{10}$: L'erreur possible 6,8 est analysée en reconstituant la décomposition fractionnaire associée $(6 + \frac{8}{10})$ et permet d'aboutir à l'écriture correcte : **6,08**.

■ $\frac{43}{100}$: La décomposition $\frac{4}{10} + \frac{3}{100}$ fait apparaitre que l'écriture ne comporte pas de nombre entier. Les élèves peuvent être tentés de proposer l'écriture à virgule « ,43 ». En indiquant que $\frac{4}{10} + \frac{3}{100}$ peut aussi s'écrire $0 + \frac{3}{10} + \frac{4}{100}$, on indiquera que les mathématiciens ont choisi l'écriture **0,43** qui montre que la partie entière est égale à 0.

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• Faire porter la **synthèse** sur la signification des chiffres, le tableau de numération et la lecture significative des écritures à virgule en liaison avec des représentations par des surfaces.

• Réaliser avec les élèves **une affiche** récapitulant les écritures données ou obtenues à la **question B**, avec mise en relation des écritures à virgule, des décompositions qui lui sont associées, des lectures possibles, des représentations par une surface lorsque c'est possible.

Écriture à virgule et fraction décimale

• Exemple d'affiche :

Écriture à virgule	34,6	3,46	5,7	6,08	0,43
Décomposition en fractions simples	$34 + \frac{6}{10}$	$3 + \frac{4}{10} + \frac{6}{100}$	$5 + \frac{7}{10}$	$6 + \frac{8}{100}$	$0 + \frac{4}{10} + \frac{3}{100}$
Autre décomposition		$3 + \frac{46}{100}$			$0 + \frac{43}{100}$
Fraction unique	$\frac{346}{10}$	$\frac{346}{100}$	$\frac{57}{10}$	$\frac{608}{100}$	$\frac{43}{100}$
Lecture	34 unités, 6 dixièmes	3 unités, 4 dixièmes, 6 centièmes ou 3 unités, 46 centièmes	5 unités, 7 dixièmes	6 unités, 8 centièmes	4 dixièmes, 3 centièmes ou 43 centièmes
Surfaces utilisées	34 fois u, 6 fois $\frac{1}{10}$ u	3 fois u, 4 fois $\frac{1}{10}$ u, 6 fois $\frac{1}{100}$ u	5 fois u, 7 fois $\frac{1}{10}$ u	6 fois u, 8 fois $\frac{1}{100}$ u	4 fois $\frac{1}{10}$ u, 3 fois $\frac{1}{100}$ u

• **Il y a deux manières de lire les nombres décimaux.**
Pour **3,46** : 3 unités, 4 dixièmes et 6 centièmes
ou 3 unités et 46 centièmes.

• Ces éléments peuvent être inscrits dans un **tableau de numération** :

Écriture à virgule et tableau de numération

100	10	1	,	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$
centaines	dizaines	unités		dixièmes	centièmes
	3	4	,	6	
		3	,	4	6
		5	,	7	
		6	,	0	8
		0	,	4	3

• **La virgule sert à indiquer où se trouvent les dizaines, les unités, les dixièmes et les centièmes.** Le rang des unités est juste à gauche de la virgule, le rang des dixièmes juste à droite de la virgule

• **Le 0 dans 6,08 est important** car il marque l'absence de centièmes. Son absence dans **0,43** marque l'absence d'unités.

• **Il faut bien faire la différence entre dixième et dizaine, centième et centaine** :
– **la dizaine** c'est 10 fois l'unité, alors que **le dixième** c'est la part obtenue en partageant l'unité en dix ;
– **la centaine** c'est 100 fois l'unité (10 fois la dizaine), alors que **le centième** c'est la part obtenue en partageant l'unité en cent (le dixième partagé en dix).
Mettre en relation ces constats avec le matériel.

→ **Renvoi au dico-maths n° 16.**

Remarques importantes

• **Il est important que les élèves comprennent que la valeur de chaque chiffre est déterminé par sa position.** Ils doivent, progressivement, maitriser non seulement les relations avec l'unité, mais également les relations de valeur entre des positions différentes, notamment des positions voisines : de proche en proche, en allant vers la droite, les valeurs sont divisées par dix ; en allant vers la gauche, elles sont multipliées par dix.
Dans ce contexte, **la lecture « quatre virgule trois cent deux » est à éviter**, dans la mesure où elle masque la signification de l'écriture. Dans d'autres occasions, elle pourra éventuellement être utilisée avec prudence, notamment dans des contextes de vie courante.

• **Il est très important, tout au long de ce premier apprentissage des nombres décimaux, de maintenir un lien entre :**
– écriture à virgule ;
– somme de fractions décimales ;
– lecture signifiante ;
– représentation matérielle.

• **Il faut éviter de présenter la virgule comme un séparateur entre deux parties du nombre décimal.** La virgule est en réalité un indicateur : celui de la place de l'unité (**4** dans 3**4**,6). Elle détermine ensuite la valeur des autres rangs : dizaine, centaine… (en allant à gauche de l'unité) et dixièmes, centièmes… (en allant à droite de l'unité). De ce point de vue, le repère principal n'est pas la virgule, mais le chiffre des unités. C'est d'ailleurs par rapport au chiffre des unités (et non par rapport à la virgule) que les chiffres des dixièmes et des dizaines occupent des positions symétriques (idem pour les chiffres des centièmes et des centaines).
En particulier, **il est faux de dire que, pour 34,6 par exemple, la virgule sépare la partie entière et la partie décimale.** Si **34** est bien la partie entière de 34,6 (le plus grand entier contenu dans 34,6), **6** n'est pas la partie décimale. Cette partie décimale est **0,6** qui est ce qu'il faut ajouter à la partie entière pour obtenir le nombre décimal : 34 + 0,6 = 34,6. Dans un premier temps, si le vocable « partie entière » peut être utilisé, le vocable « partie décimale » n'est pas utile.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 118-119

Exprimer des longueurs

INCONTOURNABLE

1 **a.** Vérifie que la bande rouge mesure $\frac{1}{10}$ u et que la bande noire mesure $\frac{1}{100}$ u.

b. À l'aide de ces bandes, trace cinq segments qui ont pour longueurs :

segment	A	B	C	D	E
longueur avec l'unité u	0,3	1,2	1,43	0,5	0,25

2 Pour chacun des segments A, B, C, D, E de l'exercice 1 :

a. Si on ne dispose que de dixièmes et de centièmes d'unités, combien en faut-il pour construire chaque segment ?

b. Si on ne dispose que de centièmes d'unités, combien en faut-il pour construire chaque segment ?

1 **2** Utiliser les relations entre unités de numération (unité, dixième, centième) dans le contexte des longueurs.

EXERCICES 1 2

Il s'agit d'utiliser, dans le contexte des longueurs, les connaissances établies dans le contexte des aires.

Exercice 1 :

a. La **question a** devrait être traitée rapidement. Préciser, lors de la correction, avec l'aide éventuelle du tableau de numération que les longueurs des 2 bandes peuvent s'exprimer ainsi : **0,1 u** et **0,01 u**.

b. **L'exploitation de la question b peut conduire aux conclusions suivantes :**

■ **0,3 u** peut être interprété comme 3 dixièmes de u ou $\frac{3}{10}$ u puisque 0,1 u correspond à un dixième de u ou à $\frac{1}{10}$ u :

– il faut donc reporter 3 fois la longueur de 0,1 u ;

– on peut noter que $0,3 = \frac{3}{10}$

ou encore $0,3 = 0,1 + 0,1 + 0,1 = 3 \times 0,1$.

■ **1,2 u** correspond à 1 u + $\frac{2}{10}$ u (1 plus 2 dixièmes) :

– on peut donc mettre bout à bout 1 bande de longueur 1 u et 2 bandes 0,1 u ;

– on peut noter que $1,2 = 1 + \frac{2}{10}$

ou encore $1,2 = 1 + 0,1 + 0,1 = 1 + 0,2 = 1 + (2 \times 0,1)$.

■ **1,43 u** correspond à 1 u + $\frac{4}{10}$ u + $\frac{3}{100}$ u (1 plus 4 dixièmes plus 3 centièmes) :

– on peut donc mettre bout à bout 1 bande de longueur 1 u, 4 bandes 0,1 u et 3 bandes 0,01 u.

– on peut noter que $1,43 = 1 + \frac{4}{10} + \frac{3}{100}$

ou encore $1,43 = 1 + 0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,01 + 0,01 + 0,01$
$= 1 + 0,4 + 0,03 = 1 + (4 \times 0,1) + (3 \times 0,01)$

■ **0,5 u** correspond à $\frac{1}{2}$, ce que certains élèves ont pu remarquer (« la longueur obtenue est la moitié de l'unité »).

■ **0,25 u** sera plus difficilement interprété comme le quart de u, mais l'enseignant peut orienter vers ce constat en faisant reporter quatre fois le segment correspondant.

L'intérêt de la représentation des fractions par des aires réside dans le fait que dixièmes et centièmes y sont facilement représentés. Les égalités mises en évidence dans le travail sur les longueurs y trouvent donc une nouvelle signification.

Les principales erreurs proviendront sans doute d'une confusion entre **dixièmes** et **centièmes**.

RÉPONSES :

1 **a.** et **b.** Voir ci-contre.

2

	a	b
0,3	3 dixièmes	30 centièmes
1,2	12 dixièmes	120 centièmes
1,43	14 dixièmes et 3 centièmes	143 centièmes
0,5	5 dixièmes	50 centièmes
0,25	2 dixièmes et 5 centièmes	25 centièmes

Écritures à virgule et fractions décimales

INCONTOURNABLE

3 Recopie et complète ce tableau (comme dans la question B de la recherche).

fraction	décomposition	écriture à virgule	lecture
$\frac{102}{100}$			
	$13 + \frac{1}{10} + \frac{3}{100}$		
	$3 + \frac{8}{100}$		
	$\frac{9}{100}$		
		5,09	
		50,9	
		0,59	
			seize et trois dixièmes et huit centièmes
			six centièmes
			dix et cinq centièmes

3 Associer différentes expressions des nombres décimaux (écritures à virgule, fractions décimales, expressions verbales).

matériel par élève : tableau à compléter (exercice 3) → **fiche 86**

EXERCICE 3

Il s'agit d'entrainer aux acquis de la question B de la recherche. Lors de l'**exploitation,** faire remarquer :

– l'utilité du 0 pour marquer l'absence d'unité, de dixième ou de centième ;

– le fait que l'une des lectures correspond à la décomposition sous forme de fractions décimales « simples ».

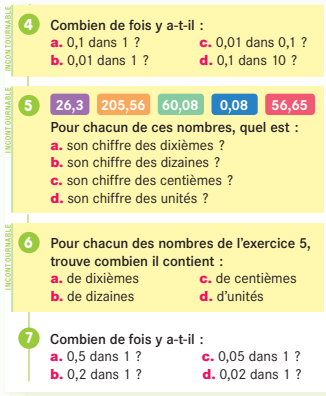
AIDE Le recours au tableau de numération peut être suggéré à certains élèves.

RÉPONSES :

fraction	décomposition	écriture à virgule	lecture
$\frac{102}{100}$	$1 + \frac{2}{100}$	1,02	1 et 2 centièmes
$\frac{1\,313}{100}$	**$13 + \frac{1}{10} + \frac{3}{100}$**	13,13	13, 1 dixième et 1 centième ou 13 et 13 centièmes
$\frac{308}{100}$	**$3 + \frac{8}{100}$**	3,08	3 et 8 centièmes
$\frac{9}{100}$	**$\frac{9}{100}$**	0,09	9 centièmes
$\frac{509}{100}$	$5 + \frac{9}{100}$	**5,09**	5 et 9 centièmes
$\frac{509}{10}$	$50 + \frac{9}{10}$	**50,9**	50 et 9 dixièmes
$\frac{59}{100}$	$\frac{5}{10} + \frac{9}{100}$	**0,59**	5 dixièmes et 9 centièmes ou 59 centièmes
$\frac{1\,638}{100}$	$16 + \frac{3}{10} + \frac{8}{100}$	16,38	**16, 3 dixièmes et 8 centièmes**
$\frac{6}{100}$	$\frac{6}{100}$	0,06	**6 centièmes**
$\frac{1\,005}{100}$	$10 + \frac{5}{100}$	10,05	**10 et 5 centièmes**

unité 8

Utiliser les centaines, dizaines, unités, dixièmes, centièmes



4 Relations entre unités, dixièmes et centièmes.

5 Repérer la valeur de chaque chiffre dans un nombre.

6 Repérer le nombre de dizaines, unités, dixièmes, centièmes dans un nombre.

7 Relation entre 0,5 ; 0,2 ; 0,05 ; 0,02 et 1.

EXERCICE 4

Ces relations doivent être parfaitement maitrisées et disponibles pour en élaborer d'autres.

Le recours au matériel « longueurs » ou « aires » est à valoriser pour fixer des images de ces relations. Les relations peuvent être traduites verbalement (langage : centièmes, dixièmes, unités) ou par écritures multiplicatives.

RÉPONSES :

a. 10 fois (10 dixièmes = 1 unité ou $10 \times 0{,}1 = 1$)
b. 100 fois (100 centièmes = 1 unité ou $100 \times 0{,}01 = 1$)
c. 10 fois (10 centièmes = 1 dixième ou $10 \times 0{,}01 = 0{,}1$)
d. 100 fois (100 dixièmes = 10 unités ou $100 \times 0{,}1 = 10$).

EXERCICE 5

RÉPONSES :

	26,3	205,56	60,08	0,08	56,65
a. chiffre des dixièmes	3	5	0	0	6
b. chiffre des dizaines	2	0	6	0	5
c. chiffre des centièmes	0	6	8	8	5
d. chiffre des unités	6	5	0	0	6

EXERCICE 6

• Cet exercice est inséparable de **l'exercice 5**. Il entraine à déterminer la valeur des groupements de chiffres (nombre de dizaines, d'unités, de dixièmes, de centièmes…).

• Les élèves sont incités à utiliser les relations du type :

– **1 dixième = 10 unités**

On trouve ainsi que dans **56,65** il y a **566 dixièmes**. En effet :

56, c'est 560 dixièmes auxquels il faut ajouter 6 dixièmes ;

– **1 centième = 100 unités = 10 dixièmes**

On trouve ainsi que dans **56,65** il y a **5 665 centièmes**. En effet :

56,65 c'est 56 unités + 6 dixièmes + 5 centièmes.

Or 1 unité = 100 centièmes, donc 56 unités = 5 600 centièmes

Et 1 dixième = 10 centièmes, donc 6 dixièmes = 60 centièmes.

L'**utilisation du matériel** peut aider à utiliser ces égalités. Le **tableau de numération** peut aussi être utilisé, par exemple pour la **question 6a** :

centaines	dizaines	unités	,	dixièmes	centièmes	
	5	6		6	5	
		56 (50 + 6)		6	5	Utilisation de 5 dizaines = 50 unités
				566 (560 + 6)	5	Utilisation de 56 unités = 560 dixièmes

RÉPONSES :

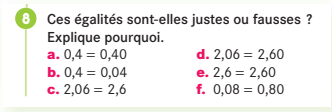
	26,3	205,56	60,08	0,08	56,65
a. nombre de dixièmes	263	2 055	600	0	566
b. nombre de dizaines	2	20	6	0	5
c. nombre de centièmes	2 630	20 556	6 008	8	5 665
d. nombre d'unités	26	205	60	0	56

EXERCICE 7

Pour répondre, les élèves peuvent utiliser, par exemple, le fait que 0,05 = 5 centièmes et donc ajouter 20 fois 0,05 pour obtenir 100 centièmes (égal à 1).

RÉPONSES : **a.** 2 **b.** 5 **c.** 20 **d.** 50.

Différentes expressions d'un nombre



8 Reconnaitre des « 0 facultatifs » dans l'écriture des nombres à virgule.

EXERCICE 8

• Ces « 0 facultatifs » sont parfois appelés « 0 inutiles ». En réalité, ils ont parfois une utilité, par exemple :

– **dans le domaine de la monnaie**, on préfère écrire 2,50 € plutôt que 2,5 € pour mettre en évidence les 50 centimes ;

– **dans le domaine de la mesure**, une convention établit que, si on écrit 2,5 m, on fixe la précision au 1/10 de m (ou dm) alors que si on écrit 2,50 m la précision est fixée au 1/100 de m (ou cm) ;

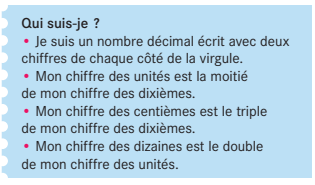
– **pour comparer 3,15 et 3,2**, on peut s'appuyer sur le fait que 3,2 = 3,20 et comparer « 3 et 15 centièmes » à « 3 et 20 centièmes ». Cependant, ce n'est pas cette dernière stratégie qui sera préconisée (*voir explications de notre choix en unité 9, p. 285*). En effet, elle s'avèrerait couteuse plus tard pour comparer 17,08 et 17,075609 !

• Le recours au matériel permet de consolider la reconnaissance des « 0 facultatifs » et donc celle des égalités vraies et celles qui sont fausses.

RÉPONSES : Égalités vraies : **a.** 0,4 = 0,40 **d.** 2,6 = 2,60.

Énigme

MANUEL p. 119



Des déductions sont nécessaires pour répondre. Au départ les élèves peuvent commencer par faire des essais de nombres avant d'arriver à des déductions qui peuvent être différentes de celles ci-dessous tout en étant équivalentes.

Déductions à faire :

– le nombre cherché est du type : ****,****

– le **chiffre des dixièmes**, qui doit être divisible par 2, peut être : **0**, **2**, **4**, **6** ou **8** ;

– le **chiffre des unités**, en relation avec celui des dixièmes, peut être : **0**, **1**, **2**, **3** ou **4** ;

– le **chiffre des centièmes**, en relation avec celui des dixièmes, est : **0** ou **6** (ce qui exclut 4, 6 et 8 pour les dixièmes et 2, 3 et 4 pour les unités) ;

– le **chiffre des dizaines** est donc **0** ou **2**, mais ne peut être que **2** (ce qui exclut 0 pour les unités, pour les dixièmes et pour les centièmes).

RÉPONSE : Il n'y a donc qu'une seule réponse : **21,26**.

Nombres décimaux : graduation et partie entière



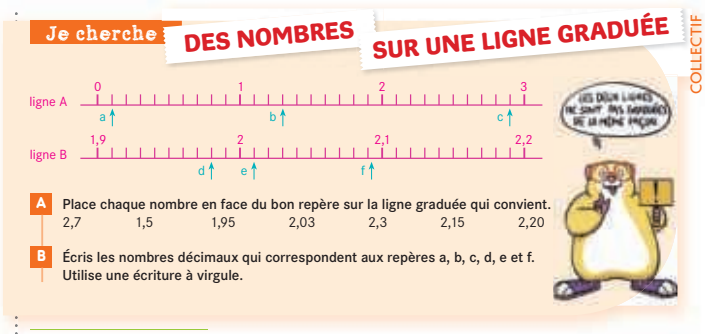
Connaissances travaillées

– **Écritures à virgule des nombres décimaux**
– **Unités de numération : dixièmes, centièmes**
– **Ligne graduée**
– Valeur positionnelle des chiffres
– Relation entre les unités de numération.

Les écritures à virgule de nombres décimaux sont ici travaillées dans le contexte des **graduations** qui permet une nouvelle mise en relation avec les décompositions utilisant des fractions décimales.

Dans la recherche, les élèves doivent choisir entre une **ligne graduée** en **dixièmes** et une autre graduée en **centièmes** pour placer les nombres proposés, ce qui les amène à prendre en considération la valeur des chiffres en fonction de leur position.

Situation phare 3 : DES NOMBRES SUR UNE LIGNE GRADUÉE



Tâche	Matériel
Les élèves doivent associer des nombres décimaux donnés en écritures à virgule avec des repères sur une ligne graduée.	par équipe de 2 : – lignes graduées A et B de la recherche → **fiche 87** par élève : – **Manuel p. 120 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

INDIVIDUEL ET PAR ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Placer des nombres sur une ligne graduée

MANUEL p. 120 question A

• Remettre la **fiche** aux élèves et préciser la tâche :

➡ *Pour placer ces nombres, vous devez faire attention et choisir la bonne ligne graduée. Attention, la deuxième ligne n'est pas la suite de la première ; c'est une autre ligne. Il est possible que certains nombres puissent être placés sur les deux lignes graduées. Il faudra expliquer comment vous avez trouvé la place de chaque nombre.*

• À l'issue de la recherche individuelle, organiser si nécessaire une **mise en commun intermédiaire** pour expliciter avec les élèves le pas de graduation des deux lignes :

■ **Pour la ligne A**, le pas de graduation est égal à 0,1 ou 1 dixième, c'est-à-dire :
– entre deux « gros traits » il y a 1 unité ;
– entre deux « petits traits » il y a 1 dixième d'unité.

■ **Pour la ligne B**, le pas de graduation est égal à 0,01 ou 1 centième, c'est-à-dire :
– entre deux « gros traits » il y a 1 dixième d'unité ;
– entre deux « petits traits » il y a 1 centième d'unité.

• Inviter ensuite les élèves à confronter leurs réponses par deux, à les modifier éventuellement ou à s'expliquer sur leur désaccord.

La demande de se mettre d'accord par deux est destinée à favoriser un premier échange sur les procédures utilisées pour placer les nombres.

PHASE 2 Mise en commun et première synthèse

• Recenser et faire justifier successivement les réponses données pour chaque nombre. Les raisonnements suivants permettent à la fois de justifier les bonnes réponses et d'identifier les réponses erronées :

Nombre décimal et ligne graduée (1)

• **Placement de 2,03**
Ce nombre peut être décomposé en somme de nombre entier et de fraction décimale ($2 + \frac{3}{100} = 2 + 0{,}03$), en relation avec sa désignation orale (deux et trois centièmes) : il peut donc être placé sur la **ligne B**, graduée en centièmes, 3 centièmes après 2.

• **Placement de 2,3**
Ce nombre ($2 + \frac{3}{10} = 2 + 0{,}3$) peut être placé sur la **ligne A** (graduée en dixièmes), 3 dixièmes après 2. La comparaison avec **2,03** permet de rappeler l'importance de 0 dans l'écriture d'un nombre : le 0 de 2,03 marque l'absence de dixième.

• **Placement de 2,15**
Ce nombre peut être situé sur la **ligne A** ou **B** :
– sur la **ligne A**, entre 2,1 et 2,2 et à mi-chemin, car $\frac{5}{100}$ ou 5 centièmes, c'est la moitié de $\frac{10}{100}$ (ou dix centièmes), donc la moitié de $\frac{1}{10}$ (un dixième). Le placement de 2,15 sur la **ligne A** est dit « approximatif ».
– sur la **ligne B**, exactement 5 centièmes après 2,1.

• **Placement de 2,20**
Ce nombre est égal à 2 plus 20 centièmes, ou 2 plus 2 dixièmes (ici, le 0 final n'apporte pas d'information supplémentaire). Il peut être placé :
– sur la **ligne A** 2 dixièmes après 2 ;
– sur la **ligne B** où il est déjà placé sous la forme 2,2.

Il est important de mettre en relation l'écriture à virgule avec :
– la ou les écritures fractionnaires associées ;
– la désignation orale des nombres qui exprime la valeur de chaque chiffre ou de chaque groupement de chiffres (2, 1 dixième et 5 centièmes ou 2 et 15 centièmes pour 2,15) ;
– la représentation par une grandeur (longueur, aire, notamment) ;
– le placement sur la ligne graduée.

AIDE L'enseignant peut :
– soit indiquer les nombres à placer sur la **ligne A** (2,7 ; 1,5 ; 2,3 ; 2,20) et ceux à placer sur la **ligne B** (1,95 ; 2,03 ; 2,15 ; 2,20) ;
– soit proposer aux élèves une bande unité et une bande dixième d'unité correspondant à la **ligne A** ; pour la **ligne B**, le matériel n'est pas fourni pour favoriser le raisonnement des élèves.

RÉPONSES : A Voir synthèse ci-dessus.

ÉQUIPES DE 2

PHASE 3 Trouver les nombres associés à un repère

MANUEL p. 120 question B

• Même déroulement que pour les **phases 1 et 2**.

• Exploiter les réponses **pour chaque repère**, en commençant par celles qui sont reconnues comme erronées. Pour chaque repère, le nombre peut être écrit en écriture à virgule, sous forme de somme utilisant des fractions décimales et, également, désigné oralement.

Le fait que l'on compte de **dixièmes** en **dixièmes** sur la **ligne A** et de **centièmes** en **centièmes** sur la **ligne B** est ici exploité et permet de trouver les réponses correctes. L'utilisation des désignations orales facilite le travail des élèves.

Erreur possible : L'élève répond **1,17** pour **d** parce qu'il a compté 1,9 ; 1,10 ; 1,11… L'erreur peut être analysée à l'aide de la décomposition de 1,17 $(1 + \frac{1}{10} + \frac{7}{100})$ comparée à celle de 1,9 $(1 + \frac{9}{10})$.

RÉPONSES : B **a** : 0,1 **b** : 1,3 **c** : 2,9 **d** : 1,98 **e** : 2,01 **f** : 2,09.

COLLECTIF

PHASE 4 Synthèse de la recherche

Nombre décimal et ligne graduée (2)

• **À propos de l'écriture à virgule des nombres décimaux :**

– la position de chaque chiffre détermine sa valeur ;

– le chiffre 0 est important, en particulier lorsqu'il n'est pas à la fin de l'écriture du nombre ;

– les décompositions additives (sous forme fractionnaire) des nombres décimaux aident à comprendre la valeur des chiffres ;

– la lecture est également une aide si on énonce la valeur de chaque chiffre.

• **Pour associer un nombre décimal à un repère sur une ligne graduée,** il faut s'appuyer :

– sur les nombres déjà placés, en particulier sur les unités ;

– sur le pas de la graduation ;

– sur le fait que 10 dixièmes = 1 et 10 centièmes = 1 dixième ;

– la verbalisation correcte des écritures décimales.

• **Pour placer chaque nombre, on peut s'appuyer sur sa partie entière :**

Exemple : **2,03**

2 est la partie entière de 2,03.

$2{,}03 = 2 + 0{,}03$ ou $2{,}03 = 2 + \frac{3}{100}$ → placement : 3 centièmes après 2.

Exemple : **2,3**

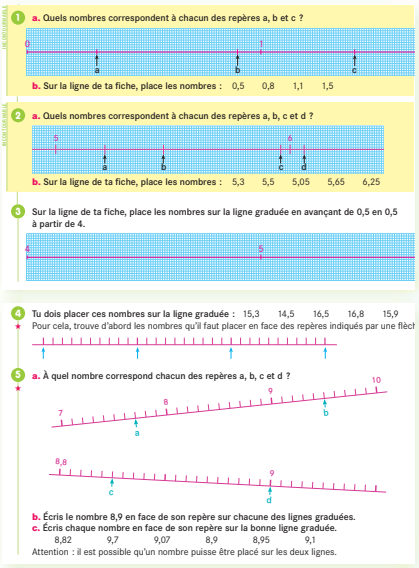
2 est la partie entière de 2,3.

$2{,}3 = 2 + 0{,}3$ ou $2{,}3 = 2 + \frac{3}{10}$ → placement : 3 dixièmes après 2.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 120-121

Se repérer sur une ligne graduée



1 2 3 Associer nombres décimaux et repères sur une ligne régulièrement graduée en dixièmes ou en centièmes.

4 Placer des nombres sur une ligne graduée, mais non numérotée.

5 Associer nombres décimaux et repères sur deux lignes régulièrement graduées en dixièmes ou en centièmes.

matériel par élève : lignes graduées (exercices 1 à 5) → **fiche 88**

EXERCICES 1 2 3

Il s'agit d'une application directe de la recherche.

Exercice 1 : Il suffit d'utiliser les repères principaux en dixièmes et le fait que 0 soit présent facilite le repérage.

Exercice 2 : Des nombres entiers sont déjà placés. Les élèves doivent reconnaitre qu'entre deux « gros traits » il y a 1 dixième d'écart et qu'entre deux « petits traits » il y a 1 centième d'écart.

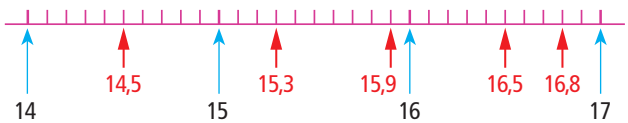
Exercice 3 : Il suffit d'identifier les repères correspondant aux dixièmes (ceux en gras).

RÉPONSES : 1 **a.** **a** : 0,3 **b** : 0,9 **c** : 1,4.

2 **a.** **a** : 5,21 **b** : 5,46 **c** : 5,96 **d** : 6,06.

EXERCICE 4 ★

La donnée des nombres incite à compléter cette ligne graduée en dixièmes en positionnant les entiers 14, 15, 16 et 17 sur les repères avec une flèche :



EXERCICE 5 ★

Il suffit d'identifier les repères correspondant aux dixièmes (ceux en gras) et ceux en $\frac{5}{100}$ (à mi-chemin des précédents). Les élèves peuvent aussi s'appuyer sur le fait que avancer 2 fois de 0,25 revient à avancer de 0,5 et qu'avancer 4 fois de 0,25 revient à avancer de 1.

On peut donc déjà écrire $2 \times 0{,}25 = 0{,}5$ et $4 \times 0{,}25 = 1$.

RÉPONSES : **a.** **a** : 7,7 **b** : 9,5 **c** : 8,85 **d** : 9.

Utiliser la partie entière d'un nombre décimal

INCONTOURNABLE

6 Encadre chaque nombre entre deux nombres entiers consécutifs.
8,7 10,05 0,8 1,95 9,95

7 Écris chaque nombre de l'exercice 6 comme somme d'un nombre entier et d'un nombre décimal plus petit que 1.

6 **7** – Encadrer un nombre décimal par des entiers.
– Écrire la partie entière d'un nombre décimal.

EXERCICES 6 7

La correction peut être faite en référence au placement sur une ligne graduée.

RÉPONSES :

6 $8 < \mathbf{8,7} < 9$ $10 < \mathbf{10,05} < 11$ $0 < \mathbf{0,8} < 1$
$1 < \mathbf{1,95} < 2$ $9 < \mathbf{9,95} < 10$.

7 $\mathbf{8,7} = 8 + 0,7$ $\mathbf{10,05} = 10 + 0,05$ $\mathbf{0,8} = 0 + 0,8$
$\mathbf{1,95} = 1 + 0,95$ $\mathbf{9,95} = 9 + 0,95$.

Écrire des suites de nombres décimaux

8 Lucas part de 7,6. Il avance de 0,1 quinze fois de suite. **Écris tous les nombres.**

9 ★ Réda part de 0,9. Il avance de 0,01 quinze fois de suite. **Écris tous les nombres.**

10 ★ Sofia part de 5,88. Elle avance de 0,02 quinze fois de suite. **Écris tous les résultats.**

Écrire une suite de nombres :

8 de 0,1 en 0,1.

9 de 0,01 en 0,01.

10 de 0,02 en 0,02.

EXERCICES 8 9★ 10★

Exercice 8 : Le passage de 7,9 à 8 et de 8,9 à 9 peut être illustré sur une ligne graduée ou à l'aide du matériel longueurs.

Exercices 9 et 10 : La correction peut être faite en référence au placement sur une ligne graduée.

RÉPONSES : **8** 7,7 ; 7,8 ; 7,9 ; 8 ; … jusqu'à 9,1.

9 de 0,91 à 1,06. **10** de 5,9 à 6,18.

Énigme

MANUEL p. 121

Sofia et Gaïa partent de 0. Sofia avance de 0,4 en 0,4. Gaïa avance de 0,6 en 0,6. Réda veut placer des pièges sur cette ligne qui peut être prolongée jusqu'au repère 5. **Où peut-il les placer pour piéger sur les mêmes repères Sofia et Gaïa ? Trouve toutes les solutions.**



matériel par élève : ligne graduée → **fiche 88**

Plusieurs procédures sont possibles :
– placer tous les repères de 0,4 en 0,4, puis de 0,6 en 0,6 et ne conserver que les nombres correspondant aux repères communs ;
– se rendre compte que le premier repère commun est 1,2 et que, ensuite, les repères communs vont de 1,2 en 1,2.

RÉPONSES : 1,2 2,4 3,6 4,8.

APPRENTISSAGE 4
Division : calcul posé (diviseur > 10)



Connaissances travaillées

Division : calcul posé

Propriétés de la division :

– division d'une somme

– Quotient et reste

– Égalité a = bq + r (r < b)

– Lien avec la multiplication.

La technique de la division avec la potence est beaucoup plus difficile lorsque le diviseur est supérieur à 10. En effet, la connaissance de la table de multiplication ne suffit plus.

Par exemple, **pour diviser 5 194 par 15**, il faut d'abord comprendre que l'on doit commencer par diviser 51 centaines par 15. Pour cela, il est commode de se demander combien de fois 15 est contenu dans 51. La réponse nécessite d'utiliser un calcul approché et, donc, une bonne maitrise du calcul réfléchi relatif au domaine multiplicatif. Les élèves de CM1 n'ont pas toujours cette maitrise.

À partir de ces réflexions, nous avons choisi, au CM1, de faciliter le travail des élèves en leur proposant, comme appui, quelques multiples du diviseur ou en leur suggérant de les calculer eux-mêmes.

Situation phare 4 : EN APPUI SUR DES PRODUITS

Je cherche EN APPUI SUR DES PRODUITS

A Douze joueurs se partagent équitablement les points qu'ils ont gagnés.
Quelle sera la part de chaque joueur ?
Combien de points ne pourront pas être partagés ?

mille mille mille dix dix un un un un un un cent cent dix dix un

Pour répondre, tu peux utiliser certains de ces calculs.

- 12 × 2 = 24
- 12 × 3 = 36
- 12 × 6 = 72
- 12 × 7 = 84
- 12 × 9 = 108

B Lucas veut calculer le quotient et le reste de la division de 5 194 par 15 en utilisant la potence.
Pour s'aider, il a d'abord calculé des produits.
a. Lucas dit que le quotient sera un nombre écrit avec 3 chiffres. Explique pourquoi.
b. Utilise les produits pour calculer le quotient et le reste, avec la méthode de la potence.
c. Fais un autre calcul pour vérifier ta réponse.

5	1	9	4	1	5



Tâche	Matériel
Les élèves doivent partager équitablement, entre un certain nombre de personnes, des points organisés en jetons de « mille », de « cent », de « dix » et de « un ». À partir de là, ils doivent essayer de comprendre le fonctionnement de la division posée avec une potence.	pour la classe et pour certains élèves (à la demande) : – 20 cartes *mille*, 20 cartes *cent*, 20 cartes *dix*, 20 cartes *un* → **fiche 62** par élève : – **Manuel p. 122 questions A et B** – feuille de recherche

ÉQUIPES DE 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Partager 3m, 2c, 4d, 5u entre 12 joueurs

MANUEL p. 122 question A

- Préciser la situation avec les deux contraintes :

➡ *Vous devez trouver le nombre de points qu'aura chaque joueur à la fin du partage. La **1re contrainte** est que le partage doit être équitable, chaque joueur doit avoir le même nombre de points à l'issue du partage. La **2e contrainte** est qu'il faut partager le plus de points possible. Vous pouvez utiliser les produits avec résultats qui vous sont donnés dans le manuel. Vous pouvez aussi me demander des cartes du matériel de numération pour chercher la réponse, mais ce n'est pas obligatoire.*

- Remettre le matériel aux élèves qui le demandent ou à ceux qui sont repérés en difficulté.
- Lors de la **mise en commun**, recenser les **réponses** aux questions :

– Combien de jetons de chaque sorte a reçu chaque joueur ?

– Quelle est la valeur, en points, de cet avoir ?

– Avez-vous utilisé les résultats fournis ?

INDIVIDUEL, PUIS COLLECTIF

Repérer les **réponses** qui sont **nécessairement erronées** (valeurs nettement trop petites ou trop grandes, par exemple).

- Faire exposer les méthodes de partage utilisées, en particulier :

– partage de chaque type de jetons en commençant par ceux de plus grande valeur ou par ceux de plus petite valeur ou en désordre (avec les jetons, avec des dessins des jetons, directement sur les nombres) ;

– calcul du nombre total de points (3 245), puis division explicite par 12 ou essais de multiplication de nombres par 12, avec ou sans recours aux produits fournis.

- Lors de la synthèse, parmi les différentes méthodes exposées, mettre en évidence l'intérêt de celle qui consiste à **effectuer le partage en partant des jetons de plus grande valeur**, en utilisant les résultats fournis :

Partage de 3m, 2c, 4d, 5u entre 12 personnes

1. **32 centaines sont d'abord à partager.**
Comme 12 × 2 = 24 et 12 × 3 = 36, on peut donner **2 centaines** à chaque joueur. On a donc distribué 24 centaines et il reste 8 centaines.
Le quotient comportera 3 chiffres.

2. **Échange des 8 centaines contre 80 dizaines, ce qui fait qu'on a maintenant 84 dizaines** à partager.
Comme 12 × 7 = 84, on peut donner **7 dizaines** à chacun. On a donc distribué les 84 dizaines et il reste 0 dizaine.

3. **Les 5 unités ne peuvent pas être partagées** : il reste donc **5 unités**.
Réponse : **270 points** pour chacun.

Division posée de 3 245 par 12

La méthode est collectivement réécrite à l'aide la potence :

```
 3 2 4 5 | 1 2
-2 4     | 2 7 0
   8 4   | c d u
 - 8 4   |
     0 5 |
```

- Demander une **vérification du résultat** (270 points pour chacun).

Après un temps de recherche par deux, mettre en évidence :

Le calcul **(270 × 12) + 5 = 3 245** permet de vérifier la réponse trouvée :
– **270 points** est la part de chacun ;
– **5 points** ne sont pas partagés.
On a ainsi trouvé le **quotient** (part de chacun) et le **reste** (nul) de la division de **3 245 par 12**.

PHASE 2 Une division avec la potence : 5 194 divisé par 15

MANUEL p. 122 question B

- Rappeler aux élèves :

➡ *Vous pouvez vous aider des résultats qui sont donnés.*

• Faire une **mise en commun** et une **synthèse** après la recherche de chaque question :

Division posée de 5 194 par 15

a. Le nombre de chiffres du quotient
Les élèves peuvent :
– **évoquer le début du calcul posé :** pour 5 194 divisé par 15, on doit commencer par diviser 51 (car 5 < 15), on commence donc par diviser des centaines et le quotient sera du type **cdu** (3 chiffres) ;
– **utiliser un encadrement du dividende entre deux produits du diviseur par 10, 100, 1 000…** :
ici, on a 15 × 100 < 5 194 < 15 × 1 000,
le quotient sera compris entre 100 et 1 000 et comportera donc 3 chiffres.

b. La méthode de la potence

5 1 9 4	1 5
– 4 5	3 4 6
6 9	c d u
– 6 0	
9 4	
– 9 0	
4	

On a d'abord utilisé le produit : 15 × 3 = 45 pour le chiffre des centaines.
Puis 15 × 4 = 60 pour celui des dizaines.
Enfin 15 × 6 = 90 pour celui des unités.

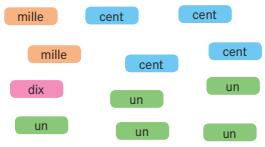
c. Vérification
Le résultat est vérifié par le calcul usuel : (**15** × **346**) + **4** = **5 194**.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 122-123

Résoudre des problèmes de partage équitable

1 Quinze joueurs se partagent équitablement ce nombre de points.
Quelle sera la part de chacun ?



2 Quinze écureuils se partagent équitablement 3 184 noisettes.
Quelle sera la part de chacun ?
Écris ce qui restera après le partage.



1 **2** Résoudre des problèmes de partage en s'appuyant sur la décomposition des nombres en milliers, centaines, dizaines et unités.

EXERCICES 1 2

• Insister auprès des élèves pour que chaque résultat soit vérifié à l'aide de l'égalité caractéristique de la division. Les inciter également à calculer des produits du diviseur par des nombres inférieurs à 10 pour rendre la tâche plus facile.
• Dans tous les cas, on peut observer les **procédures utilisées par les élèves**, notamment :
– ceux qui travaillent sur la décomposition du dividende en milliers, centaines… (*voir question A de la recherche*) ;
– ceux qui se ramènent au nombre total de points et utilisent la division posée (*voir question B de la recherche*).

RÉPONSES : **1** 161 points. **2** 212 noisettes (reste 14 noisettes).

Calculer des divisions

INCONTOURNABLE

3 **a.** Quel sera le nombre de chiffres du quotient de 2 569 divisé par 12 ?
b. Calcule le quotient et le reste de cette division, en t'aidant des calculs suivants.
• 12 × 2 = 24 • 12 × 4 = 48
• 12 × 3 = 36 • 12 × 5 = 60
c. Fais un autre calcul pour vérifier ta réponse.

INCONTOURNABLE

4 Pour chacune de ces divisions :
– prévois le nombre de chiffres de son quotient ;
– calcule son quotient et son reste ;
– fais un autre calcul pour vérifier ta réponse.
a. 1 256 divisé par 12
b. 3 568 divisé par 13
c. 4 058 divisé par 23
d. 16 000 divisé par 14
e. 16 000 divisé par 42
f. 20 058 divisé par 75

3 **4** **5** Calculer des divisions posées avec la potence ou par calcul réfléchi.

★

5 Calcule chaque division en utilisant la méthode la plus rapide.
a. 1 515 divisé par 15
b. 235 divisé par 23
c. 1 896 divisé par 17
d. 2 002 divisé par 24
e. 2 002 divisé par 20
f. 2 002 divisé par 100

EXERCICES 3 4 5★

• Pour certains élèves, il est préférable qu'ils calculent moins de divisions, mais qu'ils restent attentifs à comprendre ce qu'ils écrivent.
• Demander aux élèves de vérifier leur résultat par le calcul habituel, du type (b × q) + r = a, en s'assurant que r < b.

Exercice 4 : Les élèves sont incités calculer des produits partiels.

Exercice 5 : Les divisions **a**, **b**, **e** et **f** peuvent facilement se calculer mentalement.

RÉPONSES : **3** **a.** 3 chiffres **b.** 214, reste 1
c. (12 × 214) + 1 = 2 569.

4

	a	b	c	d	e	f
quotient	104	274	176	1 142	380	267
reste	8	6	10	12	40	33

5

quotient	101	10	111	83	100	20
reste	0	5	9	10	2	2

Reconstituer des divisions

★

6 Pour vérifier le résultat de deux divisions, Réda a écrit ces égalités :
a. (14 × 27) + 16 = 394
b. (14 × 27) + 9 = 387
Quelles divisions a-t-il calculées ?
Quel quotient et quel reste a-t-il obtenus chaque fois ?
Il y a peut-être plusieurs réponses possibles. Si c'est le cas, trouve-les toutes.

6 Utiliser l'égalité caractéristique de la division euclidienne pour retrouver le diviseur et le quotient d'une division.

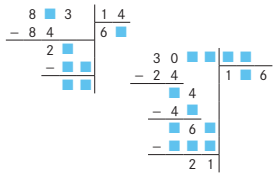
★★

7 Lucas a divisé un nombre par 25.
Il se souvient que le nombre était plus petit que 100 et qu'il a trouvé 8 comme reste.
Mais il a oublié le quotient.
Quel est le nombre que Lucas a divisé par 25 ?
Il y a peut-être plusieurs réponses possibles. Si c'est le cas, trouve-les toutes.

7 Retrouver le dividende d'une division non posée.

★★

8 **Trouve les chiffres qui manquent.**



8 Retrouver les chiffres d'une division posée.

EXERCICE 6 ★

a. Il ne peut s'agir que de la division de 394 par 27 puisque le reste doit être inférieur au diviseur (q = 14, r = 16).

b. Deux divisions sont possibles, puisque 9 est inférieur à la fois à 14 et à 27 :
– pour 387 divisé par 14 : q = 27, r = 9 ;
– pour 387 divisé par 27 : q = 14, r = 9.

RÉPONSES :
a. 394 divisé par 27 (q = 14, r = 16)
b. 387 divisé par 14 (q = 27, r = 9) 387 divisé par 27 (q = 14, r = 9).

EXERCICE 7 ★★

Le calcul du **dividende** correspond à **d** = (25 × q) + 8. Toutes les valeurs de **q** qui donnent un résultat pour **d** inférieur 100 conviennent. On n'attend évidemment pas des élèves qu'ils écrivent l'équation ci-dessus, mais qu'ils effectuent des calculs conformes à celle-ci.

RÉPONSES : 4 nombres sont possibles :
8 (q = 0) **33** (q = 1) **58** (q = 2) **83** (q = 3).

EXERCICE 8 ★★

Les produits partiels permettent de répondre.

RÉPONSES :

8 6 3	1 4
– 8 4	6 1
2 3	
– 1 4	
0 9	

3 0 4 5	2 4
– 2 4	1 2 6
6 4	
– 4 8	
1 6 5	
– 1 4 4	
2 1	

Résoudre un problème

Pour fabriquer 12 baguettes de pain, il faut prévoir 1 800 g de farine et 108 cL d'eau.
Quelles quantités de farine et d'eau sont utilisées pour chaque baguette ?



Résoudre un problème « de division ».

EXERCICE 9

Le problème peut être résolu en utilisant la division ou en cherchant par quel nombre il faut multiplier 12 pour obtenir 1 800 ou 108.

RÉPONSES : **150 g** de farine et **9 cl** d'eau.

Énigme

MANUEL p. 123

Sofia a divisé un nombre par 13. Elle se souvient qu'elle a trouvé 47 comme quotient. Mais elle a oublié le reste.
Quel est le nombre que Sofia a divisé par 13 ?
Il y a peut-être plusieurs réponses possibles. Si c'est le cas, trouve-les toutes.

La recherche doit s'appuyer sur l'**égalité caractéristique de la division**.

Le **dividende** est de la forme **d** = (13 × 47) + **r**, avec **r** pouvant prendre toutes les valeurs de 0 à 12, puisque le reste doit être inférieur au diviseur.

RÉPONSES : Tous les nombres de **611** à **623** inclus.

APPRENTISSAGE 5
Le mètre et ses multiples



Connaissances travaillées

– Unités de longueurs : m, dam, hm, km

– Repérage de positions sur un plan.

La plupart des élèves de CM1 connaissent le **kilomètre** et son équivalence en mètres. Le **décamètre** a été introduit en unité 5. Il reste donc à introduire l'**hectomètre** et à faire un **bilan sur toutes les unités connues du système métrique**.

Les élèves sont amenés à construire un ordre de grandeur pour chacune de ces unités et, pour cela, mémoriser des longueurs comme valeurs de référence, en particulier pour les sous-multiples du mètre : ces longueurs peuvent être liées aux instruments graduées utilisés et bien connus des élèves (double-décimètre, règle de tableau).

Les élèves doivent également comprendre le sens des préfixes (*kilo*, *hecto*, *déca*, mais aussi *déci*, *centi*, *milli*) en lien avec les relations entre les différentes unités et le mètre. Les **conversions** nécessaires à la résolution de problèmes de comparaison ou de calcul se font par **appui sur les relations connues entre unités**. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas utile à ce stade car son fonctionnement avec unité mobile ne peut être encore compris des élèves.

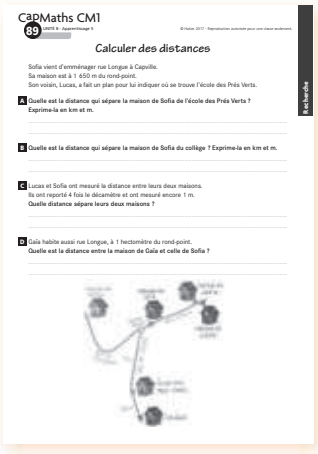
Situation phare 5 : CALCULER DES DISTANCES

Tâche	Matériel
Les élèves doivent prendre des informations sur un plan pour calculer des distances séparant deux lieux, soit avec des sommes ou des différences. Les données sont exprimées dans différentes unités multiples du mètre. Pour faire les calculs, les élèves doivent exprimer ces distances dans une unité commune. Ils ont donc à mémoriser les relations entre unités et réaliser des conversions simples.	par élève : – **fiche 89 questions A à D**

INDIVIDUEL ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 1 Le kilomètre

FICHE 89 questions A et B


CapMaths CM1

89

Calculer des distances

Recherche

Sofia vient d'emménager rue Longue à Capville.
Sa maison est à 1 650 m du rond-point.
Son voisin, Lucas, a fait un plan pour lui indiquer où se trouve l'école des Prés Verts.

A Quelle est la distance qui sépare la maison de Sofia de l'école des Prés Verts ? Exprime-la en km et m.

B Quelle est la distance qui sépare la maison de Sofia du collège ? Exprime-la en km et m.

C Lucas et Sofia ont mesuré la distance entre leurs deux maisons. Ils ont reporté 4 fois le décamètre et ont mesuré encore 1 m. Quelle distance sépare leurs deux maisons ?

D Gaïa habite aussi rue Longue, à 1 hectomètre du rond-point. Quelle est la distance entre la maison de Gaïa et celle de Sofia ?

- Distribuer la fiche de travail à chaque élève. Le travail se fait individuellement avec contrôle par équipe de deux.
- Apporter une aide, aux élèves qui en ont besoin, à la compréhension du plan.

- Pour la **question A**, faire une **mise en commun**, écrire au tableau l'équivalence 1 **km = 1 000 m** et mettre en évidence, à partir des propositions des élèves, les procédures possibles :
1 650 m + 1 km = 1 650 m + 1 000 m = 2 650 m = 2 km 650 m
ou 1 650 m + 1 km = 1 km 650 m + 1 km = 2 km 650 m.
- Pour résoudre la **question B**, les élèves peuvent utiliser la réponse à la question A ou refaire le calcul 1 650 m + 1 km + 500 m.

RÉPONSES : **A** 2 km 650 m. **B** 3 km 150 m.

INDIVIDUEL ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 2 Le décamètre et l'hectomètre

FICHE 89 questions C et D

- Pour résoudre la **question C**, les élèves doivent utiliser l'équivalence : **1 décamètre mesure 10 m**. La distance entre les deux maisons est donc de 40 m + 1 m.
- Pour résoudre la **question D**, les élèves doivent comprendre ce qu'est l'**hectomètre** (abréviation « hm ») par analogie avec l'hectogramme vu dans l'unité 7 : **1 hm = 100 m**.

Le calcul de la distance entre la maison de Sofia et celle de Gaïa est :
1 650 m – 100 m = 1 550 m = 1 km 550 m.

RÉPONSES : **C** 41 m. **D** 1 km 550 m ou 1 550 m.

COLLECTIF

PHASE 3 Les différentes unités de longueur

- Dans les unités précédentes, les élèves ont déjà rencontré une unité de longueur plus grande que le mètre : le **décamètre**. Ils connaissent également des unités plus petites que le mètre : le **décimètre**, le **centimètre**, le **millimètre**. Pour le **millimètre**, demander de trouver combien il y en a dans un mètre.
- Récapituler les **unités connues** et noter les équivalences sur une **affiche**, ou compléter l'affiche réalisée en **unité 5** :

Les unités de longueur

1 **kilo**mètre = **1 000** mètres	1 km = 1 000 m
1 **hecto**mètre = **100** mètres	1 hm = 100 m
1 **déca**mètre = **10** mètres	1 dam = 10 m
1 mètre = **10 déci**mètres	1 m = 10 dm
1 mètre = **100 centi**mètres	1 m = 100 cm et 1 dm = 10 cm
1 mètre = **1 000 milli**mètres	1 m = 1 000 mm et 1 cm = 10 mm

- **Pour les unités plus petites ou égales au mètre,** dessiner à côté des unités **m**, **dm**, **cm** et **mm** des segments ayant pour longueur **1 m** ; **1 dm** ; **1 cm** ; **1 mm**, afin que les élèves disposent d'un ordre de grandeur de ces unités.
- **Pour les unités plus grandes que le mètre**, donner les mesures des longueurs repères dans l'environnement des élèves qui font approximativement **1 dam**, **1 hm**, **1 km** : la longueur du couloir, la distance au gymnase, à la mairie, etc.
- Mettre en relation les **préfixes** et les nombres présents dans les relations.

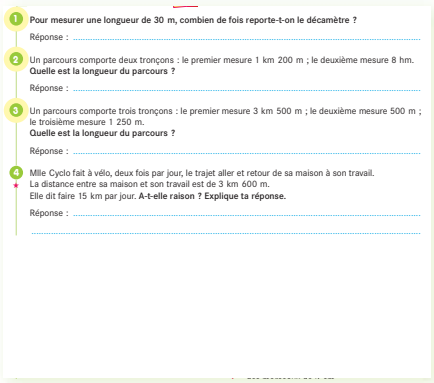
Exercices d'entrainement

CAHIER p. 70

Les conversions nécessaires à la résolution des exercices se font en référence aux équivalences mises en évidence dans la synthèse de la situation phare.

Aucune technicité n'est attendue en CM1 à ce sujet. En particulier, on ne cherche pas à mettre en place l'utilisation d'un tableau de conversion. C'est le « sens » de ces conversions qui est tout d'abord étudié, avec priorité donnée aux procédures personnelles. Des procédures plus systématiques seront mises en place plus tard dans le cycle. Procéder à une mise en commun à l'issue de la résolution de chaque problème pour mettre en évidence la diversité des procédures.

Additionner des longueurs


1 Pour mesurer une longueur de 30 m, combien de fois reporte-t-on le décamètre ?
Réponse : .....

2 Un parcours comporte deux tronçons : le premier mesure 1 km 200 m ; le deuxième mesure 8 hm.
Quelle est la longueur du parcours ?
Réponse : .....

3 Un parcours comporte trois tronçons : le premier mesure 3 km 500 m ; le deuxième mesure 500 m ; le troisième mesure 1 250 m.
Quelle est la longueur du parcours ?
Réponse : .....

4 Mlle Cyclo fait à vélo, deux fois par jour, le trajet aller et retour de sa maison à son travail.
La distance entre sa maison et son travail est de 3 km 600 m.
Elle dit faire 15 km par jour. A-t-elle raison ? Explique ta réponse.
Réponse : .....

1 Trouver combien de fois une longueur peut être reportée dans une autre exprimée dans une unité différente.

2 3 Résoudre un problème d'addition de longueurs exprimées dans différentes unités.

4 Résoudre un problème de calcul de distances nécessitant des conversions.

EXERCICES 1 2 3

Ces exercices amènent à utiliser les équivalences travaillées plus haut. Veiller à ce que les élèves reconnaissent et lisent correctement les abréviations des unités.

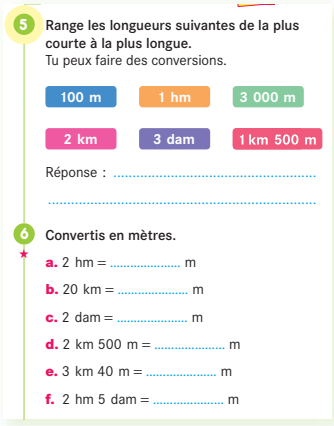
RÉPONSES : 1 3 fois. 2 2 km. 3 5 250 m ou 5 km 250 m.

EXERCICE 4 ★

La résolution peut se faire en convertissant 3 km 600 m en 3 600 m et en comparant 4 × 3 600 à 15 000.

RÉPONSES : Non, car elle a parcouru 14 km 400 m.

Comparer et convertir


5 Range les longueurs suivantes de la plus courte à la plus longue.
Tu peux faire des conversions.

100 m | 1 hm | 3 000 m
2 km | 3 dam | 1 km 500 m

Réponse : .....

6 Convertis en mètres.
a. 2 hm = ... m
b. 20 km = ... m
c. 2 dam = ... m
d. 2 km 500 m = ... m
e. 3 km 40 m = ... m
f. 2 hm 5 dam = ... m

5 Ranger des longueurs exprimées dans des unités différentes.

6 Convertir en m une longueur exprimée dans une autre unité.

EXERCICE 5

Les élèves peuvent d'abord regrouper les mesures qui sont du même ordre de grandeur, réaliser des comparaisons intermédiaires ou bien transformer toutes les mesures en mètres.

RÉPONSES : 3 dam ; 100 m = 1 hm ; 1 km 500 m ; 2 km ; 3 000 m.

EXERCICE 6 ★

C'est un exercice classique de conversions.

RÉPONSES : a. 200 b. 20 000 c. 20 d. 2 500 e. 3 040 f. 250.

Résoudre des problèmes

7 ★ Thomas a besoin de 1 250 m de grillage pour clôturer son jardin. Le grillage est vendu par rouleaux de 5 dam.
Combien de rouleaux doit acheter Thomas ?
Réponse : .....

8 ★ Dans un ruban de 10 m, Gaïa veut découper des morceaux de 2 cm.
Combien de morceaux peut-elle découper ?
Réponse : .....

7 8 Résoudre un problème de division-groupement nécessitant des conversions.

EXERCICES 7 ★ 8 ★

Exercice 7 : Plusieurs procédures sont possibles pour résoudre le problème :

– par essais ;

– par la conversion en dam, puis le calcul de « combien de fois 5 dam dans 125 dam ? » ou la division de 125 par 5 ;

– par la conversion en m (5 dam = 50 m), puis la pose de la division de 1 250 par 50 ;

– par raisonnement : avec 2 rouleaux on a 100 m de grillage ; donc avec 20 rouleaux, on a 1 000 m ; pour avoir 250 m, il faut 5 rouleaux ; il faut donc 25 rouleaux.

Exercice 8 : Les élèves peuvent procéder :

– par essais ;

– par la conversion en cm, puis le calcul de « combien de fois 2 cm dans 1 000 cm ? » ou la division de 1 000 par 2 ;

– par raisonnement : pour avoir 5 morceaux, il faut 10 cm de ruban ; donc si on a 1 000 cm, il y aura 100 fois plus de morceaux, donc 500 morceaux.

RÉPONSES : 7 25 rouleaux. 8 500 morceaux.

Énigme

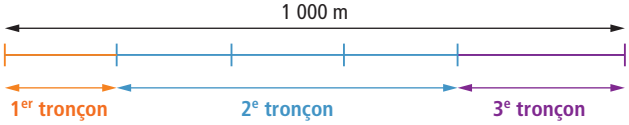
CAHIER p. 70

Un parcours de 1 km comporte trois tronçons. Le second est trois fois plus long que le premier et le troisième mesure 4 hm.
Combien mesurent le premier et le deuxième tronçon ?

Plusieurs procédures peuvent être utilisées après que les élèves ont converti **les mesures de l'énoncé en mètres**.

Procédure 1 : Ils peuvent procéder **par essais et ajustements** : attribuer une mesure à la longueur du premier tronçon, calculer la longueur du deuxième, ajouter celle du troisième (400 m), puis vérifier si le tout est égal ou non à 1 000 m.

Procédure 2 : Ils peuvent aussi **s'appuyer sur un schéma** comme celui dessiné ci-dessous pour produire le raisonnement qui amène à calculer d'abord la longueur totale des deux premiers tronçons 1 000 m – 400 m = 600 m, pour en déduire celle du premier tronçon 600 m : 4 = 150 m et ensuite celle du second 150 m × 3 = 450 m.



RÉPONSES : **1er tronçon** : 150 m **2e tronçon** : 450 m.

APPRENTISSAGE 6

Figures symétriques par rapport à une droite



Connaissances travaillées

– **Figures symétriques par rapport à une droite :** construction et reconnaissance

– **Propriétés de la symétrie axiale** (action sur une figure).

En cycle 2, les élèves ont cherché les axes de symétrie d'une figure d'abord par pliage, puis ils ont anticipé la position d'un axe sans plier. Enfin, ils ont complété une figure sur papier quadrillé ou sur un réseau pointé pour qu'elle soit symétrique par rapport à une droite donnée (autrement dit pour qu'elle ait cette droite comme axe de symétrie). Ils ont également vu que si le calque d'une figure qu'on retourne se superpose exactement à la figure initiale, alors la figure est symétrique.

En CM1, un autre aspect de la symétrie axiale est travaillé : celui de deux figures symétriques par rapport à une droite. La construction par pliage du symétrique d'une même figure par rapport à une droite en faisant varier la position de la droite sur la feuille permet d'obtenir un large inventaire de dessins. De l'étude de ces dessins vont se dégager quelques propriétés de la symétrie axiale qui seront ensuite utilisées :
– pour construire le symétrique d'une figure sur papier pointé ;
– pour reconnaître deux figures symétriques par rapport à une droite.

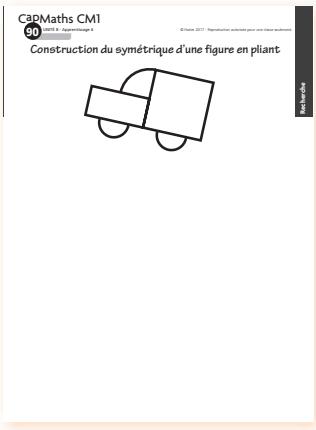
En CM2, le lien sera fait entre figures symétriques par rapport à une droite et **figure ayant un axe de symétrie**, permettant ainsi une première synthèse sur la symétrie axiale.

Situation phare 6 : CONSTRUCTION DU SYMÉTRIQUE D'UNE FIGURE

Tâche	Matériel
Les élèves s'entrainent **d'abord** à utiliser deux techniques de tracé du symétrique d'une figure (par pliage et à l'aide d'une feuille de papier calque). À partir d'une sélection des productions obtenues, des constats sont faits sur la taille et les positions relatives d'une figure et de son symétrique, l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'axe. **Ensuite**, les élèves construisent le symétrique d'une figure sur du papier pointé à maille carrée.	pour la classe : – **fiches 90 et 91** agrandies – figures de la **fiche 92** rétroprojetées ou agrandies – feuille de calque A4 – feutres rouge et bleu épais, feutre à encre effaçable, scotch, ciseaux par élève : – **fiche 90** (2 exemplaires), **fiche 91** (prévoir des exemplaires supplémentaires de ces 2 fiches) – **fiche 92** – demi-feuille de calque A4 – quarts de feuille de calque pour la validation des constructions – stylos feutres rouge et bleu, règle, crayon à papier (gras de préférence)

COLLECTIF ET INDIVIDUEL

PHASE 1 Symétrie axiale et pliage



• Distribuer à chaque élève deux exemplaires de la **fiche 90**.

• Sur l'exemplaire agrandi de cette fiche, exécuter pas à pas les différentes étapes de la technique du symétrique par pliage et demander aux élèves d'en faire autant sur leur fiche (*voir synthèse*).

• Préciser les contraintes aux élèves :

➡ *Pliez votre fiche avec la figure à l'intérieur en faisant attention à ce que le pli ne coupe pas la figure et à ce que la figure soit entièrement recouverte par la partie de la fiche qui est repliée.*

• Expliquer aux élèves la technique de symétrie par pliage :

Tracé du symétrique d'une figure par pliage



La figure à symétriser — Étape 1 — Étape 2 — Étape 3 — Étape 4

Étape 1 : Plier la feuille avec la figure modèle à l'intérieur de façon à recouvrir entièrement la figure. Marquer le pli.

Étape 2 : Repasser au crayon à papier l'image de la figure modèle qui est visible par transparence.

Étape 3 : Déplier la feuille.

Étape 4 : Repasser en bleu à l'intérieur de la feuille la figure qui a été tracée à l'étape 2 et qui est visible par transparence. Repasser le pli en rouge à l'aide de la règle.

• S'assurer que les élèves appliquent correctement les consignes et notamment, à la première étape, vérifier que le pli ne coupe pas la figure à symétriser et que la partie de la feuille qui est repliée sur la figure la recouvre entièrement.

• Installer le vocabulaire :

Vocabulaire et expressions à propos de la symétrie

• La figure noire et la figure bleue sont **symétriques** par rapport à la droite rouge. La droite rouge est appelée **axe de symétrie**.

• La figure bleue est **symétrique** de la figure noire par rapport à la droite rouge.
ou
La figure noire est **symétrique** de la figure bleue par rapport à la droite rouge.

• Quand on plie ou qu'on imagine plier la feuille autour de l'axe, les **deux figures se superposent** exactement.

• Demander aux élèves de mettre de côté cette première production et de recommencer avec le **second exemplaire** de la **fiche 90 :**

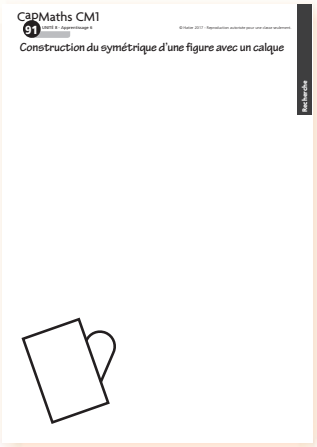
➡ *Vous devez maintenant plier différemment cette deuxième fiche mais toujours avec les mêmes contraintes : le pli ne doit pas couper la figure à symétriser et la partie de la feuille qui est repliée sur la figure doit la recouvrir entièrement.*

• Demander à deux voisins de comparer leurs productions et recueillir les premiers commentaires.

Quelques exemplaires supplémentaires de la fiche 90 sont prévus pour être distribués aux élèves qui auraient besoin de recommencer parce qu'ils n'auraient pas respecter les contraintes de pliage. Il est important que les élèves réalisent les tracés avec un **stylo feutre** car certaines productions seront affichées au tableau et devront être visible de tous.

COLLECTIF ET INDIVIDUEL

PHASE 2 Symétrie axiale et calque

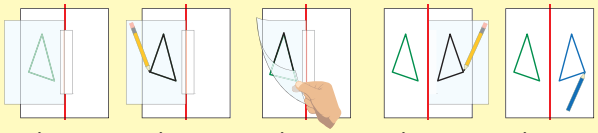


• Donner à chaque élève la **fiche 91** et une demi-feuille de calque.

• Le déroulement de cette phase est similaire à celui de la **phase** 1 en prenant soin de toujours vérifier qu'à chaque étape les élèves exécutent correctement les consignes.

• Expliquer aux élèves la technique de symétrie avec calque :

Tracé du symétrique d'une figure avec calque



Étape 1 : Tracer une droite en rouge, puis coller avec du ruban adhésif la feuille de calque le long de l'axe. Cette étape requiert une application toute particulière.

Étape 2 : Repasser au crayon à papier sur le calque l'image de la figure modèle qui est visible par transparence.

Étape 3 : Rabattre la feuille de calque sur l'autre partie de la feuille en la faisant pivoter autour de l'axe.

Étape 4 : Repasser au crayon à papier, sur le calque, l'image de la figure qui a été tracée à l'étape 2.

Étape 5 : Retirer doucement la feuille de calque et repasser en bleu la trace de la figure laissée sur la fiche par le tracé effectué à l'étape 4. Cette étape nécessite du soin pour ne pas déchirer la fiche.

COLLECTIF

PHASE 3 Quelques propriétés de la symétrie axiale

• Afficher au tableau quelques **productions d'élèves** pour chacune des deux figures modèles (*voir commentaire sur les critères de choix*). Laisser un temps aux élèves pour prendre connaissance de ces productions.

• Recueillir les constats faits par les élèves en leur demandant de préciser si ceux-ci valent pour les deux figures. Écrire au tableau les remarques pour lesquelles il y a accord et les y laisser pour l'activité suivante.

• Conclure en énonçant les **propriétés** importantes qui auront été dégagées :

Les propriétés de la symétrie axiale (1)

• La figure symétrique est identique (ou superposable) à la figure modèle (même forme et même taille).

• La figure symétrique est retournée par rapport à la figure modèle.

• La figure modèle et son symétrique sont à la même distance de l'axe.

• La figure modèle et son symétrique sont inclinés de la même façon par rapport à l'axe.

Et si les élèves en ont fait le constat :

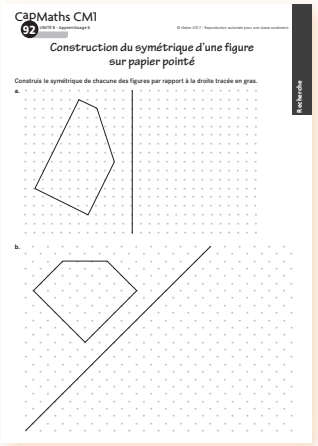
• Quand la figure modèle touche l'axe, le symétrique touche aussi l'axe au même point.

Les critères de choix des productions sont la variété des positionnements de l'axe sur la feuille et la distance entre l'axe et la figure modèle. Prévoir d'ajouter deux productions si elles ne sont pas présentes parmi celles des élèves : une production où le pli est perpendiculaire à la droite qui porte un côté de la figure modèle ; une production où un sommet de la figure est sur l'axe, sans que l'axe coupe la figure.

Formuler les propriétés de la symétrie axiale dans les termes utilisés par les élèves, si les formulations sont compréhensibles par tous et sans ambigüités.

INDIVIDUEL ET PAR ÉQUIPES DE 2

PHASE 4 Construction du symétrique sur papier pointé



• Distribuer à chaque élève la **fiche 92** et préciser la tâche :

➡ *Maintenant, vous allez devoir tracer le symétrique d'une figure. Les sommets de chacune des figures sont des points du papier pointé. Vous disposez seulement de votre règle.*

■ Figure a

• À l'issue de la recherche, faire comparer entre voisins leurs tracés qu'ils peuvent alors modifier.

• Faire ensuite expliciter les **différentes stratégies** utilisées et effectuer les tracés correspondants sur la figure agrandie (*voir commentaire sur les stratégies et erreurs*). Identifier les **difficultés** rencontrées qui peuvent être spécifiques de chaque stratégie.

• Pour les élèves qui auraient des doutes sur leur production, les inviter à la valider avec un morceau de papier calque ou par pliage de la feuille autour de l'axe.

■ Figure b

• Avant de relancer la recherche, faire constater que l'axe est maintenant incliné sur la feuille.

• Observer comment procèdent les élèves. Travaillent-ils avec la feuille en position standard ou l'orientent-ils de façon à ramener l'axe vertical ou horizontal ? Le fait que quatre des côtés de la figure sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe facilite la construction de son symétrique, bien que l'axe soit incliné.

• Faire porter la mise en commun sur les difficultés et erreurs repérées.

• Demander à chaque élève de valider sa construction avec un morceau de papier calque ou par pliage de la feuille autour de l'axe.

• Conclure :

Les propriétés de la symétrie axiale (2)

• Pour bien tracer le symétrique, il faut bien connaitre les **propriétés de la symétrie axiale**.

Si la remarque en a été faite :

• Quand un côté est parallèle à l'axe, son symétrique est aussi parallèle à l'axe.

• Quand un côté est perpendiculaire à l'axe, son symétrique est aussi perpendiculaire à l'axe. Il est dans le prolongement du côté.

Les différentes stratégies de construction :

– **Construction du symétrique d'un premier côté et construction du restant de la figure à partir de ce premier côté** en cherchant à reproduire le modèle (respect de la forme et des dimensions) mais en pensant à le retourner. Pour cela, les élèves utilisent le repérage de la position d'un point par rapport à un autre sur le papier pointé. Le choix du premier segment se fait généralement en fonction de sa facilité à en construire le symétrique : côté proche de l'axe, perpendiculaire ou parallèle à celui-ci.

– **Construction du symétrique de la figure côté après côté** en veillant pour chaque côté à placer correctement le bord de la règle contre les points du réseau qui sont les symétriques des deux extrémités du côté.

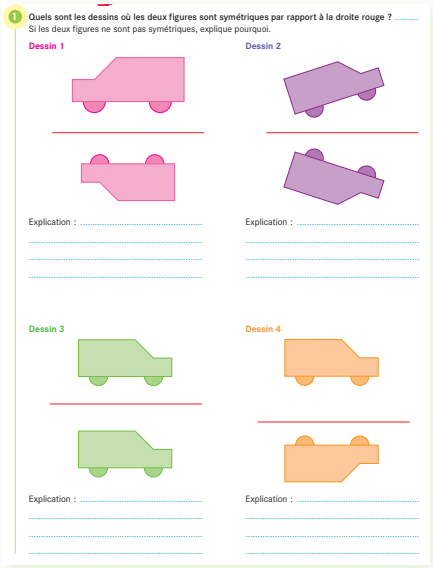
– **Placement des symétriques des sommets de la figure.** Le symétrique d'un sommet est sur la droite suggérée par le réseau qui passe par le sommet et qui est perpendiculaire à l'axe. Pour placer le symétrique du sommet à la même distance de l'axe que le sommet, les élèves peuvent dénombrer soit les intervalles séparant deux points, soit les points eux-mêmes ou encore mesurer.
Aucune procédure ne sera privilégiée.

Les erreurs et difficultés :
– figure non retournée ;
– pour la **figure b**, construction du symétrique par rapport à un axe imaginaire vertical ;
– erreur de repérage de la position relative de deux points sur le réseau, ce qui conduit à une déformation de la figure ;
– construction du symétrique de la figure en se repérant par rapport au bord extérieur du réseau et non par rapport à l'axe ;
– erreur de placement de la règle : son bord ne passe pas par les 2 points du réseau qui sont les symétriques des 2 extrémités d'un côté.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 71-72-73

Reconnaitre



1 Reconnaitre deux figures qui sont symétriques par rapport à une droite.

EXERCICE 1

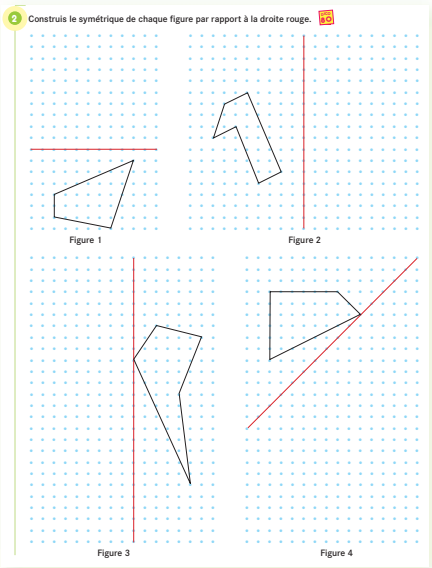
• Préciser que cet exercice ne nécessite pas d'utiliser les instruments (la réponse se fait **à vue**) et que la **demande d'explication** n'est demandée que dans le cas où les deux figures ne sont pas symétriques (car il suffit alors d'énoncer une propriété).

• Lors de la **correction**, mettre l'accent sur les arguments avancés par les élèves pour conclure que deux figures ne sont pas symétriques par rapport à la droite.

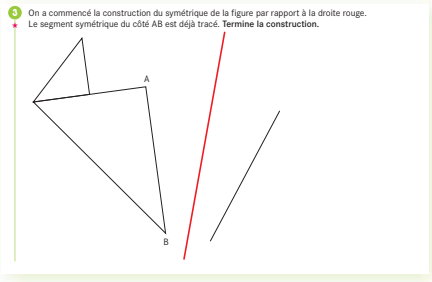
Cet exercice vise à mobiliser les **propriétés fondamentales de la symétrie axiale** sous son aspect global : si deux figures sont symétriques, elles ont même forme et même taille, l'une est retournée par rapport à l'autre, elles sont à la même distance de l'axe et inclinées de la même façon par rapport à l'axe.

RÉPONSES : Figures symétriques : **dessin 2**.
dessin 1 : les figures n'ont pas la même taille ;
dessin 3 : il n'y a pas de figure retournée ;
dessin 4 : les deux figures ne sont pas à la même distance de l'axe.

Construire



2 Construire le symétrique d'une figure sur papier pointé, l'axe étant vertical, horizontal ou suivant une diagonale du réseau.



3 Compléter le symétrique d'une figure sur papier uni, l'axe étant connu.

matériel à disposition des élèves : quelques morceaux de calque pour la validation, papier adhésif, ciseaux

EXERCICE 2

• Cet exercice est une reprise de la phase 4 de la recherche. Tous les élèves construiront au moins les symétriques des trois premières figures.

• Mettre à disposition de certains élèves, si nécessaire, un morceau de papier calque pour valider leur construction. Si besoin, effectuer un retour collectif sur les figures qui auront posé problème.

• Revenir sur les procédures utilisables et insister sur la référence au pliage et à l'utilisation des propriétés globales de la symétrie (*voir exercice 1*) pour anticiper la position de la figure symétrique et en contrôler la construction.

RÉPONSES :

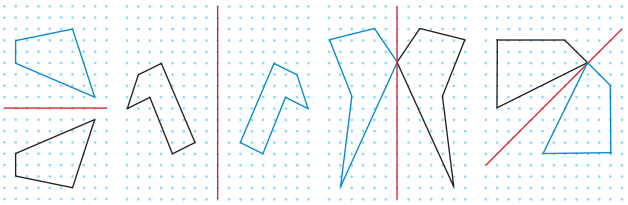


Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4

EXERCICE 3 ★

matériel par élève : corrigé de la figure sur calque → **CD-Rom du guide**

• Préciser aux élèves :

➡ *Vous n'êtes pas autorisés à plier la page du cahier, mais vous pouvez imaginer plier.*

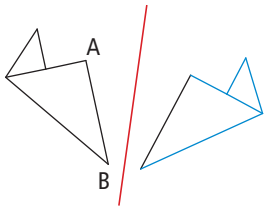
• La construction s'appuie sur le fait que la figure symétrique est identique à la figure initiale, mais est retournée par rapport à cette figure initiale. Elle nécessite par ailleurs d'analyser les propriétés de la figure à symétriser :

– elle est faite de deux triangles rectangles ;

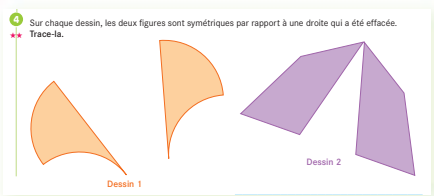
– le sommet de l'angle droit du plus petit des triangles est le milieu d'un côté de l'angle droit du grand triangle.

• Si nécessaire procéder à une **mise en commun** en mettant l'accent sur le retournement de la figure. Mettre à disposition des élèves, si besoin, un morceau de papier calque pour valider leur construction.

RÉPONSES :



Rechercher l'axe de symétrie



4 Rechercher l'axe de symétrie de deux figures symétriques par rapport à une droite.

EXERCICE 4 ★★

matériel à disposition des élèves : quelques morceaux de calque pour la validation, papier adhésif, ciseaux

On pourra donner à chercher d'abord l'axe du **dessin 1** et, après correction, celui du **dessin 2**.

• Rappeler aux élèves :

➡ *Vous n'êtes pas autorisés à plier la page du cahier, mais vous pouvez imaginer plier. Vous devez tracer l'axe avec précision, en utilisant vos instruments.*

• En cas de difficulté, demander individuellement ou collectivement de :

– rappeler ce que sont deux figures symétriques par rapport à une droite : deux figures qui se superposent exactement quand on plie autour de la droite ;

– identifier les éléments qui se correspondent dans la symétrie : le sommet commun aux deux quadrilatères, les côtés de même longueur, dont les deux qui sont dans le prolongement l'un de l'autre ;

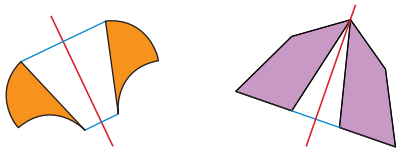
– trouver où pourrait être le pli.

On pourra également inviter les élèves à observer les dessins formés par une figure, son symétrique et l'axe dans l'**exercice 2** qui les conduiront à faire le constat que l'axe est à mi-chemin entre deux sommets symétriques ou encore qu'il passe par le milieu du segment qui a pour extrémités deux sommets symétriques.

• Procéder à une **mise en commun** qui porte sur la localisation de points par lequel passe l'axe, par exemple pour le **dessin 2** : le sommet commun aux deux quadrilatères et le milieu du segment déterminé par deux extrémités qui se correspondent de segments qui sont symétriques l'un de l'autre.

• Mettre à disposition des élèves un morceau de papier calque pour valider leur réponse.

RÉPONSES :

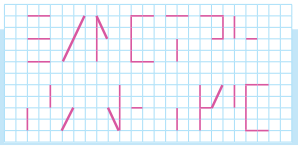


Dessin 1 Dessin 2

Énigme

CAHIER p. 73

Sofia a codé un mot.
Trouve la règle qu'elle a utilisée et le mot caché.



matériel pour la classe : **fiche 94** agrandie au format A3, mot complet sur calque pour validation

par élève : une des figures de la **fiche 93**

L'énigme peut être résolue seul ou à deux. À deux, elle n'en est que plus riche car l'échange contraint la formulation d'une hypothèse ainsi que des éléments sur lesquels elle s'appuie et sa validation.

• Distribuer la **fiche 93** à chaque élève. Préciser que toutes les manipulations sont possibles avec cette feuille, mais en prenant garde de ne pas faire référence au pliage.

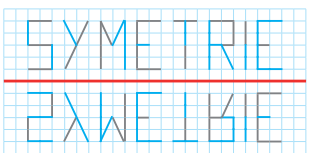
• Il est plus facile de chercher d'abord quel peut être le mot et ensuite la technique qui a permis de le coder. Les élèves savent qu'ils cherchent un mot, donc des lettres. Par exemple :

– le « **demi-M** » dans la partie supérieure et l'autre « **demi-M** » retourné dans la partie inférieure peuvent orienter vers la **lettre M** ;

– les éléments de la quatrième lettre en partant de la gauche et de la dernière sont les mêmes, mais en position inversée ; en les réunissant, on arrive à reconstituer un **E** ;

– compléter le **M** et le **E**, dans la partie supérieure et dans la partie inférieure, permet de visualiser une symétrie par rapport à une droite horizontale. Cette hypothèse est ensuite validée.

RÉPONSES :



Apprenti Géomètre : figures symétriques



Connaissances travaillées

– Propriétés de la symétrie axiale.

Dans l'apprentissage 6 de cette unité, les élèves ont construit le symétrique d'une figure par rapport à une droite par pliage ou à l'aide d'un morceau de papier calque. Ils ont perçu l'incidence de la position de l'axe par rapport à la figure sur la position de son symétrique.

Dans cette activité, qui utilise l'aspect dynamique du logiciel, les élèves vont enrichir leur expérience et percevoir comment le déplacement du symétrique accompagne celui de la figure ou celui de l'axe, et ainsi conforter leurs connaissances des propriétés de la symétrie axiale.

Cette activité gagnera à être proposée avant les exercices d'entrainement de l'apprentissage 6.

Tâche	Matériel
Après une rapide prise en main du logiciel, une figure, une droite et le symétrique de la figure par rapport à la droite sont affichés. Les élèves vont successivement déplacer la figure et la droite et vont visualiser les effets de ces déplacements sur la position relative des deux figures l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'axe.	pour la classe : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel Apprenti Géomètre ainsi que les trois fichiers **U8_CM1_Prise en main, U8_CM1_Construction du symétrique U8_CM1_Figures symétriques** – un TNI ou vidéoprojecteur par équipe de 2 élèves : – un ordinateur installé comme celui de la classe – **fiche écran 10 questions A et B → CD-Rom du guide**

PRÉPARATION DE L'ACTIVITÉ

• Prendre connaissance de la **présentation d'Apprenti Géomètre** (document dans le CD-Rom du guide) et prendre en main soi-même le logiciel au moins quelque jours avant la séance.

• Télécharger et installer le logiciel sur les différents postes ainsi que les fichiers activités. Il est conseillé d'installer ces deux fichiers sur le « bureau ».

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Prise en main

FICHE ÉCRAN 10 question A

• Celle-ci peut se faire soit en équipes, soit d'abord collectivement et les équipes s'exercent ensuite à l'utilisation des outils.

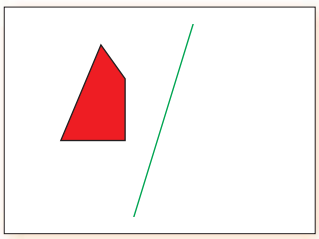
• Accueillir les commentaires des élèves sur les actions de chacun des outils, notamment concernant l'outil « Tourner ». Il permet de faire pivoter la figure autour d'un point intérieur qu'il n'est pas possible de choisir ou autour d'un sommet.

Pour plus de précisions sur l'action des outils « Mouvements », consulter la présentation du logiciel qui est dans le CD-Rom.

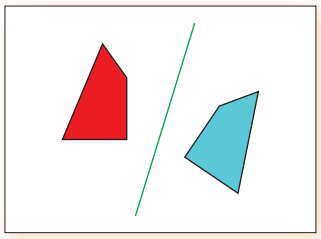
COLLECTIF ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 2 Figures symétriques

FICHE ÉCRAN 10 question B



• Devant la classe, ouvrir le fichier **U8_CM1_Construction du symétrique** et commenter ce qu'on voit : la même figure rouge et une droite verte.



Dans le menu « Préférences » faire le choix de « Figures bifaces », puis dans le menu « Transformations » sélectionner « Appliquer ».

Ensuite cliquer dans cet ordre sur la droite verte puis sur la figure rouge. Le logiciel construit le symétrique de la figure rouge par rapport à la droite verte.

• Recueillir les **commentaires** des élèves : « La figure s'est retournée, elle a changé de couleur … ». Au besoin recommencer après avoir supprimé la figure symétrique (dans le menu « Edition », sélectionner « supprimer » puis venir cliquer sur la figure à supprimer). La figure rouge et la droite peuvent être déplacées avant de construire la figure symétrique.

• Demander aux équipes d'ouvrir le fichier **U8_CM1_Figures symétriques** et demander de commenter ce qu'elles voient : « la figure rouge, la droite verte et la figure bleue symétrique de la figure rouge par rapport à la droite verte ».

• Les équipes traitent ensuite les **sous-questions 1 à 6**. Une **mise en commun** est faite après chaque question, ce qui permet de conclure les **point suivants** :

Point 1. Il est possible de sélectionner la figure rouge et la droite et de les déplacer avec les outils « Glisser » et « Tourner ». Mais si on sélectionne la figure bleue, on ne peut pas la déplacer. Ceci est normal car la figure bleue est symétrique de la figure rouge et sa position dépend de la position de la figure rouge ou de la droite verte.

Points 2-3. Quand on déplace la figure rouge ou la droite verte, la figure bleue se déplace elle aussi, mais pas n'importe comment :
– quand on rapproche ou on éloigne la figure rouge et la droite verte, la figure bleue et la droite se rapprochent ou s'éloignent de la même façon ;
– quand, avec l'outil « Tourner », on change l'inclinaison de la figure rouge par rapport à la droite, l'inclinaison de la figure bleue par rapport à la droite évolue de la même façon.

Point 4. Quand la figure rouge touche l'axe par un point, la figure bleue touche l'axe au même point.

Point 5. Le même constat est fait quand le contact se fait par un côté.

Point 6. Si un côté de la figure rouge est approximativement perpendiculaire à l'axe, le côté qui lui correspond sur la figure bleue est lui aussi approximativement perpendiculaire à l'axe.

Point 7. Le même constat est fait quand un côté est parallèle à l'axe.

Bilan et consolidation

MANUEL p. 124-127 CAHIER p. 74-76

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 8

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Fractions d'une quantité.**
→ **Dictée de fractions décimales.**
→ **Multiplication et division par 10, 100…**
→ **Multiplication par 25 ou 250.**
→ **Multiplication et division par 5, 20, 25, 50.**

Pas de préparation de bilan proposée dans le manuel.

Je fais le bilan › MANUEL p. 125

Exercice 1 Multiplier par 25, 250. Diviser par 5, 20, 25, 50.

a. 150 **b.** 500 **c.** 1 000 **d.** 750
e. 11 **f.** 40 **g.** 4 **h.** 5.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 114

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
12. As du calcul (domaine multiplicatif)

PROBLÈMES

Proportionnalité : utilisation des propriétés de linéarité (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour résoudre des problèmes de proportionnalité,** il faut utiliser ce type de raisonnement :
– si on achète **2 fois plus** de pots de confiture, on paie **2 fois plus cher** ;
– si on achète **2 fois moins** de pots de confiture, on paie **2 fois moins cher**.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 124

QCM A b c

Les **réponses erronées a** et **d** signalent des élèves qui font l'erreur de raisonnement classique : 4 pots de confiture de plus (ou 2 pots de confiture de moins) coutent 4 € de plus (ou 2 € de moins).

Je fais le bilan › MANUEL p. 125

Exercice 2 Résoudre un problème simple de proportionnalité.

a. 2 € **b.** 8 € **c.** 10 € **d.** 12 €.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 126

Exercice 1

a. 8 € **b.** 12 € **c.** 20 €.

Exercice 2*

a. Julie : 4 € **Dimitri** : 10 € **Kamil** : 14 €
b. 60 œufs.

Nombres décimaux : écriture, signification, décomposition, graduation (Apprentissages 2 et 3)

Connaissances à acquérir

→ **Dans l'écriture 3,25, la virgule indique les unités,** ce qui permet de repérer les **dizaines, centaines…** (à gauche) et les **dixièmes, centièmes…** (à droite).

→ **Un dixième** correspond à la part obtenue en partageant l'unité en 10. Il faut 10 dixièmes pour obtenir 1 unité : **10 × 0,1 = 1**.

→ **Un centième** correspond à la part obtenue en partageant l'unité en 100 ou un dixième en dix. Il faut 100 centièmes pour obtenir 1 unité ou 10 centièmes pour obtenir 1 dixième :
100 × 0,01 = 1 et **10 × 0,01 = 0,1**.

→ **7,09** se lit donc « **7 et 9 centièmes** ».

→ **7,09** s'écrit en utilisant des fractions : $\mathbf{7,09 = 7 + \frac{9}{100}}$.

→ **Pour associer un nombre décimal au bon repère**, il faut tenir compte du pas de la graduation et prendre appui sur les nombres déjà placés, notamment les nombres entiers.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 124

QCM B a **QCM C** b **QCM D** b c **QCM E** a

QCM B : La **réponse b** correspond à des élèves qui considèrent que 0,2 est « petit » et donc choisisse le plus petit segment. La **réponse d** correspond à des élèves qui confondent 0,2 et 2 et ont choisi le segment qui mesure 2 u.

QCM C : La **réponse a** correspond à des élèves qui confondent barre de fraction et virgule (pensées toutes les deux comme séparateurs). La **réponse d** peut repérer des élèves qui ont multiplié 14 par 10 et la **réponse c** des élèves qui ont voulu conserver la globalité du nombre « 14 ».

QCM D : La **réponse a** peut signaler des élèves qui identifient mal la valeur associée au rang ou qui établissent une symétrie par rapport à la virgule entre dixièmes et dizaines. L'oubli de la **réponse c** peut faire l'objet d'une discussion sur les différentes expressions fractionnaires d'un nombre décimal.

QCM E : La **réponse a** correcte nécessite de considérer que $\frac{5}{100}$ est la moitié de $\frac{10}{100}$, donc la moitié d'un dixième.

Je fais le bilan › MANUEL p. 125

matériel par élève : ligne graduée (exercice 6) → **fiche 95**

Exercices 3 4 Associer écritures à virgule et écritures décimales.

3 **a-b.** $\mathbf{0,56 = \frac{56}{100} = \frac{5}{10} + \frac{6}{100}}$

$\mathbf{8,02 = \frac{802}{100} = 8 + \frac{2}{100}}$ $\mathbf{10,4 = \frac{104}{10} = 10 + \frac{4}{10}}$.

4 **a.** 4,05 **b.** 0,15 **c.** 1,97.

Exercice 5 Écrire en chiffres un nombre décimal donné sous forme littérale.

a. 2,3 **b.** 2,03 **c.** 0,08 **d.**16,49.

Exercice 6 Associer un nombre décimal à un repère sur une ligne graduée.

a. Pour placer les nombres sur la ligne graduée, utiliser le fait que :
0,12 = 0,1 + 0,02 **0,25** = 0,2 + 0,05 **0,34** = 0,3 + 0,04
b. a : 0,14 b : 0,19 c : 0,23 d : 0,28 e : 0,31.
c. avant car 0,17 = 0,1 + 0,07.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 126-127

matériel par élève : ligne graduée (exercice 10) → **fiche 97**

Exercice 3
A : 0,1 u B : 0,6 u C : 1,3 u.

Exercice 4

a. $2,5 = 2 + \frac{5}{10} = \frac{25}{10}$

b. $10,12 = 10 + \frac{1}{10} + \frac{2}{100} = 10 + \frac{12}{100} = \frac{1\,012}{100}$

c. $1,50 = 1 + \frac{5}{10} = \frac{15}{10} = \frac{150}{100}$

d. $24,03 = 24 + \frac{3}{100} = \frac{2\,403}{100}$.

Exercice 5
a. 3,35 **b.** 6,7 **c.** 40,07 **d.** 6,05 **e.** 4,32 **f.** 14,28.

Exercice 6
a. 7,7 **b.** 7,07 **c.** 17,17.

Exercice 7
quatre-vingts et huit centièmes
quatre et cinq dixièmes
quatre et cinq centièmes
quatre-vingts et huit dixièmes.

Exercice 8
a. 2,5 à 3,9 **b.** 8,7 à 10,1 **c.** 0,8 à 2,2.

Exercice 9
2,7 à 9,7.

Exercice 10
3,2 : 2 dixièmes après 2
4,5 : 5 dixièmes après 4
4,89 : juste avant 4,9
3,12 : juste après 3,1
5,25 : à mi-distance de 5,2 et de 5,3
3,23 : un peu après 3,2.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
16. Une drôle de grille
17 Des fractions pour un décimal
18. De moins en moins de chiffres
19. Loto des décimaux

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
6. Les nombres décimaux
8. Sur une ligne graduée : nombres décimaux

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
31. Fractions et nombres décimaux
32. Avec des 0 et des 1
33 et 34. Suites de nombres
35. Des chiffres qui changent
36. Un 0 ou 9 de plus

Bilan de l'unité 8

Consolidation

CALCULS

Division : calcul posé (quotient supérieur à 10) (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **Pour diviser 986 par 14 :**

– On ne peut pas diviser directement 9 centaines par 14, il faut donc remplacer 9 centaines par 90 dizaines et on a alors 98 dizaines à diviser par 14, **le quotient aura donc 2 chiffres** (des dizaines et des unités).

– **On peut calculer quelques produits** dont 14 est un facteur, par exemple : 14 × 5 = 70 ; 14 × 6 = 84 ; 14 × 7 = 98…

Il y a donc 7 fois 14 dans 98…

– **On peut consulter le dico-maths** pour les étapes.

→ **Pour s'assurer du résultat, on vérifie que :**
(14 × 70) + 6 est égal à **986.**

Je prépare le bilan › MANUEL p. 124

QCM F **b** **c**

La **réponse erronée a** correspond au fait que l'élève a pensé que le quotient a autant de chiffres que le dividende, ce qui est ici faux car « 9 centaines » divisé par 14 donne un quotient nul… et que le quotient de 986 par 14 ne comporte donc pas de chiffre des centaines.

La **réponse erronée d** correspond au fait que l'élève oublie que le reste doit être inférieur au diviseur.

Je fais le bilan › MANUEL p. 125

Exercices 7 8 9 Calculer des quotients et des restes.

7 209 €.

8 **a.** 2 chiffres **b.** 1 chiffre **c.** 2 chiffres.

9 q = 301 r = 5
(12 × 301) + 5 = 3 617.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 127

Exercice 11

	a	b	c	d	e	f
Nombre de chiffres	2	3	2	2	2	3
quotient	20	102	43	53	65	267
reste	8	0	0	5	12	8

Exercice 12

Le reste peut prendre tous les valeurs entières de 0 à 12.

Exercice 13

(13 × 11) + 6 = 149.

Exercice 14★

Ce peut être : (13 × 0) + 4 = **4** (13 × 1) + 4 = **17**
(13 × 2) + 4 = **30** (13 × 3) + 4 = **43** (13 × 4) + 4 = **56**.

Exercice 15★

C'est le nombre **64** car (15 × 4) + 4 = 64 et (12 × 5) + 4 = 64.

Exercice 16★

a. 108 enfants
b. recette du matin : 840 € recette de l'après-midi : 1 761€.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
48. Un chiffre à chaque tour

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
26. Quotient et reste sans la touche « /- »

› Guide d'activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
18. Quotient et reste sans la touche « :R »

GRANDEURS ET MESURES

Le mètre et ses multiples (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **Les unités plus grandes que le mètre** servent à mesurer des distances entre deux lieux.

→ L'unité la plus utilisée est le **kilomètre** (km) : 1 km = 1 000 m.

→ D'autres sont moins utilisés :
le **décamètre** (dam) et l'**hectomètre** (hm).

Je prépare le bilan › CAHIER p. 74

QCM A **b** **d**

Je fais le bilan › CAHIER p. 74

Exercices 1 2 Résoudre des problèmes de la vie courante portant sur des distances exprimées dans différentes unités.

1 1 200 m ou 1 km 200 m. 2 12 fois.

Exercice 3 Convertir des longueurs en m.

a. 22 000 **b.** 1 050 **c.** 32 **d.** 500.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 75

Exercice 1

a. 1 750 m **b.** 1 600 m **c.** 50 fois.

Exercice 2

15 km ou 15 000 m.

Exercice 3★

a. 50 **b.** 2 000 **c.** 3 000 **d.** 3 050 **e.** 360 **f.** 5 020.

Exercice 4★★

a. < **b.** > **c.** < **d.** = **e.** > **f.** >.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
60. Jeu de questions sur les longueurs (2)

Figures symétriques par rapport à une droite (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Deux figures symétriques par rapport à une droite se superposent exactement quand on plie ou qu'on imagine plier autour de l'axe.**

→ **Deux figures symétriques par rapport à une droite :**
– sont identiques (même forme et même taille) ;
– l'une est retournée par rapport à l'autre ;
– sont placées à la même distance de l'axe de symétrie ;
– sont inclinées de la même façon par rapport à l'axe de symétrie.

→ **Toutes ces propriétés** sont utiles pour reconnaitre deux figures symétriques ou construire le symétrique d'une figure par rapport à une droite.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 74

QCM B **a** **b** **c** **d**

Je fais le bilan › FICHE 96

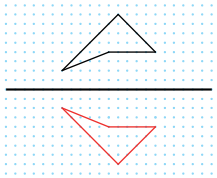
Exercice 4 Reconnaitre deux figures symétriques par rapport à une droite.

Figures symétriques : 1 et 4.

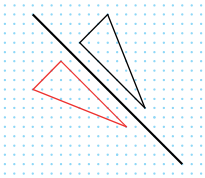
L'exercice peut être résolu perceptivement mais les élèves peuvent aussi utiliser leurs instruments.

Exercices 5 6 Construire le symétrique d'une figure par rapport à une droite.

5



6



Une erreur fréquente consiste à construire une figure identique à la figure initiale, à la bonne distance de l'axe, mais pas retournée.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 75-76

Exercice 5

Figures symétriques : dessins 2 et 4.

Exercice 6*

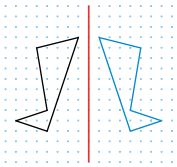


Figure 1

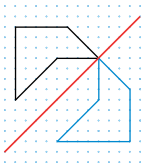
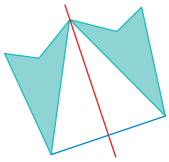
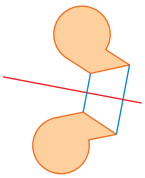


Figure 2

Exercice 7*



Dessin 1



Dessin 2

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

94. Les erreurs
95. Placement du symétrique sur papier uni
96. Tracé du symétrique sur papier pointé

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2

Symétrie

Mise en page

Les problèmes proposés s'appuient sur deux documents :
– à gauche, l'organisation d'une page de journal qui est amorcée et qui reste à compléter ;
– à droite, un texte qui indique la structure d'une page et les articles qui viendront compléter la page maquettée.
Pour s'aider, les élèves peuvent réaliser les différents éléments qui restent à positionner.
Les premiers problèmes sont simples pour permettre l'appropriation de la situation.
Seul l'énoncé 5 est un véritable problème de recherche.

matériel à la disposition des élèves : mise en page de la Gazette
→ **fiche 98**

Problèmes 1 2 3★

OBJECTIF : Sélectionner une information pertinente.
TÂCHE : Résoudre un problème du domaine multiplicatif.

RÉPONSES : 1 195 cases (5 × 39). 2 12 cases. 3 38 cases.

Problème 4★

OBJECTIF : Sélectionner une information pertinente ; résoudre un problème à étapes.
TÂCHE : Déterminer les étapes de la résolution et traiter les informations.

RÉPONSE : 85 cases.

Problème 5★

OBJECTIF : Résoudre un problème de recherche.
TÂCHE : Résoudre un problème par essais organisés en procédant par déductions.

RÉPONSE : 0,50 € ou 50 c.

Problèmes 6★★ 7★★

OBJECTIF : Respecter diverses contraintes.
TÂCHE : Organiser des rectangles sur une page en tenant compte des contraintes.

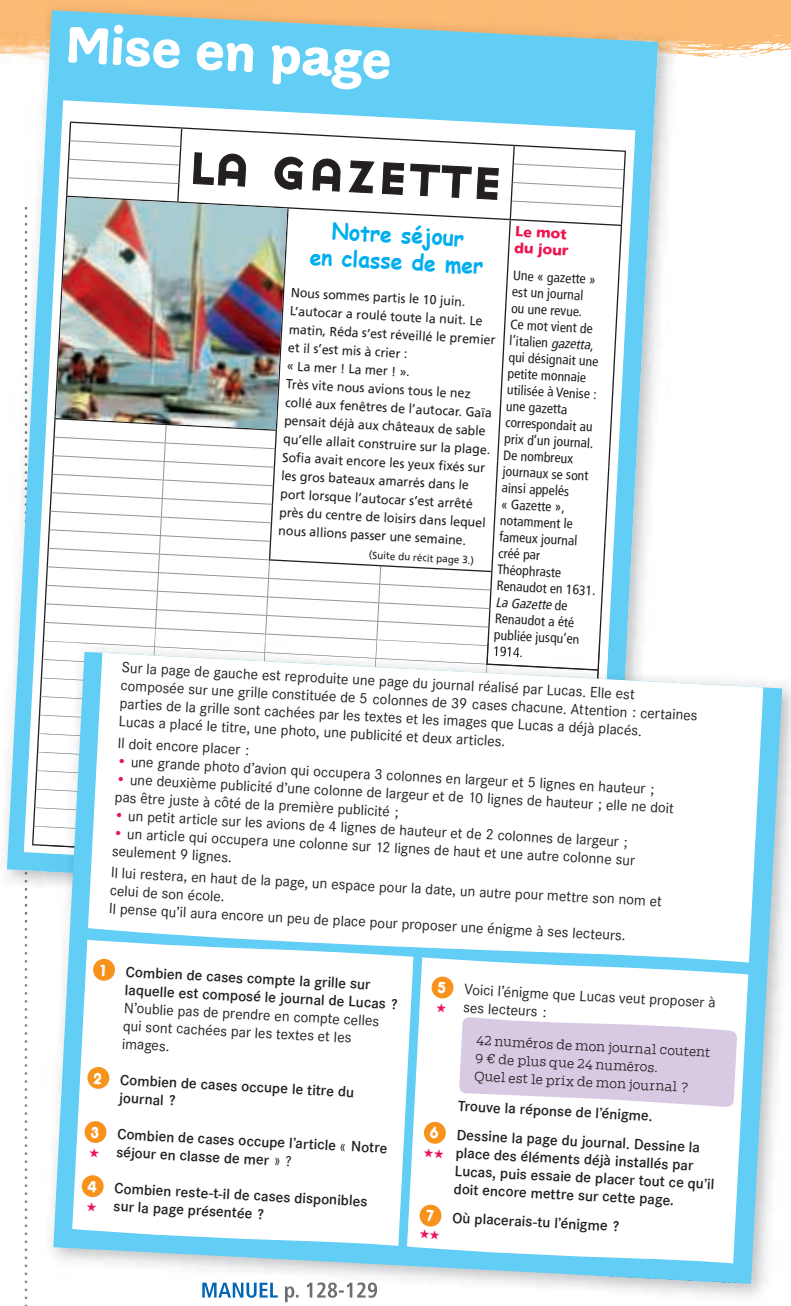
RÉPONSES : 6 Photo au-dessus de la publicité, commentaire sur Concorde au-dessus de la photo, publicité en 2e colonne sous la photo du port, date et nom en haut (à droite et à gauche), article sur colonne de gauche et suite sur colonne à côté.
7 Il reste des intervalles pour placer l'énigme.

Mise en œuvre

Le traitement de la plupart des problèmes suppose de sélectionner des données dans des textes et sur un schéma.
La mise en œuvre peut prendre la forme suivante :
– recherche des élèves au brouillon ;
– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.
La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).

Aides possibles

– Mise à disposition de rectangles représentant les différents morceaux de textes.



MANUEL p. 128-129

Procédures à observer particulièrement

Problèmes 1 à 4 : Observer comment les élèves déterminent les nombres de cases, en particulier :
– **problème 1** : Utilisent-ils l'information donnée dans le texte (5 colonnes de 39 cases chacune) ou dénombrent-ils les cases à partir du schéma de la page ?
– **problèmes 2 et 3** : Comptent-ils les cases une par une, ou utilisent-ils la multiplication (3 colonnes de 4 cases pour le problème 2) ?
– **problème 4** : Comptent-ils les intervalles restants ou procèdent-ils par déduction en calculant d'abord le nombre de cases occupées par les différents éléments de la page en cours de maquette :
– titre (12)
– photo (24)
– Notre séjour… (38)
– Le mot du jour (24)
– publicité (12).
Ce qui fait au total 110 cases qu'il faut déduire du nombre total de cases de la page trouvé en réponse au **problème 1** : 195 – 110.

Problème 5 : Les élèves, procèdent-ils par essais (difficile ici) ou par déduction : les 18 exemplaires de plus coutent 9 €. Chaque exemplaire coute donc un demi-euro.

Problèmes 6 et 7 : Travaillent-ils sur un schéma ou utilisent-ils des rectangles découpés à positionner sur la maquette. Pour cela, certains élèves auront besoin de disposer d'une photocopie de la page.

unité 9

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Situations relevant de la proportionnalité MANUEL p. 130	**Problèmes écrits** – Situations relevant de la proportionnalité MANUEL p. 131	**Proportionnalité** **Situation phare 1 : LE PRIX DES CAHIERS** – Utiliser des procédures faisant appel à la linéarité multiplicative ou additive MANUEL p. 132-133
Nombres et numération	**Fractions décimales** – Écriture de fractions décimales données sous forme orale MANUEL p. 130	**Nombres décimaux** – Nombres décimaux et ligne graduée – Nombres décimaux et fractions décimales MANUEL p. 131	**Nombres entiers** **Situation phare 2 : UN MILLION ET PLUS…** – Nombres de la classe des millions – Désignations chiffrées et verbales – Unités de numération (rôle de mille) MANUEL p. 134-135 **Nombres décimaux** **Situation phare 3 : RANGER DES SURFACES** – Comparaison, rangement, encadrement – Unités de numération, Intercalation MANUEL p. 136-137
Calculs	**Addition** – Ajout de dixièmes, centièmes à des nombres décimaux **Multiplication, division** – Produits dont un des facteurs est 5 – Division par 5 : quotient exact **Le jeu** *La course à 2* MANUEL p. 130	**Division** – Calcul réfléchi ou posé de quotients et de restes **Règle pensée** – Trouver et utiliser une règle permettant d'obtenir des nombres à partir d'autres nombres donnés MANUEL p. 131	**Addition** **Situation phare 4 : QUELLE EST LA SOMME ?** – Addition de nombres décimaux – Calcul réfléchi – Calcul en ligne ou posé en colonnes MANUEL p. 138-139
Grandeurs et mesures		**Masses et longueurs** – Calculer et comparer des masses ou des longueurs exprimées dans différentes unités – Réaliser des conversions CAHIER p. 77	**Durées** **Situation phare 5 : HORAIRES DE TRAIN** – Calculer une durée étant donnés l'instant initial et l'instant final – Calculer des horaires ou des durées totales – Prendre des informations dans un tableau CAHIER p. 80
Espace et géométrie		**Description de figures** – Reconnaitre une figure à partir d'une description – Décrire une figure pour permettre de la reconnaitre CAHIER p. 78-79	**Construction de figures** **Situation phare 6 : DESCRIPTION, SCHÉMA ET PROGRAMME** – Construire une figure à partir d'un programme de construction, d'un schéma, d'une description CAHIER p. 81-82 **Géométrie sur écran** – GeoGebra (4) : programmes de construction GUIDE p. 298

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 140	CAHIER p. 83	GUIDE p. 299-302	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 9
Je fais le bilan	MANUEL p. 142-143	CAHIER p. 83		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 130		GUIDE p. 274
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 142-143	CAHIER p. 84-85	GUIDE p. 299-302

Jous avec Tika MANUEL p. 144-145 (fiche 103)

Banque de problèmes

Des assemblages de cubes	CAHIER p. 86	GUIDE p. 303

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p.130) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité.

• Formuler deux fois chaque énoncé.

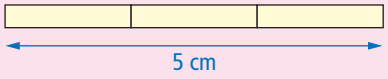
• L'exploitation est faite après chaque problème. Les réponses correctes sont notées et conservées sous la forme :

… bandes → … cm

Cela peut servir d'appui pour les problèmes (*voir commentaire*).

1 Problèmes de proportionnalité

Dessiner au tableau un assemblage de **3 bandes** identiques en indiquant leur longueur : **5 cm**.



a. On place maintenant **6 bandes** bout à bout.
Quelle sera la longueur totale ?

b. Pour **9 bandes** mises bout à bout, quelle sera la longueur totale ?

c. Pour **30 bandes** mises bout à bout, quelle sera la longueur totale ?

GUIDE : **a.** 10 cm **b.** 15 cm **c.** 50 cm.

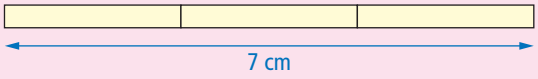
MANUEL : **a.** 12 cm **b.** 18 cm **c.** 60 cm.

Ces problèmes sont relatifs à des situations de proportionnalité voisines de celles qui ont été traitées en unité 8. Ils peuvent être résolus en identifiant des relations simples entre les données.

Le choix des données favorise les raisonnements suivants :
a. « 2 fois plus de bandes, donc 2 fois plus long » ;
b. « 3 fois plus de bandes, donc 3 fois plus long »
ou « 3 bandes de plus que dans **a**, donc 5 cm de plus » ;
c. « 10 fois plus de bandes, donc 10 fois plus long ».

2 Problèmes de proportionnalité

Dessiner au tableau un assemblage de **3 bandes** identiques et indiquer leur longueur : **7 cm**.



Combien faut-il de bandes pour obtenir une longueur de :
a. 14 cm **b.** 28 cm **c.** 70 cm

GUIDE : **a.** 6 bandes **b.** 12 bandes **c.** 30 bandes.

MANUEL : **a.** 6 bandes **b.** 12 bandes **c.** 15 bandes.

Dictée de nombres

Écrire des nombres décimaux donnés oralement.

Il s'agit de familiariser les élèves avec le passage entre désignations verbales et chiffrées des nombres décimaux.

3 Nombres décimaux dictées

a. cinq unités et deux dixièmes
b. cinq unités et deux centièmes
c. huit dixièmes
d. huit centièmes
e. trois unités et six dixièmes
f. trois dixièmes et six centièmes

GUIDE : **a.** 5,2 **b.** 5,02 **c.** 0,8 **d.** 0,08 **e.** 3,6 **f.** 3,06.

MANUEL : **a.** 7,1 **b.** 7,02 **c.** 0,35 **d.** 0,09 **e.** 0,9.

4 Nombres décimaux dictées

a. seize unités et six dixièmes
b. seize unités et six centièmes
c. douze dixièmes
d. douze centièmes
e. vingt unités et deux dixièmes
f. vingt unités et deux centièmes

GUIDE : **a.** 16,6 **b.** 16,06 **c.** 1,2 **d.** 0,12 **e.** 20,2 **f.** 20,02.

MANUEL : **a.** 5,4 **b.** 100,05 **c.** 0,4 **d.** 0,04 **e.** 1,13 **f.** 12,12.

Addition

Écrire les nombres décimaux obtenus par ajout d'un dixième ou d'un centième à un autre nombre décimal.

• Les calculs sont dictés sous la forme : « écris le nombre obtenu en ajoutant un dixième à quatre unités et six dixièmes et trois centièmes ».

• Les questions posées obligent à utiliser la valeur positionnelle des chiffres et les égalités 1 dixième = 100 centièmes et 1 unité = 10 dixièmes.

• Les justifications des réponses peuvent être appuyées par le recours à une **ligne graduée** en dixièmes et centièmes ou au **matériel** « unités, dixièmes, centièmes ».

5 Additions de nombres décimaux

Écris en chiffres le nombre obtenu en ajoutant :

un dixième à :
a. 3 unités 8 dixièmes
b. 4 unités 6 dixièmes 3 centièmes
c. 1 unité 9 dixièmes

un centième à :
d. 4 unités 8 dixièmes
e. 4 unités 2 dixièmes 5 centièmes
f. 3 unités 9 centièmes

GUIDE : **a.** 3,9 **b.** 4,73 **c.** 2 **d.** 4,81 **e.** 4,26 **f.** 3,1.

MANUEL : **a.** 2,8 **b.** 2,27 **c.** 1 **d.** 2,71 **e.** 2,18 **f.** 2,2.

Multiplication, division

Calculer des produits et des quotients par 5.

• Les questions sont formulées sous la forme « 5 fois 10 », « 55 divisé par 5 ».

• Lors de l'exploitation, mettre en évidence que les questions reviennent à des questions du type « Combien de dizaines ou de centaines dans … ? ».

6 Multiplications par 5

a. 5 × 10 **b.** 5 × 12 **c.** 5 × 20 **d.** 11 × 5 **e.** 14 × 5 **f.** 18 × 5

GUIDE : **a.** 50 **b.** 60 **c.** 100 **d.** 55 **e.** 70 **f.** 90.

MANUEL : **a.** 150 **b.** 200 **c.** 105 **d.** 75 **e.** 160 **f.** 125.

7 Divisions par 5

a. 55 : 5 **b.** 100 : 5 **c.** 110 : 5 **d.** 80 : 5 **e.** 85 : 5 **f.** 510 : 5

GUIDE : **a.** 11 **b.** 20 **c.** 22 **d.** 16 **e.** 17 **f.** 102.

MANUEL : **a.** 12 **b.** 40 **c.** 24 **d.** 14 **e.** 15 **f.** 18.

Suite de nombres décimaux

Énoncer une suite de nombres décimaux de dixièmes en dixièmes, de 5 dixièmes en 5 dixièmes, de centièmes en centièmes, de 5 centièmes en 5 centièmes.

Il s'agit de jouer au jeu du furet avec les nombres décimaux.
Un ou deux jeux sont pratiqués **en avançant 15 fois**.

8 Furet de 0,1 en 0,1 et de 0,5 en 0,5

Consigne : « Je donne un premier nombre. À tour de rôle, vous dites le nombre qu'on obtient en avançant d'**un dixième**, puis de **cinq dixièmes**. Il faut le faire 15 fois. »

Nombres de départ : **0**, puis **1,3** (énoncé un et trois dixièmes) ou **0,5** (énoncé cinq dixièmes).

MANUEL : **a.** 2 à 3,4 **b.** 2 à 9.

9 Furet de 0,01 en 0,01 et de 0,05 en 0,05

Consigne : « Je donne un premier nombre. À tour de rôle, vous dites le nombre qu'on obtient en avançant d'**un centième**, puis de **cinq centièmes**. Il faut le faire 15 fois. »

Nombres de départ : **0**, puis **2,5** (énoncé deux et cinq centièmes) ou **0,5** (énoncé cinq dixièmes).

MANUEL : **a.** 1 à 1,14 **b.** 2,15 à 2,85.

L'attention des élèves est attirée sur le **passage par un nombre entier** qui sera peut-être précédé de la formulation **2** et **10 dixièmes**, puis de **3**.
Faire remarquer que **10 dixièmes** ne s'écrit pas **0,10** (qui se lit 10 centièmes ou 1 dixième).

Révision

MANUEL p. 131 CAHIER p. 77-79

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 131

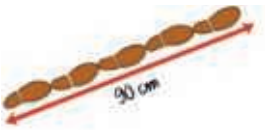
1 Chez « Délices chocolat », les tablettes de chocolat sont vendues par lots de 2 tablettes. Chaque lot coute 5 €.
À « La maison du chocolat », les tablettes de chocolat sont vendues par lots de 3 tablettes. Chaque lot coute 7 €.
Réda doit acheter 12 tablettes de chocolat.
Dans quel magasin paiera-t-il le moins cher ? Combien économisera-t-il en achetant dans ce magasin ?



Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité :

1 Nombre de tablettes de chocolat / prix en euros.

2 Gaïa a constaté qu'en plaçant bout à bout ses pieds 5 fois, elle obtenait une distance de 90 cm.



Quelles distances obtient-elle en plaçant ses pieds bout à bout :
a. 10 fois ? **c.** 40 fois ?
b. 15 fois ? **d.** 45 fois ?

2 Nombre de pas / distance en cm.

EXERCICES 1 2

• Chaque exercice donne lieu à une exploitation collective, portant sur l'explicitation des procédures de résolution.

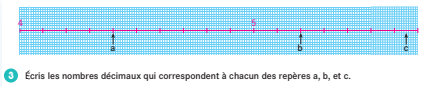
Exercice 1 : Le choix des nombres ne permet pas (ou difficilement) le passage par le prix d'une tablette. Les élèves doivent donc repérer que 12 tablettes c'est 6 fois 2 tablettes ou 4 fois 3 tablettes et que le prix à payer est 6 fois (ou 4 fois) le cout de 2 (ou 3 tablettes). Un schéma peut être suggéré pour aider à conduire ce raisonnement.

Exercice 2 : Dans tous les cas, il est possible de passer par la longueur d'un pied.
a, **b** et **c.** Le passage par la longueur d'un pied est envisageable, mais il est également possible d'utiliser les mêmes types de raisonnement que dans le **problème 1** :
– **pour 10 pieds** : on peut prendre 2 fois la longueur de 5 pieds ;
– **pour 15 pieds** : on peut soit prendre 3 fois la longueur de 5 pieds, soit chercher la longueur de 10 pieds (**question a**) et ajouter ensuite la longueur de 5 pieds ;
– **pour 40 pieds** : on peut prendre 8 fois la longueur de 5 pieds ou 4 fois la longueur de 10 pieds.
d. Il est commode, ici, de chercher d'abord la longueur d'un pied (ici 18 cm), puis de multiplier cette longueur par **45**.

RÉPONSES : 1 Le moins cher : Maison du chocolat ; gain : 2 €.
2 **a.** 180 cm **b.** 270 cm **c.** 720 cm **d.** 810 cm.

Nombres décimaux

MANUEL p. 131



3 Écris les nombres décimaux qui correspondent à chacun des repères a, b, et c.

4 Écris sous forme de nombre à virgule.
a. $2+\frac{7}{10}$ **b.** $12+\frac{4}{10}+\frac{5}{100}$ **c.** $12+\frac{3}{10}$ **d.** $8+\frac{4}{10}$ **e.** $8+\frac{4}{100}$

5 Écris sous forme de nombre à virgule.
a. $\frac{48}{10}$ **c.** $\frac{84}{100}$ **e.** $\frac{2\,030}{100}$
b. $\frac{213}{10}$ **d.** $\frac{207}{100}$ **f.** $\frac{3\,145}{10}$

Associer des nombres décimaux :

3 à des repères sur une ligne régulièrement graduée.

4 5 à des sommes de fractions décimales ou à des fractions décimales.

EXERCICE 3

• Les élèves doivent repérer que la ligne est graduée en dixièmes et en centièmes.
• Pour répondre aux questions, il suffit d'utiliser le fait que :
a est situé 4 dixièmes après le repère marqué 4 ;
b est situé 2 dixièmes après le repère marqué 5 ;
c est situé 6 dixièmes et 5 centièmes après le repère marqué 5.

Le recours au **langage oral** favorise la compréhension du repérage en appui sur les nombres entiers déjà placés.

RÉPONSES : **a.** 4,4 **b.** 5,2 **c.** 5,65.

unité 6

EXERCICES 4 5

Exercice 4 : Les réponses peuvent être données directement ou en utilisant un tableau de numération. La **question d** permet d'insister sur le rôle de 0 pour marquer l'absence de dixièmes non groupés en unités.

Exercice 5 : Une décomposition préalable des fractions en sommes d'un nombre entier et de fractions dont le numérateur est inférieur à 10 peut être une aide. Par exemple :

■ Pour $\frac{84}{100}$, la décomposition $0 + \frac{8}{10} + \frac{4}{100}$ permet de mieux comprendre l'écriture **0,84**.

■ Pour $\frac{2\,030}{100}$, il en est de même avec $20 + \frac{30}{100} = 20 + \frac{3}{10}$.

AIDE Le recours au **matériel** unités, dixièmes, centièmes et au **tableau de numération** peut être utile à certains élèves.

RÉPONSES : 4 **a.** 2,7 **b.** 12,45 **c.** 12,3 **d.** 8,4 **e.** 8,04.
5 **a.** 4,8 **b.** 21,3 **c.** 0,84 **d.** 2,07 **e.** 20,3 **f.** 314,5.

Division

MANUEL p. 131

6 Calcule, avec la méthode de ton choix, le quotient et le reste de la division de 2 038 par :
a. 2 **b.** 10 **c.** 12 **d.** 15 **e.** 20 **f.** 38

6 – Calculer un quotient et un reste.
– Utiliser le calcul réfléchi ou le calcul posé.

EXERCICE 6

L'**exploitation** peut porter sur le choix du meilleur mode de calcul et sur le fait que le reste doit être inférieur au diviseur.

RÉPONSES :

	a	b	c	d	e	f
q	1 019	203	169	135	101	53
r	0	8	10	13	18	24

La règle pensée

MANUEL p. 131

7 **a.** Lucas pense à la règle suivante : « Multiplier par 2, puis soustraire 3. »
Complète.
• 8 → 13 • 15 → … • 20 → …
• 12 → … • 18 → … • 25 → …
b. Sofia pense à une autre règle.
Observe, puis complète.
• 2 → 8 • 3 → …
• 5 → 17 • 20 → …
• 10 → 32 • 22 → …
• 12 → 38 • 50 → …

7 – Trouver et utiliser une règle de transformation des nombres.
– Faire des hypothèses et les tester mentalement pour trouver.

EXERCICE 7

1. Le jeu peut faire l'objet d'une présentation collective selon le scénario suivant :

➡ *J'ai inventé une règle qui permet de transformer des nombres. Par exemple : J'applique ma règle au nombre **7** et j'obtiens **14*** (écrire **7 → 14** au tableau). *Je ne vous demande pas de trouver la règle, sinon il n'y aurait plus de jeu pour les autres élèves, mais avec un autre nombre d'essayer de trouver le nombre transformé en lui appliquant la règle. À la fin seulement, vous pourrez me dire de quelle règle il s'agit.*

• Inviter un élève à proposer un nombre entre **0** et **50** (par exemple **10**). Demander aux élèves qui pensent avoir trouvé le nombre transformé par la règle de l'écrire. Recenser les propositions.

• Valider la réponse **20** (la réponse 17 qui correspond à « ajouter 7 » est déclarée comme ne correspondant pas à la règle choisie). Écrire **10 → 20** au tableau.

• Recommencer en demandant un autre nombre (par exemple **12**). De la même façon, la réponse **24** est validée et **12 → 24** est écrit au tableau, etc.

• Lorsqu'une grande majorité d'élèves parvient à trouver les bons résultats, demander à un élève de formuler la règle (ici : « **on multiplie toujours par 2** »). Préciser alors que ce premier jeu a été réalisé avec une règle très simple, mais que les suivants utilisent des règles plus compliquées.

• Reprendre avec d'autres règles, par exemple :

– **règle 1** : multiplier par **2**, puis ajouter **1** ;
– **règle 2** : multiplier par **3** ;
– **règle 3** : ajouter **1**, puis multiplier par **5** ou multiplier par **5**, puis ajouter **5** ;
– **règle 4** : multiplier par **10**, puis ajouter **2**.

2. Proposer ensuite l'exercice du manuel.

Au cours de ce jeu, les élèves doivent d'abord deviner les résultats obtenus à l'aide d'une règle qu'ils ne connaissent pas, puis, à partir d'un nombre suffisant de résultats, formuler la règle.

Dans certains cas, plusieurs règles équivalentes peuvent être formulées (exemple de la **règle 3**). L'activité se prête donc particulièrement bien à faire des hypothèses et les valider. Au départ, les élèves peuvent penser que la **règle 1** est « **ajouter 7** » si l'on part de 6 qui donne 13, puis corriger en « **ajouter 11** » si l'on poursuit avec 10 qui donne 21… Il faut souvent un assez grand nombre de couples pour que la totalité des élèves trouvent la règle.

RÉPONSES :

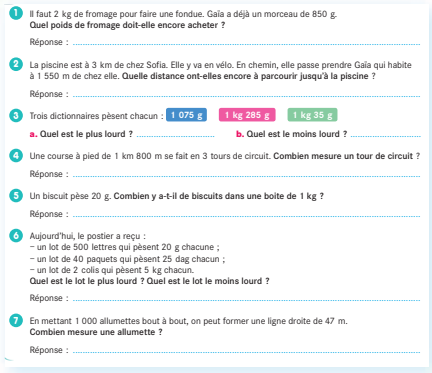
a. 12 → **21**
15 → **27**
18 → **33**
20 → **37**
25 → **47**

b. Règle : multiplier par 3, puis ajouter 2.
3 → **11**
20 → **62**
22 → **68**
50 → **152**

CAHIER

Calculs et comparaisons de masses et de longueurs

CAHIER p. 77


1 Il faut 2 kg de fromage pour faire une fondue. Gaïa a déjà un morceau de 850 g. **Quel poids de fromage doit-elle encore acheter ?**
Réponse : …
2 La piscine est à 3 km de chez Sofia. Elle y va en vélo. En chemin, elle passe prendre Gaïa qui habite à 1 550 m de chez elle. **Quelle distance ont-elles encore à parcourir jusqu'à la piscine ?**
Réponse : …
3 Trois dictionnaires pèsent chacun : 1 075 g | 1 kg 285 g | 1 kg 35 g
a. Quel est le plus lourd ? … **b. Quel est le moins lourd ?** …
4 Une course à pied de 1 km 800 m se fait en 3 tours de circuit. **Combien mesure un tour de circuit ?**
Réponse : …
5 Un biscuit pèse 20 g. **Combien y a-t-il de biscuits dans une boîte de 1 kg ?**
Réponse : …
6 Aujourd'hui, le postier a reçu :
– un lot de 500 lettres qui pèsent 20 g chacune ;
– un lot de 40 paquets qui pèsent 25 dag chacun ;
– un lot de 2 colis qui pèsent 5 kg chacun.
Quel est le lot le plus lourd ? Quel est le lot le moins lourd ?
Réponse : …
7 En mettant 1 000 allumettes bout à bout, on peut former une ligne droite de 47 m. **Combien mesure une allumette ?**
Réponse : …

1 2 3 4 5 Résoudre un problème de distances ou de masses.

6 Calculer, puis comparer des masses.

7 Calculer une longueur en utilisant l'équivalence 1 m = 1 000 mm.

• Organiser de brèves mises en commun après chaque résolution d'exercice.

• Faire rappeler à chaque fois les équivalences utilisées et la signification commune des préfixes utilisés dans la désignation des unités de longueur, comme dans celle des unités de masse.

EXERCICES 1 2 3 4 5

• Il s'agit de résoudre des problèmes de calcul et de comparaison de distances ou de masses en utilisant les équivalences 1 km = 1 000 m et 1 kg = 1 000 g.

• La résolution de ces exercices demande d'exprimer les données dans une unité commune. Les calculs demandés nécessitent de convertir les km en m et les kg en g.

RÉPONSES : 1 1 150 g ou 1 kg 150 g. 2 1 km 450 m ou 1 450 m.
3 **a.** 1 kg 285 g. **b.** 1 kg 35 g. 4 600 m. 5 50 biscuits.

EXERCICE 6

Pour résoudre ce problème de comparaison de masses de lots, il faut calculer et utiliser les relations entre les différentes unités de mesure :
– lot des lettres : 10 000 g = 10 kg ;
– lot des paquets : 1 000 dag = 10 000 g = 10 kg ;
– lot des colis : 10 kg.

RÉPONSES : Les 3 lots ont la même masse.

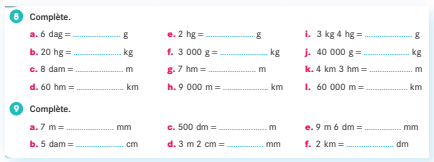
EXERCICE 7

Le raisonnement peut s'appuyer sur l'équivalence 1 m = 1 000 mm : 47 m, c'est 47 × 1 m, donc 47 × 1 000 mm = 1 000 × 47 mm.

RÉPONSES : 47 mm ou 4 cm 7 mm.

Conversions

CAHIER p. 77


8 Complète.
a. 6 dag = ... g
b. 20 hg = ... kg
c. 8 dam = ... m
d. 60 hm = ... km
e. 2 hg = ... g
f. 3 000 g = ... kg
g. 7 hm = ... m
h. 9 000 m = ... km
i. 3 kg 4 hg = ... g
j. 40 000 g = ... kg
k. 4 km 3 hm = ... m
l. 60 000 m = ... km
9 Complète.
a. 7 m = ... mm
b. 5 dam = ... cm
c. 500 dm = ... m
d. 3 m 2 cm = ... mm
e. 9 m 6 dm = ... mm
f. 2 km = ... dm

Convertir des mesures :
8 de masse ou de longueur.
9 de longueur.

EXERCICE 8

• Les conversions s'appuient sur les équivalences connues. L'utilisation d'un tableau de conversion n'est pas attendue.

• Exemples de raisonnement :

■ **60 hm = … km**
Comme 1 hm = 100 m et 1 km = 1 000 m,
donc 60 hm = 60 fois 100 m = 6 000 m = **6 km**.

■ **3 kg 4 hg = … g**
Comme 1 kg = 1 000 g, donc 3 kg = 3 000 g ;
comme 1 hg = 100 g, donc 4 hg = 400 g ;
donc 3 kg 4 hg = 3 000 g + 400 g = **3 400 g**.

RÉPONSES : **a.** 60 g **b.** 2 kg **c.** 80 m **d.** 6 km **e.** 200 g **f.** 3 kg
g. 700 m **h.** 9 km **i.** 3 400 g **j.** 40 kg **k.** 4 300 m **l.** 60 km.

EXERCICE 9

Exemples de raisonnement :

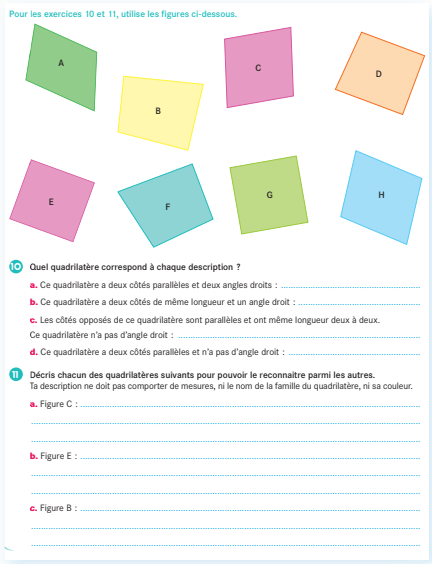
■ **7 m = … mm**
7 m = 7 fois 1 m et comme 1 m = 1 000 mm,
7 m = 7 fois 1 000 mm = **7 000 mm**.

■ **500 dm = … m**
500 dm = 50 fois 10 dm et comme 10 dm = 1 m,
500 dm = 50 fois 1 m = **50 m**.

RÉPONSES : **a.** 7 000 **b.** 5 000 **c.** 50 **d.** 3 020 **e.** 9 600 **f.** 20 000.

Décrire des quadrilatères

CAHIER p. 78


Pour les exercices 10 et 11, utilise les figures ci-dessous.
A B C D E F G H
10 Quel quadrilatère correspond à chaque description ?
a. Ce quadrilatère a deux côtés parallèles et deux angles droits : .....
b. Ce quadrilatère a deux côtés de même longueur et un angle droit : .....
c. Les côtés opposés de ce quadrilatère sont parallèles et ont même longueur deux à deux.
Ce quadrilatère n'a pas d'angle droit : .....
d. Ce quadrilatère a deux côtés parallèles et n'a pas d'angle droit : .....
11 Décris chacun des quadrilatères suivants pour pouvoir le reconnaître parmi les autres.
Ta description ne doit pas comporter de mesures, ni le nom de la famille du quadrilatère, ni sa couleur.
a. Figure C : .....
b. Figure E : .....
c. Figure B : .....

10 – Reconnaître un quadrilatère à partir d'une description.
– Utiliser les instruments pour identifier des propriétés.

11 – Rédiger une description d'un quadrilatère pour permettre de le reconnaître parmi d'autres.
– Identifier les propriétés et non propriétés d'un quadrilatère.

matériel par élève : guide-âne → **fiche 56** sur papier calque

EXERCICE 10

• Les élèves peuvent considérer les descriptions l'une après l'autre et rechercher le quadrilatère qui correspond à chacune d'elles. Ils peuvent aussi faire l'inventaire des propriétés de chaque quadrilatère, relatives à leurs côtés et leurs angles et, pour chacun d'eux, éliminer progressivement les descriptions qui ne lui correspondent pas.

• Recenser les propositions de réponse pour les cas qui posent problème et les discuter.

L'activité conduite en unité 1 est ici reprise en l'enrichissant avec le parallélisme des côtés. Aucune connaissance nouvelle n'est institutionnalisée dans cette activité. Les quadrilatères particuliers et leurs propriétés feront l'objet d'une situation phare en CM2.
L'expression « côtés opposés » est utilisée pour désigner dans un quadrilatère « deux côtés qui n'ont pas d'extrémité commune ». Dans un quadrilatère, les expressions « côtés opposés parallèles » et « côtés parallèles 2 à 2 » sont équivalentes.

RÉPONSES : **a.** D **b.** F **c.** H **d.** A.

EXERCICE 11

• Les élèves doivent commencer par inventorier les propriétés de la figure qu'ils doivent décrire et ensuite faire le choix des propriétés utiles pour la différencier des autres.

Pour pouvoir différencier un quadrilatère d'un autre, il peut être utile de signaler l'absence d'une propriété. Par exemple, les quadrilatères **B** et **D** ont chacun deux angles droits, **D** a deux côtés parallèles mais pas **B**.

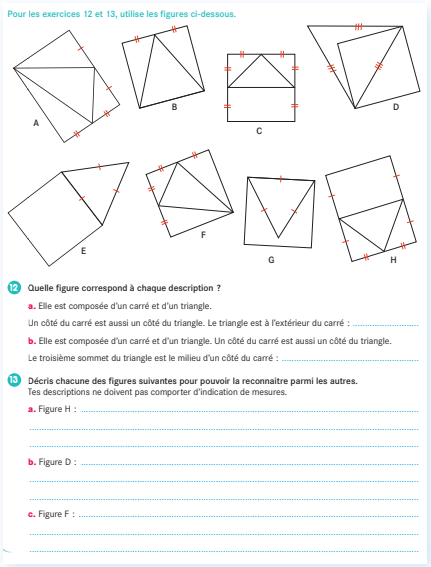
• Procéder à une correction collective pour les figures qui posent problème.

Cet exercice ne saurait être proposé aux élèves sans qu'ils aient d'abord traité l'**exercice 10**. Les descriptions de cet exercice peuvent leur servir d'exemples.

RÉPONSES : Propriétés minimales qui doivent être citées
a. Figure C : 4 côtés de même longueur et pas d'angles droits
b. Figure E : 4 angles droits et les côtés opposés ont même longueur deux à deux (ou les côtés n'ont pas tous même longueur)
c. Figure B : 2 angles droits et pas de côtés parallèles.

Décrire une figure complexe

CAHIER p. 79


Pour les exercices 12 et 13, utilise les figures ci-dessous.

A B C D E F G H

12 Quelle figure correspond à chaque description ?

a. Elle est composée d'un carré et d'un triangle.
Un côté du carré est aussi un côté du triangle. Le triangle est à l'extérieur du carré : .....

b. Elle est composée d'un carré et d'un triangle. Un côté du carré est aussi un côté du triangle.
Le troisième sommet du triangle est le milieu d'un côté du carré : .....

13 Décris chacune des figures suivantes pour pouvoir la reconnaitre parmi les autres.
Tes descriptions ne doivent pas comporter d'indication de mesures.

a. Figure H : .....

b. Figure D : .....

c. Figure F : .....

12 Reconnaitre une figure à partir d'une description.

13 Rédiger une description d'une figure complexe pour permettre de la reconnaitre parmi d'autres.

Pour **12** et **13** : Identifier des figures élémentaires dans une figure complexe, des points et éléments particuliers.

matériel par élève : guide-âne → **fiche 56** sur papier calque

EXERCICE 12

• Les élèves rencontrant des difficultés pourront travailler à deux.

• Procéder à une **correction collective** qui porte, d'une part, sur les réponses et, d'autre part, sur les stratégies de recherche utilisées, par exemple : « La première phrase d'une description permet de sélectionner des figures et d'en écarter d'autres ; les suivantes permettent d'affiner le tri pour arriver à la réponse ».

La seule perception suffit pour identifier les propriétés d'une figure. Il ne sera pas demandé aux élèves de les contrôler systématiquement sur chacune des figures.

RÉPONSES : **a.** E **b.** B.

EXERCICE 13

• Les élèves rencontrant des difficultés pourront travailler à deux. On pourra aussi les orienter vers les descriptions de l'**exercice 12** qui pourront leur servir de modèles.

• Les élèves doivent d'abord inventorier les éléments qui composent la figure (carré, rectangle, triangle, segments joignant certains points) et les points ou éléments particuliers de la figure qui permettent de préciser la position du triangle ou des segments. Ils doivent ensuite mobiliser le vocabulaire et les formulations utiles pour rédiger la description.

• Procéder à une **correction collective** pour les figures qui posent problème.

Cet exercice ne saurait être proposé aux élèves sans qu'ils aient d'abord traité l'**exercice 12**.

Certains élèves vont identifier un triangle intérieur au carré ou au rectangle alors que d'autres ne verront que des segments. Sans rejeter les descriptions qui font référence à des segments, lors de la mise en commun mettre l'accent sur l'intérêt de repérer dans un premier temps des figures connues et dans un second temps de s'intéresser aux relations entre ces figures, la description étant alors facilitée.

S'il est facile d'identifier les quadrilatères (carré ou rectangle) et la position des sommets du triangle, il est beaucoup plus difficile de trouver les mots adaptés pour décrire ces positions. C'est l'enjeu de l'exercice.

EXEMPLES DE RÉPONSES :

a. Figure H : Figure composée d'un rectangle et d'un triangle.
Les trois sommets du triangle sont les milieux de trois côtés du rectangle (ou un côté du triangle joint les milieux des deux longueurs du rectangle).

b. Figure D : Figure composée d'un carré et d'un triangle.
Une diagonale du carré est un côté du triangle.

c. Figure F : Figure composée d'un carré et d'un triangle.
Un sommet du carré est aussi un sommet du triangle.
Les deux autres sommets du triangle sont les milieux de deux côtés du carré.

Proportionnalité (2)



Connaissances travaillées

– **Proportionnalité**
– **Linéarité additive et multiplicative**
– Déduction.

Il s'agit de renforcer les raisonnements mis en place en unité 8, dans un contexte différent.

La situation proposée met en relation des **nombres de cahiers** avec **leur prix**, le prix du cahier à l'unité n'étant pas donné. Il peut éventuellement être déterminé (1,25 €). Mais le fait que ce soit un nombre décimal et les nombres de cahiers choisis incitent à privilégier les raisonnements appuyés sur **les propriétés de linéarité** du type :
– « si j'achète 2 fois plus d'objets, je paie 2 fois plus cher » ;
– le prix de 96 objets est égal à la somme du prix de 80 objets et de 16 objets ».

Situation phare 1 : LE PRIX DES CAHIERS

Je cherche LE PRIX DES CAHIERS



A Quel est le prix de chaque lot de cahiers ?

Tâche	Matériel
Les élèves doivent trouver le prix de lots de cahiers identiques connaissant le prix d'un des lots.	par élève : – **Manuel p. 132 question A** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Prix de chaque lot de cahiers

MANUEL p. 132 question A

• Demander aux élèves de prendre connaissance de la recherche et la faire commenter :
– le prix de **8 cahiers** est connu ;
– tous les cahiers sont vendus au même prix
– il faut trouver le prix des autres paquets de cahiers.
• Préciser l'organisation de la recherche :
➡ *Vous faites votre recherche à deux. Écrivez les calculs que vous faites, notez vos résultats. À la fin de votre recherche, vous devrez présenter les méthodes que vous avez utilisées pour trouver le prix de chaque paquet de cahiers.*
• Un temps de recherche suffisant doit être laissé aux élèves.

AIDE – La représentation des paquets dont la taille est liée au nombre de cahiers peut constituer une aide au raisonnement. Des feuilles représentant les cahiers peuvent également être proposés.
– Pour certaines équipes, on peut limiter à trois ou quatre le nombre de paquets dont le prix doit être cherché (par exemple, paquets de 16, 40 et 80 cahiers).
– Il est également possible de demander à tous de chercher les réponses pour **16**, pour **40** et pour **80 cahiers**, puis de faire une mise en commun avant de poursuivre la recherche.

COLLECTIF

PHASE 2 Mise en commun et synthèse

• Commencer par les **étiquettes pour lesquelles la plupart des équipes ont répondu correctement**, avant de traiter les autres avec le scénario possible suivant :
– recensement des **réponses** et repérage des réponses reconnues immédiatement comme erronées ;
– présentation orale, transcription écrite et mise en débat des **procédures** utilisées pour répondre ;
– mise en évidence des **procédures erronées** *(voir commentaire ci-après)*.
• En **synthèse**, mettre en évidence les différents types de raisonnement utilisés, par exemple :

Les différents raisonnements

16 cahiers
– doubler le prix de 8 cahiers (*raisonnement de type multiplicatif*)
– additionner 2 fois (*raisonnement de type additif*).

8 cahiers coûtent 10 €		8 cahiers : 10 €
× 2	× 2	8 cahiers : 10 €
16 cahiers coûtent 20 €		16 cahiers : 20 €

40 cahiers
– 5 fois le prix de 8 cahiers (*raisonnement de type multiplicatif*) ;
– prix de 8 cahiers additionné 5 fois (*raisonnement de type additif*) ;
– la moitié du prix de 80 cahiers, si ce prix a été calculé avant (*raisonnement de type multiplicatif*).

80 cahiers
– 10 fois le prix de 8 cahiers ;
– 2 fois celui de 40 cahiers, si ce prix a été calculé avant (*raisonnement de type multiplicatif*).

12 cahiers
– prix de 4 cahiers, puis ajout avec le prix de 8 cahiers (*raisonnement de type additif*) ;
– prix de 4 cahiers, puis multiplication par 3 (*raisonnement de type multiplicatif*).

96 cahiers
– somme du prix de 80 cahiers et de 16 cahiers (*solution la plus simple, avec un raisonnement de type additif*).

100 cahiers
– par exemple, prix de 96 cahiers augmenté du prix de 4 cahiers (*raisonnement de type additif*).

L'utilisation du tableau de proportionnalité n'est pas ici un objectif. En effet, son utilisation prématurée peut être un obstacle à la conduite des raisonnements. On préfère travailler sur les écrits proposés par les élèves, en visant à en améliorer l'organisation si nécessaire. Cependant, le tableau peut être introduit pour synthétiser les réponses

La principale erreur est liée à une **confusion entre quantité et prix** ou au **recours privilégié à l'addition** qui conduit, par exemple, à dire que le prix de 12 cahiers (8 + 4) est de 1 € × (10 + 4). Une explication illustrée par la manipulation de vrais cahiers peut constituer une aide pour les élèves.

RÉPONSES : A

cahiers	8	12	16	40	80	96	100
prix	10	15	20	50	100	120	125

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 132-133

Les **exercices 4 à 8**, proposés dans un autre contexte, peuvent être traités individuellement ou par petites équipes.

D'autres lots de cahiers ou de livres

INCONTOURNABLE

1 **Quel est le prix de ces autres lots de cahiers ?** Utilise les informations de la recherche.



INCONTOURNABLE

2 Une pile de 10 carnets identiques a une hauteur de 4 cm.
Quelle est la hauteur d'une pile :
a. de 20 carnets ? **c.** de 30 carnets ?
b. de 5 carnets ? **d.** de 25 carnets ?

3 ★ Une pile de 10 livres identiques a une hauteur de 12 cm.
Combien y a-t-il de livres dans une pile de hauteur :
a. 24 cm ? **c.** 36 cm ?
b. 6 cm ? **d.** 30 cm ?

Utiliser la proportionnalité pour calculer :

1 les prix du nombre de cahiers demandé.

2 3 les hauteurs du nombre de carnets ou cahiers demandé.

EXERCICES 1 2 3★

Ces exercices, proposés dans le même contexte que celui de la recherche (cahiers et livres), sont traités individuellement.

Exercice 1 : Les questions prolongent celles de la recherche, tous les nombres proposés étant multiples ou diviseurs de 8, ce qui facilite les raisonnements du type « fois plus ou fois moins de cahiers / fois plus ou fois moins d'euros ».

Exercice 2 : Le passage par la hauteur d'un cahier est possible, mais peut être contourné.

Exercice 3 : La question porte sur les nombres de livres à partir de la donnée des hauteurs de piles.

a et **b.** Il est possible de chercher combien de fois **12 cm** est contenu dans **24 cm** ou **36 cm**.

b. Il faut remarquer que **6 cm** c'est la moitié de **12 cm**.

d. Cette question est plus délicate puisque **12 cm** n'est pas contenu de façon exacte un certain nombre de fois dans **30 cm**. Les élèves peuvent utiliser le fait que :
– soit 30 cm = 24 cm + 6 cm
et additionner les nombres de livres associés aux deux hauteurs ;
– soit 30 cm = 5 × 6 cm
et multiplier le nombre de livres associé à la hauteur 6 cm.

RÉPONSES :

1 **a.** 40 € **b.** 70 € **c.** 5 € **d.** 90 €.
2 **a.** 8 cm **b.** 2 cm **c.** 12 cm **d.** 10 cm.
3 **a.** 20 livres **b.** 5 livres **c.** 30 livres **d.** 25 livres.

Des fruits à peser

4 Toutes les pommes sont identiques.
Combien pèsent :
a. 12 pommes ? **c.** 9 pommes ?
b. 3 pommes ? **d.** 30 pommes ?



Utiliser la proportionnalité pour calculer :

4 les masses du nombre de pommes demandé.

5 ★ Trouve le prix de :
a. 20 kg de cerises ? **d.** 45 kg de cerises ?
b. 5 kg de cerises ? **e.** 95 kg de cerises ?
c. 15 kg de cerises ? **f.** 100 kg de cerises ?



5 les prix du nombre de cerises demandé.

EXERCICES 4 5★

Exercice 4 :

a et **b.** Les nombres de pommes sont multiples ou diviseurs simples de **6**.

c. La réponse pour **9 pommes** peut être obtenue à partir de celle pour 3 pommes ou comme différence des masses calculées pour 12 pommes et 3 pommes.

Exercice 5 :

a et **b.** Ces deux masses sont multiples ou diviseurs simples de **10 kg**.

c à **f.** Le **passage par 5 kg** facilite les calculs, mais le **passage par l'unité** est aussi possible car le prix d'un kg de cerises peut être assez facilement obtenu (en € ou centimes).

RÉPONSES :

4 **a.** 1 600 g ou 1,6 kg **b.** 400 g
c. 1 200 g ou 1,2 kg **d.** 4 000 g ou 4 kg.

5 **a.** 48 € **b.** 12 € **c.** 36 € **d.** 108 € **e.** 228 € **f.** 240 €.

Une recette à compléter

6 ★★



Recopie et complète ce tableau.

Nombre de personnes	8	4		
Nombre de pommes	6		12	
Farine (en g)	220			
Sucre (en g)				
Beurre (en g)				1 000

6 Utiliser la proportionnalité pour calculer des quantités dans une situation de type « recette ».

EXERCICE 6★★

Le même type de problème a déjà été traité en **unité 8**. Le choix de rapports simples facilite la résolution. La difficulté peut provenir de la prise d'information dans le tableau.

RÉPONSES :

Nombre de personnes	8	4	16	32
Nombre de pommes	6	3	12	24
Farine (en g)	220	110	440	880
Sucre (en g)	200	100	400	800
Beurre (en g)	250	125	500	1 000

Consommation d'essence

7 ★★ Une voiture consomme en moyenne 8 litres d'essence pour faire 100 km.
a. Quelle quantité d'essence consomme-t-elle pour faire 25 km ?
b. Quelle distance peut parcourir la voiture avec 56 litres d'essence ?
c. En roulant moins vite, la consommation pourrait être ramenée à 6 litres pour 100 km. **Combien de litres peuvent être économisés sur une distance de 500 km en roulant moins vite ?**

7 Utiliser la proportionnalité pour résoudre des problèmes relatifs à des consommations de carburants.

EXERCICE 7 ★★

La difficulté peut provenir de la compréhension du contexte et de la formulation « en moyenne » qui doit être explicitée (on fait comme si la voiture roulait régulièrement).

a et **b.** La détermination des rapports (25 km c'est le quart de 100 km, 56 litres c'est 7 fois 8 litres) peut aussi être une occasion d'erreurs.

c. Cette question nécessite de déterminer les étapes de la résolution qui peut prendre deux formes possibles :
– détermination des deux consommations pour 500 km (40 L et 30 L), puis calcul de leur différence ;
– calcul de la différence de consommation pour 100 km (2 L), puis pour 500 km (10 L).

RÉPONSES : **a.** 2 L **b.** 700 km **c.** 10 L.

Le lièvre et la tortue

8 ★★ La tortue avance lentement. Il lui faut 2 heures pour parcourir 500 m.
Le lièvre est plus rapide. Il ne lui faut que 30 secondes pour parcourir la même distance. Ils partent tous les deux du même endroit et doivent se retrouver à 12 h à l'orée du bois qui se situe à 5 km de leur point de départ.
À quelle heure chacun doit-il partir pour être au rendez-vous à 12 h pile ?

8 Utiliser la proportionnalité pour résoudre des problèmes relatifs à des vitesses.

EXERCICE 8 ★★

• La notion de vitesse est sous-jacente à cette situation mais les vitesses n'ont pas à être explicitées.

• Il suffit de considérer que 5 km c'est 10 fois 500 m et que le lièvre mettra 300 s ou 5 min (10 fois 30 s) alors que la tortue mettra 20 h (la difficulté de la réponse pour elle réside dans le fait qu'elle doit partir la veille !).

RÉPONSES : **La tortue :** à 16 h la veille **le lièvre :** 11 h 55 le jour même.

Énigme

MANUEL p. 133

En sortant de l'école, Réda, Gaïa, Sofia et Lucas ont acheté les mêmes bonbons à la boulangerie. Ils pensent que la caissière a fait une erreur pour un des enfants.
Lequel ? Explique ta réponse.
Quel prix aurait-il dû payer ?



Procédures possibles :

– Les élèves peuvent s'appuyer sur la première donnée pour déterminer le prix de 100 g ou de 50 g (40 c ou 20 c) et calculer les autres prix sur cette base. Ils trouveront ainsi que c'est le prix calculé pour Sofia qui ne convient pas. Il devrait être de 2 €.

– Ils peuvent aussi faire remarquer que c'est le prix pour Sofia ou celui pour Lucas qui comportent une erreur, car l'un devrait être le double de l'autre.

– De même, sur la base du prix de Reda, pour 400 g on devrait payer 1 € 60 c, ce qui est déjà supérieur à 1 € 40 c.

Pour cette énigme, les élèves ont à argumenter par écrit (ce qui nécessite des capacités d'organisation des calculs intermédiaires et de rédaction des explications), puis à l'oral sur les propositions écrites. À l'écrit, on ne cherche pas de mise en forme standard, mais il est utile de montrer que plusieurs mises en forme sont possibles et que certaines sont plus faciles à comprendre que d'autres.

Les prix de 1 € 40 c et 2 € 40 c ont été choisis pour mettre l'accent sur une erreur qui consisterait à enlever **1 €** chaque fois qu'on enlève **100 g**.

RÉPONSES : Sofia (elle aurait dû payer 2 €).

APPRENTISSAGE 2
Grands nombres



Connaissances travaillées

– **Écritures chiffrées et littérales des nombres supérieurs au million et inférieurs au milliard**
– **Unités de numération : rôle particulier du millier**
– Classes d'unités, valeur positionnelle des chiffres, relation entre les unités de numération
– Comparaison, rangement, encadrement.

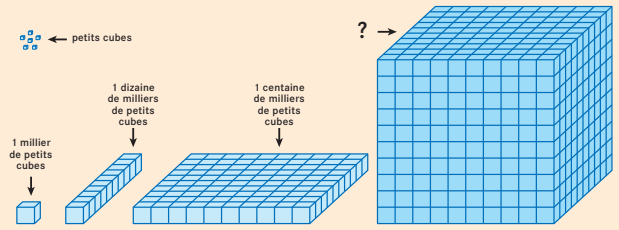
Si les principes de la numération décimale ont été bien compris pour les **nombres inférieurs au million**, leur extension à des nombres plus grands ne devraient pas faire difficulté.

Pour les grands nombres, les relations entre **unités**, **milliers** et **millions** jouent un rôle structurant dans cette compréhension, lié au découpage des écritures chiffrées en tranches de 3 chiffres.

Le recours à un matériel devenant plus difficile pour les très grands nombres, les élèves sont invités en priorité à travailler sur ces relations.

Situation phare 2 : UN MILLION ET PLUS...

Je cherche UN MILLION ET PLUS...



A Le très gros cube contient 1 million de petits cubes. Il est construit avec 10 plaques d'une centaine de milliers de cubes. **Combien le très gros cube contient-il de milliers de petits cubes ?**

B Écris en chiffres le nombre *un-million*.

C Écris en chiffres le nombre qui est juste avant un-million et celui qui est juste après.

D Combien faut-il de millions, de milliers et d'unités pour obtenir 3 405 560 ?

Tâche	Matériel
Les élèves vont avoir à réaliser un million de points, puis davantage, avec des milliers de petits cubes.	pour la classe : – matériel composé d'une quinzaine de milliers, dizaines de milliers, centaines de milliers, millions de petits cubes → **fiches 1 et 2** – papier millimétré ou quadrillé avec de très petits carrés (*voir phase 3, synthèse*) par élève : – **Manuel p. 134 questions A à D** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Réaliser un million avec des milliers

MANUEL p. 134 question A

• Préciser aux élèves :

➡ *Il s'agit d'indiquer combien de cubes comportant chacun 1 millier de petits cubes sont nécessaires pour obtenir 1 million de cubes.*

• Faire une **mise en commun** avec recensement et vérification des réponses (évocation du matériel), puis explicitation des procédures.

Les procédures possibles :

– Partir de la donnée 1 million = 10 centaines de milliers (ou 10 × 100 000), comme 10 centaines = 1 millier, on en déduit que 1 million = **mille milliers** ;

– Raisonner de proche en proche, en prenant appui sur l'illustration : il faut 10 milliers pour obtenir 1 dizaine de milliers, il en faut 10 fois plus (soit 100 milliers) pour obtenir 1 centaine de milliers, et encore 10 fois plus (soit **1 000 milliers**) pour obtenir 1 million ;

– Dénombrer les cubes « 1 millier de petits cubes » figurant sur l'illustration pour aboutir au fait qu'il y en a : 10 × 10 × 10 = 1 000 (donc mille milliers de petits cubes ou 1 000 × 1 000 petits cubes).

INDIVIDUEL OU ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

• Lors de la **synthèse**, conclure en insistant sur l'importance de l'égalité :

Les égalités à connaître (1)

1 million = mille milliers (ou 1 000 milliers)

AIDE **Le matériel** peut être utilisé pour illustré les différentes relations utilisées.

Le million est un nombre connu des élèves, au moins oralement ! Il s'agit ici de donner un contenu à ce mot : son écriture chiffrée, sa relation avec d'autres nombres connus, diverses évocations de quantités. Les élèves entrent ainsi dans ce qu'on appelle le domaine des grands nombres.

RÉPONSES : **A** 1 000 milliers.

PHASE 2 Écriture en chiffres d'un million, du nombre qui le suit, de celui qui le précède

MANUEL p. 134 questions B et C

• Demander aux élèves de répondre rapidement à ces deux questions.

• Lors de la **mise en commun**, recenser les réponses et les mettre en discussion :

Question B

La réponse **1 000 000** peut être obtenue en utilisant la multiplication par 10 ou par 1 000 à partir de :

– l'information donnée dans la **question A** :
1 million = 10 × 100 000 ;

– ou de l'information établie : 1 million = mille milliers = 1 000 × 1 000.

Question C

Le nombre suivant (**1 000 001**) et le nombre précédent (**999 999**) peuvent être trouvés en utilisant des connaissances établies sur les nombres inférieurs au million, avec référence au compteur ou au matériel de numération : « Que se passe-t-il si on ajoute (ou enlève) 1 unité à 1 000 000 ? ».

Une comparaison peut être faite avec les réponses données à ces questions pour 10, 100, 1 000, 10 000 et 100 000. La question peut être reprise avec 10 000 000, 100 000 000…

• **Synthèse :** Conclure en mettant en évidence les **égalités** :

Les égalités à connaître (2)

1 million = 1 000 000
1 000 000 = 1 000 × 1 000
1 000 000 = 10 × 100 000
1 000 000 + 1 = 1 000 001
1 000 000 – 1 = 999 999

RÉPONSES : **B** 1 000 000 **C** **avant** : 1 000 001 **après** : 999 999.

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 Comment obtenir 3 405 560 points ?

MANUEL p. 134 question D

• Indiquer aux élèves :

➡ *Pour répondre, il ne faut utiliser que des millions, des milliers ou des unités. Il peut y avoir plusieurs réponses correctes.*

• Indiquer les **réponses** (dans un premier temps les plus simples, puis celles moins simples mais tout aussi correctes) et faire formuler les **procédures** utilisées.

Pour obtenir la décomposition la plus simple :
– Obtention directe de la réponse par décodage de l'écriture chiffrée :
3 405 560 = 3 millions et 405 milliers et 560 unités.
– Recours à une décomposition multiplicative :
3 405 560 = (3 × 1 000 000) + (405 × 1 000) + 560.

Autres réponses correctes, par exemple :
– 3 405 milliers et 560 unités ;
– 1 million et 2 405 milliers et 560 unités ;
– 2 millions et 1 405 milliers et 560 unités ;
– 3 millions et 405 560 unités…

• La **synthèse** prend appui sur le tableau de numération :

Lecture des grands nombres

• Le **tableau de numération** aide à comprendre les relations utilisées :

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
centaine de millions	dizaine de millions	million	centaine de milliers	dizaine de milliers	millier	centaine	dizaine	unité
		3	4	0	5	5	6	0
		3			405			560
					3 405	148	8	560

• **Pour aider à la lecture des grands nombres**, il est important de mettre en évidence les tranches de 3 chiffres à partir de la droite qui correspondent aux classes des unités simples, des milliers et des millions.

Ainsi 3 405 560
se lit trois-millions-quatre-cent-cinq-mille-cinq-cent-soixante

RÉPONSES : D Voir les commentaires.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 134-135

Utiliser les millions, milliers et unités

INCONTOURNABLE

1 Complète.
a. 1 million = … unités
b. 1 million = … milliers
c. 100 millions = … milliers
d. 5 000 milliers = … millions

2 ★ Complète.
a. 2 millions et 3 milliers = … milliers
b. 13 millions et 5 000 unités = … milliers
c. 20 millions et 20 milliers = … milliers
d. 15 millions et 15 000 milliers = … millions

3 ★ Complète.
a. 1 000 × … = 1 000 000
b. … × 10 000 = 1 000 000
c. 10 × … = 1 000 000
d. 1 000 × … = 5 000 000

INCONTOURNABLE

4 Dans 17 056 025 :
a. quel est le chiffre des millions ?
b. combien y a-t-il de millions ?
c. quel est le chiffre des milliers ?
d. combien y a-t-il de milliers ?

5 ★ En partant de 2 496 108, quel nombre obtient-on :
a. si on ajoute une centaine ?
b. si on ajoute dix milliers ?
c. si on ajoute un million ?

1 2 3 Compléter des égalités faisant intervenir les relations entre unités de numération.

4 Déterminer le chiffre de … et le nombre de … dans un nombre donné.

5 Ajouter des unités de numération à un nombre.

Les relations entre les unités de numération sont fondamentales pour comprendre les grands nombres. D'une certaine manière, **mille**, **million**, **milliard**… sont rattachés à une sorte de base supplémentaire (base mille) qui éclaire l'écriture des nombres par tranches de 3 chiffres à partir de la droite.

EXERCICES 1 2 3★

Pour tous les exercices, certains élèves peuvent être incités à utiliser le tableau de numération.

Exercice 3 : Les élèves peuvent également répondre en utilisant la « règle des 0 » relative à la multiplication par 10, 100, 1 000…

RÉPONSES :

1 **a.** 1 000 000 **b.** 1 000 **c.** 100 000 **d.** 5.

2 **a.** 2 003 **b.** 13 005 **c.** 20 020 **d.** 30.

3 **a.** 1 000 × **1 000** = 1 000 000 **b.** **100** × 10 000 = 1 000 000
c. 10 × **100 000** = 1 000 000 **d.** 1 000 × **5 000** = 5 000 000.

EXERCICE 4

La distinction entre le chiffre de… et le nombre de … a déjà été beaucoup travaillée et ne devrait donc pas poser de difficulté. Certains élèves peuvent être incités à utiliser le tableau de numération. Ils peuvent aussi utiliser le calcul, par exemple :
17 056 025 = (17 × 1 000 000) + 56 025.

Exemple d'utilisation du tableau de numération :

Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités simples		
centaine de millions	dizaine de millions	million	centaine de milliers	dizaine de milliers	millier	centaine	dizaine	unité
	1	7	0	5	6	0	2	5
		17	0	5	6	0	2	5
					17 056	0	2	5

RÉPONSES : **a.** 7 **b.** 17 **c.** 6 **d.** 17 056.

EXERCICE 5★

Les élèves doivent trouver quel chiffre il faut modifier et déterminer l'impact éventuel sur d'autres chiffres situés à leur gauche.

RÉPONSES : **a.** 2 496 208 **b.** 2 506 008 **c.** 3 496 108.

Décomposer des nombres

INCONTOURNABLE

6 Décompose chaque nombre en utilisant 10, 100… et des nombres plus petits que 10.
ex : 4 508 = (4 × 1 000) + (5 × 100) + 8
a. 547 d. 6 002 g. 600 008
b. 6 020 e. 16 016 h. 4 560 400
c. 6 200 f. 504 806 i. 3 017 080

7 ★ Décompose chaque nombre en utilisant 10, 100… et des nombres plus petits que 10.
a. 13 000 806 c. 30 030 030
b. 208 004 008 d. 125 050 050

8 ★ Complète.
a. (4 × 1 000) + (6 × 10) + 9 = …
b. (9 × 10 000) + (6 × 100) + (4 × 10) = …
c. (3 × 1 000 000) + (5 × 1 000) + 7 = …
d. (5 × 10 000 000) + (2 × 1 000 000) = …

6 7 8 Décomposer des nombres en utilisant les puissances de 10.

unité 6

EXERCICES 6 7★ 8★

Il s'agit d'étendre cette compétence à des nombres plus grands que ceux déjà étudiés. Inciter certains élèves à utiliser le tableau de numération, notamment pour vérifier leurs réponses.

RÉPONSES : 6 **a.** (5 × 100) + (4 × 10) + 7 **b.** (6×1 000) +(2×10)
c. (6 × 1 000) + (2 × 100) **d.** (6 × 1 000) + 2
e. (1 × 10 000) + (6 × 1 000) + (1 × 10) + 6
f. (5 × 100 000) + (4 × 1 000) + (8 × 100) + 6 **g.** (6 × 100 000) + 8
h. (4 × 1 000 000) + (5 × 100 000) + (6 × 10 000) + (4 × 100)
i. (3 × 1 000 000) + (1 × 10 000) + (7 × 1 000) + (8 × 10).

7 **a.** (1 × 10 000 000) + (3 × 1 000 000) + (8 × 100) + 6
b. (2 × 100 000 000) + (8 × 1 000 000) + (4 × 1 000) + 8
c. (3 × 10 000 000) + (3 × 10 000) + (3 × 10)
d. (1 × 100 000 000) + (2 × 10 000 000) + (5 × 1 000 000) + (5 × 10 000) + (5 × 10).

8 **a.** 4 069 **b.** 90 640 **c.** 3 005 007 **d.** 52 000 000.

Écrire des nombres en chiffres et en lettres

INCONTOURNABLE

9 Écris en chiffres.
a. trois-millions
b. un-million-quatre-cent-mille
c. un-million-dix
d. un-million-cent-quatre
e. cent-millions-trois-cent-mille-dix

10 Écris en lettres.
a. 625 000
b. 1 350 000
c. 25 025 025
d. 130 130 130
e. 310 013 103
f. 30 030 303

9 10 Passer d'une écriture en lettres à une écriture chiffrée, et inversement.

EXERCICES 9 10

Le tableau de numération peut être conseillé à certains élèves.

RÉPONSES : 9 **a.** 3 000 000 **b.** 1 400 000 **c.** 1 000 010 **d.** 1 000 104
e. 100 300 010.

10 **a.** six-cent-vingt-cinq-mille **b.** un-million-trois-cent-cinquante-mille
c. vingt-cinq-millions-vingt-cinq-mille-vingt-cinq
d. cent-trente-millions-cent-trente-mille-cent-trente
d. trois-cent-dix-millions-treize-mille-cent-trois
e. trente-millions-trente-mille-trois-cent-trois.

Comparer et ranger des nombres

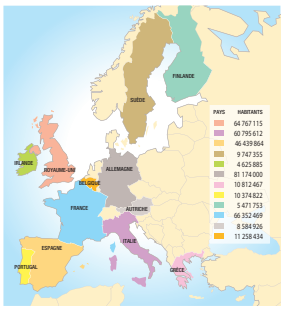
INCONTOURNABLE

11 Range ces nombres dans l'ordre croissant.
898 638 — 8 000 201 — 898 700 — 8 001 000 — 10 000 001 — 280 500 600

11 Comparer et ranger des nombres donnés en chiffres.

12 Encadre chaque nombre de l'exercice 11 entre deux millions consécutifs.
EX : 8 000 000 < 8 000 201 < 9 000 000

13 Voici la population de douze pays européens au 1er janvier 2015.



a. Encadre le nombre d'habitants de chaque pays à 100 000 habitants près.
EX : La population de la France est comprise entre 66 300 000 et 66 400 000 habitants.
b. Quel est le pays le plus peuplé ?
c. Quel est le pays le moins peuplé ?
d. Quel pays est plus peuplé que la France ?
e. Quels sont les pays qui ont plus de cinquante millions d'habitants ?

12 13 Encadrer des nombres donnés en chiffres, et les comparer (exercice 13).

EXERCICE 11

La **procédure à utiliser** pour comparer les nombres est identique à celle déjà explicitée pour des nombres plus petits : on compare les chiffres de rang plus élevé, etc.

RÉPONSES :
898 638 < 898 700 < 8 000 201 < 8 001 000 < 10 000 001 < 280 500 600.

EXERCICES 12 13

Exercice 12 : Pour l'encadrement entre **deux millions consécutifs**, il peut être nécessaire de préciser ce que cela signifie.

La **difficulté** peut provenir des nombres inférieurs au million qui sont encadré entre 0 million (0) et 1 million (1 000 000) .

AIDE Inciter certains élèves à écrire les nombres les uns sous les autres, alignés sur le chiffre des unités.

RÉPONSES :
12 0 < **898 638** < 1 000 000
0 < **898 700** < 1 000 000
8 000 000 < **8 000 201** < 9 000 000
8 000 000 < **8 001 000** < 9 000 000
10 000 000 < **10 000 001** < 11 000 000
280 000 000 < **280 500 600** < 281 000 000.

13 **b.** Allemagne **c.** Irlande **d.** Allemagne
e. Allemagne ; France ; Royaume Uni ; Italie.

Énigme

MANUEL p. 135

Monsieur Coupefil partage un long fil en deux. Puis il partage les 2 fils obtenus en deux, puis les 4 fils obtenus en deux et ainsi de suite.
Au bout de combien de partages aura-t-il obtenu plus d'un million de fils ?
Tu peux utiliser ta calculatrice.

Il faut d'abord remarquer que le nombre de fils est multiplié par 2 après chaque partage : au début, on obtient successivement :
2 (*1er partage*) ; 4 ; 8 ; 16 ; 32 ; 64 ;
128 (7e partage) ; 256 ; 512 ; 1 024 (*10e partage*)…

Un tableau peut faciliter la recherche :

N° du partage	Nombre de fils après chaque partage	N° du partage	Nombre de fils après chaque partage
1	2	11	2 048
2	4	12	4 096
3	8	13	8 192
4	16	14	16 384
5	32	15	32 768
6	64	16	65 536
7	128	17	131 072
8	256	18	262 144
9	512	19	524 288
10	1 024	20	1 048 576

RÉPONSES : Après le **20e partage**, il y a plus d'un million de fils (ce qui peut surprendre les élèves).

Nombres décimaux : comparaison



Connaissances travaillées

– **Écritures à virgule des nombres décimaux**
– **Unités de numération : dixièmes, centièmes**
– **Comparaison**
– Valeur positionnelle des chiffres
– Relation entre les unités de numération.

Au CM1, on ne cherche pas à faire établir une règle permettant de comparer deux nombres décimaux (ce sera un objectif du CM2). L'objectif est plutôt d'amener les élèves à utiliser leur **compréhension des écritures décimales** (en évoquant les fractions et les unités de numération sous-jacentes) pour répondre aux questions impliquant de telles comparaisons.

Ainsi, pour comparer 2,7 et 2,12, les élèves peuvent s'appuyer :
– soit sur le fait que dans **2,7** il y a **2 unités et 7 dixièmes** alors que dans **2,12** il n'y a que **2 unités et 1 dixième** (et que les 7 centièmes représentent moins d'un dixième) ;
– soit sur le fait que **2,7** c'est 2 unités et 7 dixièmes et donc **2 unités et 70 centièmes**, ce qui est plus que **2,12** qui ne représente que **2 unités et 12 centièmes**.

Aucun mécanisme n'a donc à être enseigné prématurément, le but principal étant d'utiliser ici la **valeur des chiffres en fonction de leur position**.

Situation phare 3 : RANGER DES SURFACES

Je cherche — **RANGER DES SURFACES**

Utilise la surface unité 1 u et les surfaces $\frac{1}{10}$ u et $\frac{1}{100}$ u.

surface	a	b	c	d	e	f
aire	5,05 u	10,24 u	2,7 u	5,5 u	2,12 u	2,08 u

A Construis la surface que le maitre ou la maitresse a commandée à ton équipe.

B Range les surfaces a à f, de celle qui a la plus petite aire à celle qui a la plus grande aire.
Cherche la réponse sans construire d'autres surfaces que celle que tu as construite.



COLLECTIF

Tâche	Matériel
Les élèves doivent comparer des surfaces dont l'aire est exprimée par des écritures à virgule, toutes les surfaces n'étant pas construites effectivement.	par équipe de 2 : – les surfaces d'aire 1 u, $\frac{1}{10}$ u, $\frac{1}{100}$ u → **fiches 59 et 60** – feuilles pour chercher par élève : – **Manuel p. 136 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Ranger des surfaces

MANUEL p. 136 questions A et B

• Indiquer à chaque équipe la lettre correspondant à la surface qu'elle doit construire. Selon l'effectif de la classe, chaque surface peut ou non être réalisée par plusieurs équipes non voisines.

• Préciser la tâche :

➡ *Vous ne devez construire qu'une seule surface : celle qui correspond à la lettre que je vous ai indiquée. Ensuite, vous devez ranger toutes les surfaces, de celle qui a la plus petite aire à celle qui a la plus grande aire, mais sans en construire de nouvelles, juste en étudiant les nombres et en utilisant ce qu'ils veulent dire.*

Si certaines équipes sont vraiment en difficulté, on peut les autoriser à réaliser deux ou trois des surfaces proposées.

Le matériel n'est disponible que pour réaliser une surface par équipe, ceci afin d'offrir un point d'appui aux élèves (la surface qu'ils réalisent), mais de les obliger à évoquer mentalement les autres surfaces. Au moment de la validation des rangements, on peut ainsi s'appuyer sur des raisonnements (à partir de l'interprétation de chaque écriture décimale) et sur des concrétisations des écritures décimales (les surfaces réalisées) qui permettent de venir en appui aux raisonnements utilisés pour les conforter ou pour en repérer les erreurs.

La demande de se mettre d'accord par deux est destinée à favoriser un premier échange sur les procédures utilisées pour placer les nombres.

PHASE 2 Mise en commun

La mise en commun est réalisée en trois temps.

1. Inventaire des rangements

Chaque équipe est invitée à proposer son rangement. Celui-ci est inscrit au tableau, à la fois par les lettres désignant les surfaces et par les nombres correspondant à leurs aires. Si plusieurs équipes ont trouvé le même rangement, on écrit leurs noms à côté de ce rangement.

2. Raisons des désaccords

Un temps est laissé à chaque équipe pour repérer des erreurs dans les rangements proposés et dire pourquoi il y a erreur (chaque équipe doit repérer une ou deux erreurs). Puis les erreurs repérées sont discutées collectivement, en commençant par une explication de ceux qui ont repéré l'erreur, suivie d'une discussion avec ceux qui ont fourni la réponse en question, puis éventuellement d'un débat collectif. Les arguments peuvent s'appuyer sur le recours aux écritures fractionnaires (*voir commentaire ci-dessous et synthèse*) et être illustrés à l'aide du matériel (c'est à ce moment qu'on peut repérer que certaines surfaces ont été réalisées de façon incorrecte).

3. Le bon rangement

Un peu de temps est laissé aux élèves pour modifier le rangement qu'ils avaient proposé initialement. Puis le bon rangement est justifié en s'appuyant pour chaque aire sur son écriture fractionnaire et éventuellement sur sa surface réalisée.

Les erreurs relatives à la comparaison des décimaux sont bien connues, en particulier celle qui consiste à affirmer que 2,7 est plus petit que 2,12 parce que 7 est plus petit que 12.
Pour comparer correctement 2,7 et 2,12, les élèves peuvent s'appuyer sur plusieurs raisonnements :
– **appui sur les dixièmes :** dans **2,7** il y a 2 unités et 7 dixièmes alors que dans **2,12** il n'y a que 2 unités et 1 dixième (et que les 2 centièmes représentent moins d'un dixième) ;
– **appui sur les centièmes : 2,7** c'est 2 unités et 7 dixièmes et donc 2 unités et 70 centièmes, ce qui est plus que **2,12** qui ne représente que 2 unités et 12 centièmes.

RÉPONSES : **B** Rangement des surfaces : **f ; e ; c ; a ; d ; b**.

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• Faire une **synthèse** sur les raisonnements à mener pour comparer des nombres décimaux.

Comparaison de nombres décimaux

• **Pour comparer deux nombres décimaux** écrits avec une virgule, il faut s'intéresser à la valeur des chiffres :

Écriture à virgule	Lecture significative	Décomposition fractionnaire	Surfaces
2,12	2 unités, 1 dixième, 2 centièmes *ou* 2 unités 12 centièmes	$2+\frac{1}{10}+\frac{2}{100}$ *ou* $2+\frac{12}{100}$	Évocation des surfaces associées à ces nombres
2,7	2 unités, 7 dixièmes *ou* 2 unités 70 centièmes	$2+\frac{7}{10}$ *ou* $2+\frac{70}{100}$	

– 2,12 et 2,7 ont autant d'unités l'un que l'autre ;
– 1 dixième est plus petit que 7 dixièmes ;
– les 2 centièmes de 2,12 représentent moins d'1 dixième.

• **Conclusion : 2,12** est **plus petit** que **2,7** ou **2,12** est **inférieur à 2,7** ou **2,12 < 2,7**.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 136-137

Comparer et ranger des nombres décimaux

INCONTOURNABLE

1 Complète avec < ou > ou =.
a. 3 … 2,8 **c.** 2,5 … 2,50
b. 2,5 … 2,15 **d.** 3,25 … 3,5

INCONTOURNABLE

2 Range ces surfaces de celle qui a la plus petite aire à celle qui a la plus grande aire.

surface	g	h	i	j	k	l
aire	24,7 u	8,2 u	24,35 u	10 u	8,16 u	8,09 u

3 Range ces 5 récipients par ordre croissant de contenance.



4 Voici les hauteurs de quelques véhicules. Lesquels peuvent passer sous ce porche ?

1,6 m | 1,9 m | 1,8 m | 1,47 m | 0,95 m



5 ★ Écris un chiffre à la place de chaque _ pour que les nombres suivants soient rangés par ordre croissant.
2,_ < 2,2 < 2,2_ < 2,_
Trouve toutes les réponses possibles.

6 ★ Écris un chiffre à la place de chaque _ pour que les nombres suivants soient rangés par ordre croissant.
0,_ < 0,1_ < 0,_2 < _,21 < 1,07 < _,9 < 2,_1 < 2,0_ < 2,_3 < 2,1

7 Voici les longueurs de 7 ponts français parmi les plus longs.

Pont de l'île de Ré :	2,93 km
Pont de Saint-Nazaire :	3,36 km
Pont de l'île d'Oléron :	2,9 km
Pont de Normandie :	2,14 km
Pont d'Aquitaine :	1,77 km
Viaduc de Millau :	2,46 km
Viaduc de Gien :	1,8 km

Range ces ponts par ordre décroissant de longueurs.

1 – Comparer des nombres décimaux.
– Utiliser les signes < et >.

2 Ranger des surfaces selon leurs aires exprimées par des nombres décimaux.

3 **4** Ranger des contenances en L, comparer des longueurs en m exprimées à l'aide de nombres décimaux.

5 **6** Trouver les chiffres manquants dans des nombres décimaux rangés par ordre croissant.

7 Ranger des ponts selon leurs longueurs en km exprimées par des nombres décimaux (ordre décroissant).

EXERCICE 1

Il s'agit d'une application directe de la recherche. Différents cas sont examinés :
– **parties entières différentes (3** et **2,8**), mais la difficulté peut provenir du fait que l'écriture la plus longue correspond au plus petit nombre ;
– **parties entières égales** :
2,5 > 2,15 car il contient plus de dixièmes (et les 5 centièmes valent moins d'1 dixième) ;
2,5 = 2,50 car les deux nombres comportent 2 unités et 5 dixièmes ;
3,25 < 3,5 car 2 dixièmes c'est moins que 5 dixièmes (ou 25 centièmes c'est moins que 50 centièmes).

RÉPONSES : **a.** 3 > 2,8 **b.** 2,5 > 2,15 **c.** 2,5 = 2,50 **d.** 3,25 < 3,5.

EXERCICE 2

L'exercice est prévu pour être traité sans recours au matériel.

AIDE Pour les élèves en difficulté, le **matériel** « **surfaces** » peut toutefois être à nouveau proposé pour réaliser certaines des surfaces à comparer. Il convient cependant d'inciter ces élèves à ne pas réaliser toutes les surfaces et à essayer d'anticiper le résultat de la comparaison même pour les surfaces qu'ils réalisent.

RÉPONSES : Rangement des surfaces : **l** ; **k** ; **h** ; **j** ; **i** ; **g**.

EXERCICES 3 4

La contextualisation ne modifie pas sensiblement la tâche des élèves, en dehors du fait qu'ils peuvent se ramener à des nombres entiers en effectuant des conversions.

RÉPONSES : **3** 0,33 L < 0,6 L < 1,25 L < 1,5 L < 1,75 L.
4 Hauteurs passant sous le porche : 0,95 m ; 1,47 m ; 1,6 m ; 1,8 m.

EXERCICES 5★ 6★

La difficulté provient du fait qu'il faut prendre une double contrainte : l'encadrement des nombres par deux autres nombres. La résolution peut se faire par déductions, mais aussi en procédant à des essais contrôlés.

RÉPONSES : 5 2,1 < 2,2 < 2,2 • < 2, •

nombres possibles de 1 à 9 — nombres possibles de 3 à 9

6 0,**1** < 0,**11** < 0,**12** < **0**,21 < 1,07 < **1**,9 < 2,**01** < 2,**02** < 2,**03** < 2,1.

EXERCICE 7

La difficulté peut provenir du fait que c'est l'ordre décroissant qui est demandé alors que l'ordre croissant est plus souvent sollicité.

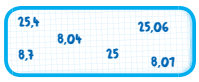
RÉPONSES : 3,36 km > 2,93 km > 2,46 km > 2,14 km > 1,8 km > 1,77 km.

Encadrer des nombres décimaux

INCONTOURNABLE

8 **Encadre chaque nombre par deux nombres entiers qui se suivent.**
a. … < 2,5 < …
b. … < 45,57 < …
c. … < 17,02 < …
d. … < 203,25 < …
e. … < 0,84 < …
f. … < 9,06 < …

9



Parmi les nombres de l'ardoise, lesquels sont compris :
a. entre 24 et 26
b. entre 8 et 9
c. entre 8 et 8,5
d. entre 25 et 25,5
e. entre 8 et 8,1
f. entre 25 et 25,1

8 Encadrer un nombre décimal par deux entiers consécutifs.

9 Parmi des nombres décimaux donnés, trouver ceux qui sont compris entre 2 nombres entiers ou décimaux donnés.

EXERCICE 8

La correction peut être faite en référence aux procédures de comparaison des nombres.

RÉPONSES : **a.** 2 < **2,5** < 3 **b.** 45 < **45,57** < 46 **c.** 17 < **17,02** < 18
d. 203 < **203,25** < 204 **e.** 0 < **0,84** < 1 **f.** 9 < **9,06** < 10.

EXERCICE 9

La correction peut être faite en référence aux procédures de comparaison des nombres ou au matériel « surfaces ».

RÉPONSES : **a.** 25 ; 25,06 ; 25,4 **b.** 8,01 ; 8,04 ; 8,7 **c.** 8,01 ; 8,04
d. 25,06 ; 25,4 **e.** 8,01 ; 8,04 **f.** 25,06.

Intercaler des nombres décimaux

INCONTOURNABLE

10 **Lucas a construit une surface d'aire 7,4 u et Gaïa une surface d'aire 6,25 u.**
a. Qui a construit la plus grande surface ?
b. Trouve une aire comprise entre les deux.

INCONTOURNABLE

11 **Sofia a construit une surface d'aire 4 u et Réda une surface d'aire 5 u.**
Trouve une aire comprise entre les deux.

INCONTOURNABLE

12 **Lucas a construit une surface d'aire 14,7 u et Sofia une surface d'aire 14,8 u.**
a. Qui a construit la plus grande surface ?
b. Trouve une aire comprise entre les deux.

13 **Complète chaque fois de deux façons différentes.**
a. 3 < … < 4
b. 17 < … < 18
c. 5,6 < … < 5,7
d. 0 < … < 0,1

14 Tous les nombres doivent être rangés dans l'ordre croissant.
Écris un nombre dans chaque case vide.

10					11				12

15 ★ Tous les nombres doivent être rangés dans l'ordre croissant.
a. Place chaque nombre dans une étiquette blanche : 9,8 10,1 10
b. Écris un nombre dans chaque étiquette orange.

16 ★ **1** **3** **4** **,**
Utilise ces quatre étiquettes pour écrire :
a. le plus petit nombre possible
b. le plus grand nombre possible
c. tous les nombres compris entre 3 et 4
d. tous les nombres compris entre 30 et 40

10 11 12 Comparer, puis trouver une aire comprise :
– entre 6,25 u et 7,4 u.
– entre 4 u et 5 u.
– entre 14,7 u et 14,8 u.

13 14 Intercaler un nombre décimal entre deux nombres.

15 Ranger et intercaler des nombres décimaux dans un ordre croissant.

16 Écrire des nombres décimaux avec 3 chiffres donnés en respectant des contraintes relatives à l'ordre.

L'**exploitation collective** de ces exercices peut être l'occasion de différentes remarques.

EXERCICE 10

b. Trouver une surface entre 6,25 u et 7,4 u :
– Tous les nombres décimaux « qui commencent par **6,3**… » conviennent, c'est vrai aussi pour ceux « qui commencent par **6,4**…, par **6,5**… », etc.
– Tous ceux « qui commencent par **7,0**…, par **7,1**…, par **7,2**…, par **7,3**… » conviennent également.
– C'est le cas aussi de ceux « qui commencent par **6,26**… ou par **6,250**… » même si, dans ce cas, les élèves n'ont pas besoin « d'aller au millième ».
– Le nombre **7** convient aussi.

RÉPONSES : **a.** Lucas **b.** voir commentaire.

EXERCICE 11

b. Trouver une surface entre 4 u et 5 u :
– Il n'y a pas de nombre entier entre 4 et 5 ; il faut donc chercher d'autres solutions.
– On peut utiliser des **dixièmes** pour compléter 4 (mais pas plus de 9) ; on peut aussi utiliser des **centièmes** (pas plus de 99 !) ou des dixièmes et des centièmes…
– Il y a beaucoup de nombres entre 4 et 5 ! Cette question sera reprise au CM2.

Pour cet exercice, les élèves peuvent avoir été confrontés à un obstacle : **4** et **5** sont des entiers consécutifs (conçus comme « il n'y a rien entre 4 et 5 »). Le travail fait précédemment et le matériel mis à disposition peut les inciter à penser à l'utilisation des nombres décimaux et des dixièmes, centièmes ou même millièmes.

RÉPONSES : Voir commentaire.

EXERCICE 12

b. Trouver une surface entre 14,7 u et 14,8 u :
– Il faut aller au-delà des chiffres proposés ; en particulier, on peut raisonner sur les centièmes car $\frac{7}{10} = \frac{70}{100}$ et $\frac{8}{10} = \frac{80}{100}$.
– Tous les nombres de la forme **14,7**✱ (✱ étant un chiffre de 1 à 9) conviennent ; des réponses faisant appel aux millièmes sont envisageables même si un travail n'a pas été fait à ce sujet au CM1.

Des illustrations avec les **aires** ou sur la **droite graduée** peuvent être nécessaires pour appuyer les raisonnements utilisés.
Comme pour l'**exercice 11**, certains élèves peuvent d'abord répondre que le problème est « impossible » car 14,7 et 14,8 « se suivent ».

RÉPONSES : **a.** Sofia **b.** voir commentaire.

EXERCICES 13 14

Ces exercices reprennent le même type de questions que les trois exercices précédents, mais hors du contexte des grandeurs.

RÉPONSES : 13 **a.** tous les nombres ayant **3** pour partie entière
b. tous les nombres ayant **17** pour partie entière
c. tous les nombres de la forme **5,6**✱✱.
d. tous les nombres de la forme **0,0**✱✱.

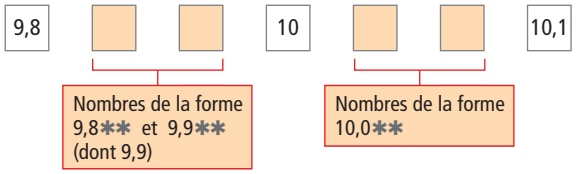
14 Dans les cases vertes :
– entre **10** et **11** : nombres de la forme **10,**✱✱
– entre **11** et **12** : nombres de la forme **11,**✱✱.

unité 6

EXERCICE 15 ★

La résolution de cet exercice peut être facilitée par une manipulation effective des étiquettes.

RÉPONSES :



EXERCICE 16 ★

La résolution de cet exercice peut être facilitée par une manipulation effective des étiquettes portant les chiffres et la virgule.

RÉPONSES : **a.** 1,34 **b.** 43,1 **c.** 3,14 et 3,41 **d.** 31,4 et 34,1.

Énigme

MANUEL p. 137

Trouve, chaque fois, tous les nombres possibles.
a. Je suis compris entre 8 et 8,1.
Je suis écrit avec 3 chiffres.
b. Je suis compris entre 8 et 8,12.
Je suis écrit avec 2 ou 3 chiffres.

Les élèves peuvent procéder par essais raisonnés ou produire les réponses directement en déduisant la structure des nombres des informations données.

RÉPONSES : **a.** de 8,01 à 8,09

b. **2 chiffres** : 8,1
3 chiffres : de 8,01 à 8,11 (sauf 8,1).

Nombres décimaux : addition



Connaissances travaillées

– **Addition de nombres décimaux : calcul réfléchi et posé**
– **Écritures à virgule des nombres décimaux**
– **Unités de numération : dixièmes, centièmes**
– Valeur positionnelle des chiffres
– Relation entre les unités de numération.

La technique opératoire pour l'addition de nombres décimaux est dans le prolongement direct de celle élaborée dans le cas des nombres entiers car les deux techniques sont fondées sur les mêmes propriétés. C'est la raison pour laquelle nous avons fait le choix de confronter directement les élèves à ce type de calcul.

La signification donnée par les élèves aux différents chiffres de l'écriture à virgule d'un nombre décimal doit leur permettre de comprendre cette technique et de répondre aux questions posées dans la situation phare. Le cas échéant, ils peuvent faire appel au matériel « surfaces ».

Situation phare 4 : QUELLE EST LA SOMME ?

Je cherche QUELLE EST LA SOMME ?



A Calcule 0,8 + 0,5.
Vérifie ta réponse en utilisant les surfaces 1 u et $\frac{1}{10}$ u.

B Calcule 15,8 + 7,5.
Vérifie ta réponse en utilisant les surfaces 1 u et $\frac{1}{10}$ u.

C Calcule avec la méthode de ton choix.
a. 12,8 + 0,2
b. 20 + 9,62
c. 37,38 + 9,42
d. 47,5 + 2,5
e. 12,5 + 7,86

Tâche	Matériel
Les élèves sont confrontés directement au calcul de sommes de nombres décimaux qui peuvent être traitées par calcul réfléchi, calcul posé en colonnes ou par un calcul en ligne. La question C est orientée vers le choix de la « meilleure » méthode de calcul, mental ou posé.	pour la classe et pour certains élèves (à la demande) : – 9 exemplaires de chaque type d'unité du matériel surfaces → **fiches 59 et 60** par élève : – **Manuel p. 138 questions A à C** – feuille de recherche

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Calcul de 0,8 + 0,5 — MANUEL p. 138 question A

• Préciser la tâche :
➡ *Vous devez trouver les résultats par la méthode de votre choix. Ceux qui le souhaitent peuvent s'aider du matériel avec les unités, les dixièmes, et les centièmes que je tiens à leur disposition.*

• Faire présenter, expliquer et discuter les **différentes méthodes** (justification des étapes…), en particulier :
– **0,8 + 0,5** c'est 8 dixièmes + 5 dixièmes, égal à 13 dixièmes,
13 dixièmes = 10 dixièmes + 3 dixièmes = 1 unité + 3 dixièmes
= **1,3** ;
– **pose de l'opération en colonnes** (si elle apparaît, mettre en évidence la nécessité d'aligner les chiffres selon leurs rangs).

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

• Mettre en discussion la **réponse erronée 0,13** :
– elle se lit **13 centièmes** (et non 13 dixièmes) ou 1 dixième et 3 centièmes… et est donc inférieure à la fois à **0,8** (8 dixièmes) et **0,5** (5 dixièmes) ;
– faire appel au matériel « surfaces » pour réaliser la réunion de deux surfaces d'aires 0,8 u et 0,5 u et le découpage de la surface obtenue en 1 u et 0,3 u.

• Insister sur le fait que **0,8 + 0,5** ne peut être égal à **0,13** en ayant recours :
– aux **expressions verbales des nombres** :
8 dixièmes + 5 dixièmes = 13 dixièmes (alors que 0,13 c'est 13 centièmes) ;
– au **matériel « aires »** ;
– à **l'égalité** 10 dixièmes = 1 unité qui permet de valider :
13 dixièmes = 1 unité + 3 dixièmes = 1,3.

RÉPONSES : **A** 1,3.

PHASE 2 Calcul de 15,8 + 7,5 — MANUEL p. 138 question B

• Préciser la tâche comme en **phase 1**.
• Faire présenter, expliquer et discuter les **différentes méthodes**, en particulier :
– traiter séparément les deux parties et obtenir 22 unités et 13 dixièmes, puis échanger 10 dixièmes contre 1 unité et conclure à **23,3** ;
– commencer par les dixièmes (en s'appuyant sur le résultat à la **question A**), puis faire l'échange (13 dixièmes, c'est 1 unité et 3 dixièmes), additionner les unités et enfin les dizaines, en tenant compte des retenues, mais sans poser l'opération ;
– utiliser le même raisonnement, en posant l'opération.
• Faire discuter et démentir la **réponse erronée 22,13** comme en **phase 1**.

Addition posée des nombres décimaux

Les parties à droite de la virgule ont le même nombre de chiffres.

• **La pose en colonnes doit respecter l'alignement des chiffres** : colonne des centièmes, des dixièmes, des unités, des dizaines…

$$\begin{array}{r} 15,8 \\ +\ 7,5 \\ \hline \end{array}$$

• **Les retenues correspondent à des échanges :** 10 dixièmes contre 1 unité…

RÉPONSES : **B** 23,3.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 3 Choix d'une méthode de calcul

MANUEL p. 138 question C

• La **mise en commun** porte, pour chaque calcul, sur la méthode utilisée :
– les sommes **a**, **b** et **d** peuvent être calculées mentalement ;
– Les sommes **c** et **e** peuvent être calculées mentalement, mais un calcul posé peut être plus sûr.

• En **conclusion**, insister sur le fait que, comme pour les nombres entiers, il faut analyser chaque calcul pour déterminer quelle est la méthode de calcul la plus appropriée.

Addition posée des nombres décimaux

Les parties à droite de la virgule n'ont pas le même nombre de chiffres.

• **Dans ce cas, il faut être encore plus vigilant et respecter l'alignement des chiffres :** colonne des centièmes, des dixièmes, des unités, des dizaines…

$$\begin{array}{r} 12,5 \\ +\ 7,86 \\ \hline \end{array}$$

• **L'absence de chiffre dans une colonne, à droite de l'écriture du nombre, signifie qu'il n'y a pas d'élément de cette valeur :** on peut écrire 0, mais ce n'est pas indispensable (en effet 12,5 = 12,50).

RÉPONSES : C **a.** 13 **b.** 29,62 **c.** 46,8 **d.** 50 **e.** 20,36.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 138-139

Additionner mentalement

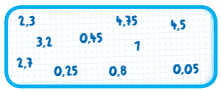
INCONTOURNABLE

1 Calcule sans poser d'opération en colonnes.
a. 0,4 + 0,5 **d.** 1,25 + 0,05
b. 0,8 + 0,2 **e.** 8,7 + 1,3
c. 1,7 + 0,3 **f.** 7,6 + 0,4

2 ★ Calcule sans poser d'opération en colonnes.
a. 0,4 + 1,5 + 0,6 + 1,5
b. 4,25 + 0,9 + 1,25 + 3,1
c. 2,99 + 2,2 + 2,8 + 2,01
d. 0,01 + 2,75 + 0,25 + 1,89

1 2 3 Calculer mentalement des sommes de nombres décimaux.

3 ★



En utilisant ces nombres, trouve :
a. toutes les sommes de 2 nombres égales à 5
b. toutes les sommes de 2 nombres inférieures à 1
c. toutes les sommes de 2 nombres supérieures à 7
d. une somme de 3 nombres égale à 5
e. une somme de 3 nombres égale à 6

4 ★★



Pour se rendre à l'école, Jules doit parcourir 2,5 km. **Quelle est la distance entre le cinéma et l'école ?**

4 Calculer mentalement une somme, puis un complément ou une soustraction (nombres décimaux).

EXERCICES 1 2★ 3★

Les raisonnements, basés sur une décomposition des nombres en unités de numération (liées à leur lecture expressive : 1,7 = 1 unité et 7 dixièmes) et les égalités 10 dixièmes = 1 unité et 10 centièmes = 1 dixième, permettent de trouver toutes les réponses.

Exercice 3 : Il peut être traité en utilisant ces raisonnements, mais le recours à des essais contrôlés peut être nécessaire pour certains élèves.

RÉPONSES :

1 **a.** 0,9 **b.** 1 **c.** 2 **d.** 1,3 **e.** 10 **f.** 8.

2 **a.** 4 **b.** 9,5 **c.** 10 **d.** 4,9.

3

a	b	c
2,3 + 2,7= **5**	0,25 + 0,05 = **0,3**	4,5 + 2,7 = **7,2**
4,75 + 0,25 = **5**	0,45 + 0,05 = **0,5**	4,5 + 3,2 = **7,7**
	0,25 + 0,45 = **0,7**	4,75 + 2,7 = **7,45**
	0,8 + 0,05 = **0,85**	4,75 + 3,2 = **7,9**
		4,5 + 4,75 = **9,25**

d	e
3,2 + 0,8 + 1 = **5**	2,3 + 2,7 + 1 = **6**
4,5 + 0,45 + 0,05 = **5**	4,75 + 0,25 + 1 = **6**

EXERCICE 4 ★★

Cet exercice peut être traité par la soustraction 2,5 km – 1,75 km (mais avec la difficulté qu'elle n'a pas encore été travaillée) ou en essayant de compléter 1,75 km pour obtenir 2,5 km.
Des élèves peuvent aussi contourner ces obstacles en convertissant les distances en hm ou en m.

RÉPONSES : 0,75 km.

Additionner mentalement ou en posant l'opération en colonnes

INCONTOURNABLE

5 Calcule ces sommes avec la méthode de ton choix.
a. 1,5 + 0,5 **e.** 9,4 + 3,86
b. 4,6 + 2,48 **f.** 25 + 5,89
c. 2,48 + 0,48 **g.** 2,5 + 58,9
d. 9,4 + 3 **h.** 1,6 + 2,05

INCONTOURNABLE

6 Calcule ces sommes avec la méthode de ton choix.
a. 25,8 + 47,2 **d.** 0,58 + 3,9
b. 407,47 + 19,8 **e.** 56,78 + 258,3
c. 456 + 84,9 **f.** 658,9 + 84

7 ★ Recopie et complète cette addi-grille. La flèche pointe vers la somme des nombres de la ligne ou de la colonne. Tu dois trouver le même résultat dans les deux cases colorées. **Trouve les nombres des cases vides.**

47,03	508,58	
0,92	66,6	
2,08	8,07	

8 ★ Recopie et complète cette addi-grille.

85	7,8	8,02
7,85	0,15	0,07
130,4	18,06	9,28

5 6 7 8 Calcul réfléchi ou posé de sommes.

9 ★ 57 9,7 0,45
Calcule toutes les sommes qu'il est possible d'écrire avec deux ou trois de ces nombres.

10 ★ 26,42 47,8 53,09
a. Choisis deux de ces nombres pour trouver :
– la plus petite somme
– la plus grande somme
b. Calcule les sommes que tu as trouvées.

11 ★ Nous sommes deux nombres décimaux qui s'écrivent avec un chiffre à droite de la virgule. Notre somme est égale à 1. **Qui sommes-nous ? Trouve toutes les réponses possibles.**

9 10 Calcul réfléchi ou posé de différentes sommes qui peuvent être formées avec 2 ou 3 nombres.

11 Trouver toutes les sommes égales à 1 et formées de nombres écrits en dixièmes.

EXERCICES 5 6 7★ 8★

matériel par élève : addi-grilles à compléter (exercices 7 et 8)
→ **fiche 99**

L'**exploitation** porte sur la reconnaissance des calculs qui peuvent être traités mentalement.

RÉPONSES :

5 **a.** 2 **b.** 7,08 **c.** 2,96 **d.** 12,4
e. 13,26 **f.** 30,89 **g.** 61,4 **h.** 3,65.

6 **a.** 73 **b.** 427,27 **c.** 540,9 **d.** 4,48 **e.** 315,08 **f.** 742,9.

7

	47,03	508,58	555,61
	0,92	66,6	67,52
	2,08	8,07	10,15
633,28	50,03	583,25	633,28

8

	85	7,8	8,02	100,82
	7,85	0,15	0,07	8,07
	130,4	18,06	9,28	157,74
266,63	223,25	26,01	17,37	266,63

EXERCICES 9★ 10★

L'**exploitation** porte sur la façon de trouver les sommes demandées et sur la reconnaissance des calculs qui peuvent être traités mentalement.

RÉPONSES :

9 57 + 9,7 = 66, 7 57 + 0,45 = 57,45
9,7 + 0,45 = 10,15 57 + 9,7 + 0,45 = 67,15.

10 **a** et **b.** **la plus petite somme** : 26,42 + 47,8 = 74,22
la plus grande somme : 47,8 + 53,09 = 100,89.

EXERCICE 11★

• L'exploitation porte sur le fait que la « somme des chiffres des dixièmes » doit être égale à 10, car 10 dixièmes = 1.

• La réponse 0,5 + 0,5 peut être retenue dans la mesure où il n'est pas précisé que les deux nombres doivent être différents.

RÉPONSES :

0,1 + 0,9 0,2 + 0,8 0,3 + 0,7 0,4 + 0,6 0,5 + 0,5.

Résoudre un problème

12 ★★ Lucas a entouré ce paquet avec un ruban et il a terminé en faisant un joli nœud.
Pour faire le nœud, il a utilisé 15 cm de ruban.
Quelle longueur de ruban a-t-il utilisée ?



12 – Organiser les étapes d'une résolution.
– Utiliser l'addition de nombres décimaux.

EXERCICE 12★★

• À partir de l'illustration, il faut réaliser que le ruban est composé de 2 fois chacune des dimensions et de la longueur nécessaire à la confection du nœud.

• À partir de là, **plusieurs procédures** sont possibles, notamment :
– calcul de 2 fois chaque dimension (par addition), ajout des résultats obtenus avec la longueur de ruban pour le nœud ;
– addition des 3 dimensions, calcul de 2 fois le résultat obtenu, ajout du résultat avec la longueur de ruban pour le nœud.

RÉPONSES : 54 cm.

Énigme

MANUEL p. 139

Gaïa pense à 3 nombres. Le deuxième est égal au premier plus 0,5 et le troisième est égal au deuxième plus 0,5.
En additionnant ces 3 nombres, elle trouve 12.
Quels sont ces 3 nombres ?

Plusieurs stratégies sont possibles.

Procédure 1 : Procéder par essais et ajustements, par exemple :
4 + 4,5 + 5 = 13,5.
Il faut donc essayer avec des nombres plus petits…

Procédure 2 :
La somme des nombres est égale à 3 fois le plus petit plus 1,5.
Donc 3 fois le plus petit nombre égale 10,5…
Le plus petit est donc égal à 3,5.
Les 3 nombres sont : 3,5 + 4 + 4,5 = 12.
Une représentation par des segments aide à concevoir ce raisonnement :

RÉPONSES : 3,5 ; 4 ; 4,5.

APPRENTISSAGE 5
Durées en heures et minutes



Connaissances travaillées

– Lien entre horaires et durées
– Équivalence 1 h = 60 min
– Lecture d'informations sur divers supports.

Les élèves doivent résoudre des problèmes liant horaires et durées en heures et minutes, notamment calculer une durée connaissant l'horaire de début et l'horaire de fin. Ils apprennent aussi à exploiter des supports de la vie courante, comme des horaires de transport.

L'objectif est de construire et d'expliciter une ou deux procédures efficaces, relevant d'un calcul réfléchi et s'appuyant sur un schéma représentant linéairement le temps. Les procédures utilisent si nécessaire l'équivalence **1 h = 60 min**. Ces procédures personnelles sont toujours privilégiées. En particulier, on ne cherche pas à mettre en place des techniques opératoires automatisées sur la numération sexagésimale.

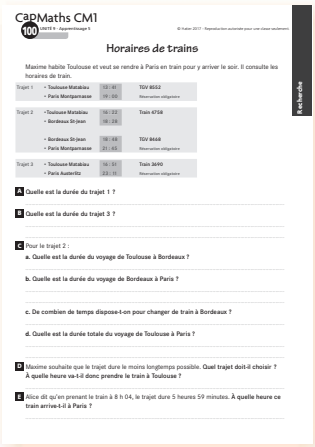
Situation phare 5 : HORAIRES DE TRAIN

Tâche	Matériel
Les élèves sont confrontés à la lecture d'horaires de train entre Toulouse et Paris, semblables à ceux lus sur un serveur numérique. Ils doivent **ensuite** calculer des durées de trajets directs ou non, comparer des durées pour effectuer le choix de l'horaire qui convient. Ils doivent **enfin** calculer un horaire d'arrivée.	par élève : – **fiche 100 questions A à E** – horloge en carton

COLLECTIF

PHASE 1 Appropriation des données

FICHE 100 Horaires des trains


CapMaths CM1

Horaires de trains

Maxime habite Toulouse et veut se rendre à Paris en train pour y arriver le soir. Il consulte les horaires de train.

Trajet 1	• Toulouse Matabiau • Paris Montparnasse	13 : 41 19 : 00	TGV 8552 Réservation obligatoire
Trajet 2	• Toulouse Matabiau • Bordeaux St-Jean	16 : 22 19 : 26	Train 4758
	• Bordeaux St-Jean • Paris Montparnasse	19 : 44 21 : 43	TGV 8468 Réservation obligatoire
Trajet 3	• Toulouse Matabiau • Paris Austerlitz	16 : 51 23 : 11	Train 3690 Réservation obligatoire

A Quelle est la durée du trajet 1 ?

B Quelle est la durée du trajet 3 ?

C Pour le trajet 2 :
a. Quelle est la durée du voyage de Toulouse à Bordeaux ?
b. Quelle est la durée du voyage de Bordeaux à Paris ?
c. De combien de temps dispose-t-on pour changer de train à Bordeaux ?
d. Quelle est la durée totale du voyage de Toulouse à Paris ?

D Maxime souhaite que le trajet dure le moins longtemps possible. Quel trajet doit-il choisir ? À quelle heure va-t-il donc prendre le train à Toulouse ?

E Alice dit qu'en prenant le train à 8 h 04, le trajet dure 5 heures 59 minutes. À quelle heure ce train arrive-t-il à Paris ?

• Apporter les informations nécessaires à la compréhension du contexte.

• Expliquer entre autres :

➡ ***Matabiau*** *est le nom de la gare de Toulouse et* ***Saint-Jean*** *celle de Bordeaux. À Paris, il y a six grandes gares dont deux desservent l'Ouest de la France :* ***Montparnasse*** *et* ***Austerlitz****. Certains trains sont « directs », c'est-à-dire que l'on ne change pas de train pour aller de Toulouse-Matabiau à Paris ; d'autres ne sont pas « directs » car il faut changer de train à un moment du voyage.*

• Poser des questions afin de s'assurer que les élèves se sont approprié l'énoncé :

Quels sont les trains directs pour Paris ?
– Pour quels trajets, un changement de train est-il prévu ?
– Dans quelles villes les voyageurs changent-ils de train ?
– Quel est le trajet d'un voyageur qui prend le train à 16 h 22 à Toulouse et qui veut se rendre à Paris ?
– Quelles sont les gares et horaires de départ et d'arrivée : du TGV 8552 ? du train 4758 ? du TGV 8468 ?

INDIVIDUEL ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 2 Durées des trajets 1 et 3

FICHE 100 questions A et B

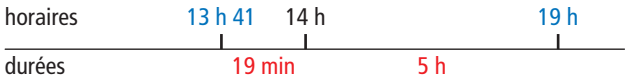
Trajet 1 (train direct)

• Engager à un contrôle à deux des résultats obtenus à la **question A**. Organiser une **mise en commun** à l'issue de la recherche pour le trajet 1.

• Faire expliciter les procédures pour trouver les durées connaissant les horaires de début et de fin. Les résultats sont donnés en heures et minutes.

• Faire un schéma donnant une **représentation linéaire du temps** (ou ligne du temps), par exemple :

Procédure 1



L'écart entre 13 h 41 et 14 h est calculé comme le complément de 41 min à 60 min ou en imaginant ce que parcourt la grande aiguille sur l'horloge. Au besoin utiliser l'**horloge en carton** pour mimer le déplacement de la grande aiguille.

Procédure 2

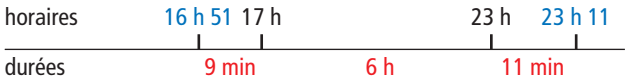


Le calcul de la durée entre 13 h 41 et 18 h 41 peut se faire par un comptage d'heure en heure (5 h). Il faut ensuite calculer l'écart entre 18 h 41 et 19 h.

Trajet 3 (train direct)

• Demander de répondre à la **question B**. Pour ce calcul, on peut utiliser les **procédures 1 et 2** utilisées pour le trajet 2 ou la **procédure 3.**

Procédure 1

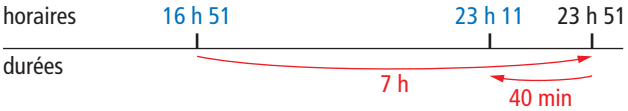


Procédure 2



Procédure 3

Calcul de l'écart entre 16 h 51 et 23 h 51, auquel il faut ôter 40 min pour revenir à 23 h 11 :



La résolution de ces deux questions amène à utiliser l'équivalence 1 heure = 60 minutes, notamment pour trouver les compléments à l'heure suivante.

Des trois procédures possibles, la plupart des élèves adoptent la première procédure.

Certains élèves cherchent à faire des calculs sur les nombres, indépendamment du contexte. L'**erreur** fréquemment produite consiste à trouver, par exemple, que l'écart entre 16 h 51 et 23 h 11 est de 7 h (23 – 16) 40 min (51 – 11). Il est important que de telles procédures soient mises en échec par confrontation avec les autres.

RÉPONSES : **A** Durée du trajet 1 : **5 h 19 min**.

B Durée du trajet 3 : **6 h 20 min**.

INDIVIDUEL ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 3 Durée du trajet 2 et comparaison des trajets

FICHE 100 questions **C** et **D**

Trajet 2 (train non direct)

• Engager une vérification à deux des résultats de la **question C**.

• Lors de la **mise en commun**, faire expliciter les procédures utilisées pour le calcul de chaque durée. On retrouve les types de procédures citées plus haut. La durée totale du trajet peut être obtenue :

– soit en ajoutant les durées intermédiaires :
2 h 6 min + 20 min + 2 h 57 min,
ce qui oblige à utiliser l'équivalence 1 h = 60 min pour faire la somme des durées en minutes :
57 min + 3 min + 3 min + 20 min = 60 min + 23 min = 1 h 23 min ;

– soit en trouvant l'écart entre 16 h 22 et 21 h 45.

• La comparaison des durées trouvées permet de répondre à la **question D** :
trajet 1 : 5 h 19 min ; **trajet 2 :** 5 h 23 min ; **trajet 3 :** 6 h 20 min.
Le trajet le plus rapide est le trajet 1.

Pour la question a, certains élèves peuvent faire remarquer que le calcul direct (de 16 h 22 à 18 h 28, il s'écoule 2 h 6 min) est plus rapide que le passage par un schéma avec des heures entières (appui sur 17 h et 18 h). Préciser que si cette procédure est possible ici, ce n'est pas toujours le cas, en particulier si le nombre de minutes du deuxième horaire est inférieur à celui du premier horaire.

RÉPONSES : **C** **a.** 2 h 6 min **b.** 2 h 57 min **c.** 20 min
d. La durée totale du trajet 2 est **5 h 23 min**.

D Choix du **trajet 1**, heure de départ 13 h 41.

INDIVIDUEL ET ÉQUIPE DE 2

PHASE 4 Calcul d'un horaire

FICHE 100 question **E**

• Engager une vérification à deux des résultats de la **question E**.

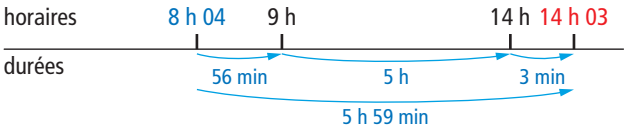
• Lors de la **mise en commun**, faire expliciter les procédures utilisées :

• L'horaire d'arrivée peut être obtenu en **ajoutant la durée du trajet à l'horaire de départ** :

– soit en calculant 8 h 04 + 5 h 59 min = 13 h 63 min,
puis en utilisant l'équivalence 1 h = 60 min
pour en déduire que 13 h 63 min = 13 h + 1 h + 3 min = 14 h 3 min ;

– soit en considérant que 5 h 59 min = 6 h – 1 min,
pour ajouter 6 h à 8 h 04, puis ôter 1 min au résultat trouvé.

• L'horaire peut également être obtenu en avançant de 5 h 59 min à partir de 8 h 04 en s'appuyant sur des horaires « ronds » et en utilisant une **représentation linéaire du temps**, par exemple :



RÉPONSES : **E** 14 h 03.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 80

matériel par élève : horloge en carton

Calculer des durées

1 De Toulouse à Paris en passant par Brive-la-Gaillarde

TOULOUSE MATABIAU	13 : 49	Train 4758
BRIVE-LA-GAILLARDE	16 : 02	
BRIVE-LA-GAILLARDE	16 : 17	Train 8468
PARIS MONTPARNASSE	20 : 11	réservation obligatoire

a. Pour ce trajet, quelle est la durée du voyage entre Toulouse et Brive ?
Réponse : .....

b. Quelle est la durée du voyage entre Brive et Paris ?
Réponse : .....

c. Quelle est la durée totale du voyage de Toulouse à Paris ?
Réponse : .....

EXERCICE 1

a. Cet exercice permet de réinvestir les diverses procédures rencontrées et explicitées dans la situation phare : **l'écart entre 13 h 49** et **16 h 02** peut par exemple se calculer avec appui sur 14 h et 16 h et en ajoutant les durées des écarts intermédiaires, en s'appuyant ou non sur une représentation linéaire.

b. **L'écart entre 16 h 17** et **20 h 11** peut se faire par une autre procédure qui consiste à ajouter 4 h à 16 h 17 (ou avancer de 4 h à partir de) pour aller à 20 h 17, puis à retourner 6 min en arrière pour revenir à 20 h 11.

c. La durée du trajet Toulouse-Paris peut être trouvée :
– soit en calculant l'écart entre 13 h 49 et 20 h 11 ;
– soit en ajoutant les durées des deux trajets précédents et les 15 min d'attente en gare de Brive.

RÉPONSES : **a.** 2 h 13 min **b.** 3 h 54 min **c.** 6 h 22 min.

Calculer des horaires et des durées

2 ★ De Lyon à Rome en passant par Genève et Milan

TER	96506	10 h 34	LYON PART DIEU
			GENÈVE CORNAVIN
TRAIN	39	13 h 39	GENÈVE CORNAVIN
		17 h 37	MILANO CENTRALE
TRAIN	9651	18 h 00	MILANO CENTRALE
		20 h 55	ROMA TERMINI

a. Quelle est la durée totale du voyage Lyon-Rome (Roma) ?
Réponse : .....

b. Le trajet Lyon-Genève dure 1 h 53 min.
À quelle heure le TER 96506 arrive-t-il à Genève ?
Réponse : .....

c. Quelle est la durée du trajet de Genève à Milan (Milano) ?
Réponse : .....

d. De combien de temps dispose-t-on pour changer de train à Milan ?
Réponse : .....

e. Un voyageur lyonnais qui désire effectuer ce trajet, compte qu'il lui faut 3 quarts d'heure pour aller de chez lui à la gare de Lyon Part Dieu. À quelle heure au plus tard doit-il partir de chez lui ?
Réponse : .....

unité 6

EXERCICE 2 ★

a, **c** et **d.** Ces questions demandent d'effectuer des calculs de durées comme dans l'exercice précédent. La difficulté réside essentiellement dans le repérage des données dans le tableau d'horaires.

b. Il s'agit de **calculer un horaire final** à partir d'un **horaire initial** et d'une **durée** donnés. Les procédures de résolution restent similaires à celles décrites pour la **question E** de la situation phare.

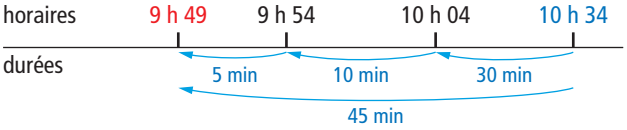
e. L'**horaire de départ** est à calculer à partir de la donnée de l'**horaire d'arrivée** et de la **durée du trajet**. Plusieurs procédures sont possibles :

Procédure 1 : Utiliser une **procédure soustractive**

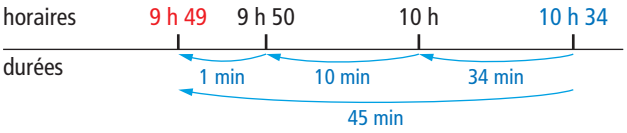
10 h 34 min – 45 min = 9 h + 1 h + 34 min – 45 min
= 9 h + 60 min + 34 min – 45 min = 9 h + 94 min – 45 min
= 9 h 49 min.

Procédure 2 : « **Reculer** » **sur une ligne du temps**

– en procédant ainsi :



– en s'appuyant sur des horaires ronds :



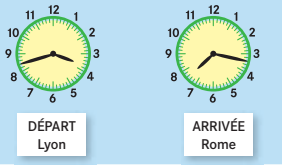
RÉPONSES : **a.** 10 h 21 min **b.** 12 h 27 min **c.** 3 h 58 min **d.** 23 min **e.** 9 h 49 min.

Énigme

CAHIER p. 80

De Lyon à Rome
Voici ce que les horloges affichent un 25 avril, au départ et à l'arrivée de ce trajet en train. Pourtant, ce trajet dure bien plus de 4 heures.
Quelle est donc sa durée ?

Réponse : .....



Il faut comprendre que la 1re horloge indique l'horaire du matin et la 2e horloge l'horaire de l'après-midi.

Il faut ensuite lire les horaires indiquées par les horloges pour pouvoir déterminer la durée du voyage :

– soit en calculant l'écart entre 3 h 42 et 19 h 17 ;

– soit en rajoutant 12 h à l'écart entre 3 h 42 et 7 h 17.

RÉPONSES : 15 h 35 min.

APPRENTISSAGE 6
Construction de figures



Connaissances travaillées

Construction d'une figure à partir :
– d'un programme de construction ;
– d'une description ;
– d'un schéma à main levée.

La construction d'une figure peut se faire à partir :

– **d'un texte injonctif, le programme de construction, qui donne la chronologie des tracés à effectuer.** Si l'élève a les connaissances sur les propriétés des objets, le vocabulaire et les formulations géométriques ainsi qu'une bonne maitrise des instruments, la réussite est assurée.

– **d'une description de la figure qui indique de quels éléments la figure est composée et les relations entre ces éléments.** L'élève a la responsabilité de définir un ordre de tracé.

– **d'un schéma à main levée, qui s'il donne à voir approximativement la figure que l'élève doit obtenir, n'est pas la figure en vraie grandeur.** L'élève doit interpréter le schéma et, pour cela, il a besoin de connaitre le code : angles droits en CM1, égalités de longueurs en CM2, égalités d'angles en 6e, de lire les mesures indiquées sur le schéma, mais surtout ne pas effectuer de mesures. Tout comme pour la description d'une figure, l'élève doit décider d'un ordre de tracé.

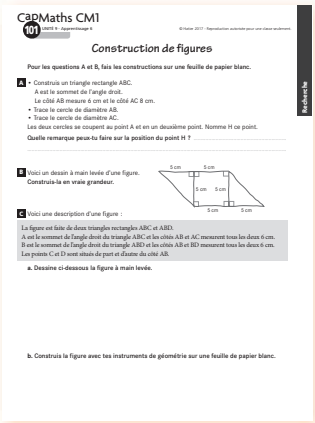
Situation phare 6 : PROGRAMME, SCHÉMA ET DESCRIPTION

Tâche	Matériel
Les élèves vont successivement construire une figure en suivant un programme de construction, à partir d'un schéma fait à main levée, à partir d'une description. Dans ce dernier cas, ils commenceront par réaliser un schéma à main levée de la figure.	pour la classe : – énoncés des 3 questions rétroprojetés ou utilisation d'un TNI → **fiche 101** – figures sur calque pour la validation → **fiche 102** par élève : – **fiche 101 questions A à C** – plusieurs feuilles de papier blanc – instruments de géométrie

INDIVIDUEL

PHASE 1 Construire en suivant un programme de construction

FICHE 101 question A


CapMaths CM1
Construction de figures
Pour les questions A et B, fais les constructions sur une feuille de papier blanc.
A - Construis un triangle rectangle ABC.
A est le sommet de l'angle droit.
Le côté AB mesure 6 cm et le côté AC 8 cm.
• Trace le cercle de diamètre AB.
• Trace le cercle de diamètre AC.
Les deux cercles se coupent au point A et en un deuxième point. Nomme H ce point.
Quelle remarque peux-tu faire sur la position du point H ?
B Voici un dessin à main levée d'une figure. Construis-la en vraie grandeur.
5 cm
C Voici une description d'une figure :
La figure est faite de deux triangles rectangles ABC et ABD.
A est le sommet de l'angle droit du triangle ABC et les côtés AB et AC mesurent tous les deux 6 cm.
B est le sommet de l'angle droit du triangle ABD et les côtés AB et BD mesurent tous les deux 6 cm.
Les points C et D sont situés de part et d'autre du côté AB.
a. Dessine ci-dessous la figure à main levée.
b. Construis la figure avec tes instruments de géométrie sur une feuille de papier blanc.
Recherche

• Après que les élèves ont pris connaissance de l'énoncé, préciser si nécessaire :
– à chaque nouvelle instruction ne correspond pas une nouvelle figure. Ainsi après avoir tracé le triangle ABC, le côté AB du triangle va être le diamètre du cercle ;
– une même lettre employée plusieurs fois dans le texte désigne le même point.

• Avant de mettre à la disposition des élèves le calque de la figure (**fiche 102**) pour en vérifier la correction, inviter deux voisins à comparer leurs productions. Un éventuel désaccord devrait les inciter à retourner au texte pour contrôler la concordance de la figure avec celui-ci.

• Procéder à une **brève mise en commun** pour traiter des erreurs et des difficultés rencontrées.

• Conclure :

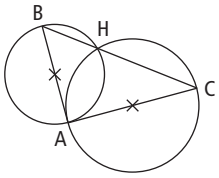
Programme de construction

• **Chaque étape de la construction est précisée.**

• **Pour réussir**, il faut :
– connaitre le vocabulaire géométrique et sa signification ;
– bien suivre les indications ;
– contrôler à chaque étape que le tracé réalisé correspond à l'instruction donnée.

COLLECTIF, PUIS INDIVIDUEL

RÉPONSE : **A** Le point H est sur le côté BC.



PHASE 2 Construire à partir d'un schéma

FICHE 101 question B

• Commenter le dessin :
➡ *Le dessin est fait à main levée et il n'est pas en vraie grandeur. On dit que c'est un* ***schéma****.*

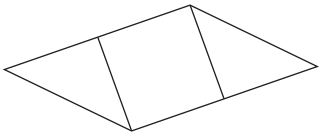
• C'est la première rencontre avec un **schéma coté**. Il faut consacrer le temps nécessaire à la lecture du schéma, des informations portées sur celui-ci ainsi qu'à l'exploitation qui peut en être faite : « Le quadrilatère a quatre angles droits et quatre côtés de même longueur, c'est donc un carré. »

• **Décrire collectivement le schéma** : « On y voit un carré et deux triangles rectangles. Les dimensions de certains côtés sont indiquées sur le dessin, les angles droits sont codés. Les côtés du carré doivent mesurer 5 cm. Les côtés des angles droits des triangles ont même longueur, ils doivent mesurer eux aussi 5 cm. »

• Une fois le **schéma analysé**, demander aux élèves de construire la figure en vraie grandeur avec leurs instruments.

• Effectuer ensuite une **brève mise en commun** sur les différentes façons de construire la figure, par exemple :
– commencer par construire le carré, puis prolonger les côtés pour construire les deux triangles ;
– commencer par construire un des deux triangles rectangles, poursuivre par le carré et terminer par le second triangle rectangle.

RÉPONSE : **B**



COLLECTIF, PUIS INDIVIDUEL

PHASE 3 Construire à partir d'une description

FICHE 101 question C

• Effectuer une lecture collective de la **description de la figure** et solliciter les **remarques des élèves** :
– il y a beaucoup d'informations et on imagine mal la figure qu'on va obtenir ;
– on ne sait pas par où commencer la construction…

• Apporter ensuite des éléments de réponse :

Description d'une figure : s'aider d'un schéma

• **Pour construire la figure, il faut tout d'abord se faire une idée de la figure à obtenir.** Il est nécessaire de relier les informations qui sont placées dans des phrases différentes. Pour cela :
– on commence par identifier les différentes figures simples qui composent la figure ;
– on cherche ensuite à savoir comment sont placées ces figures les unes par rapport aux autres : sommet ou côté commun, point particulier…

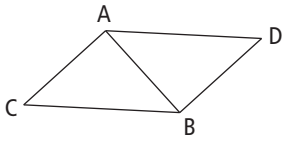
• **Faire en même temps un schéma aide à voir à quoi ressemble la figure.** On y reporte les informations connues (angles droits, mesures). Le schéma peut être maladroitement tracé, ce n'est pas grave.

• Demander aux élèves de réaliser individuellement un **schéma** avant d'en faire un collectivement en s'appuyant sur leurs observations et remarques.

• Inviter ensuite les élèves à construire la figure avec leurs instruments sur une feuille de papier blanc et en s'aidant du schéma.

• Présenter ensuite quelques **productions d'élèves** et s'appuyer sur les remarques pour préciser :
– l'orientation de la figure sur la feuille n'est pas un critère pour décider de son exactitude ;
– deux figures qui apparaissent retournées l'une par rapport à l'autre peuvent très bien respecter toutes les deux les informations fournies par la description.

RÉPONSE : C



COLLECTIF

PHASE 4 Synthèse

• Reprendre les différents éléments vus précédemment :

Pour construire une figure

• **À partir d'un texte (programme de construction ou description)**, il faut :
– comprendre ce qui est écrit et pour cela bien connaitre la signification du vocabulaire et des expressions utilisées en géométrie, les propriétés des figures.

• **À partir d'un schéma ou d'une description**, il faut :
– décider de l'ordre dans lequel faire les tracés : par quel élément commencer, comment continuer.

• **Dans les trois cas**, il faut :
– contrôler à chaque étape ou à la fin de la construction si la figure correspond bien aux informations données par le programme, la description ou le schéma.

Ce qu'il faut savoir

• **À propos d'un schéma**, il faut :
– savoir que le schéma n'est pas la figure en vraie grandeur, ni la forme exacte de la figure, mais qu'il donne une idée de la figure à construire ;
– connaitre les codages utilisés en géométrie (angle droit en CM1).

• **À propos d'une description :**
– faire un schéma codé aide à se faire une idée de la figure à obtenir.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 81-82

Suivre un programme de construction



1 2 Construire une figure en suivant un programme de construction.

matériel : corrigé des figures pour la validation → **CD-Rom du guide**

EXERCICES 1 2

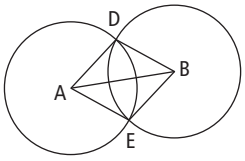
Exercice 1 : Inviter les élèves à tracer le premier segment au centre de l'espace libre, tant en hauteur qu'en largeur.
À la question en fin d'exercice, les élèves pourront répondre par le nom de la famille ou les propriétés du quadrilatère.

Exercice 2 : Cet exercice est l'occasion de revenir sur le placement du milieu d'un segment et, étant donné un segment BE, sur le placement d'un point I de façon à ce que B soit le milieu du segment BI.
Indiquer aux élèves de nommer A et B les extrémités d'un côté du carré situé en haut ou en bas de l'espace disponible, sans quoi la place ne sera pas suffisante. Indiquer également de ne pas effacer les traits de construction quand ceux-ci débordent de la figure.

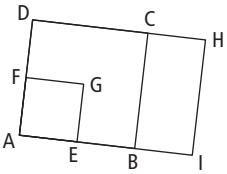
Pour valider leurs figures avec le calque, certains élèves devront retourner le calque. Cette phase de validation consolidera la définition de deux figures identiques : « Deux figures sont identiques si, après avoir décalqué l'une, je peux superposer le calque sur l'autre après l'avoir éventuellement retourné. »

RÉPONSES :

1



2



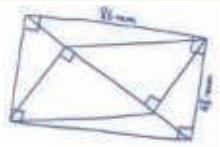
ADBE est un losange.
Ses 4 côtés ont même longueur.

Construire à partir d'un schéma à main levée

3



4 ★★



3 4 Construire une figure à partir d'un schéma codé et comportant des indications de mesure.

matériel : corrigé des figures pour la validation → **CD-Rom du guide**

EXERCICES 3 4★★

Exercice 3 : Les élèves doivent interpréter, à partir du schéma, que l'arc de cercle est un demi-cercle qui a pour centre le point de contact des deux segments perpendiculaires. Plusieurs choix sont possibles pour engager les tracés.

Exercice 4 : L'interprétation du schéma nécessite d'utiliser le fait que seuls les carrés et rectangles ont 4 angles droits, ce que les élèves font spontanément sans bien souvent en être conscients.

L'**ordre des tracés** est ici important : le rectangle, puis une diagonale du rectangle, les perpendiculaires à la diagonale passant par les deux autres sommets du rectangle, enfin les deux derniers côtés du parallélogramme intérieur.

En cas de difficulté, procéder à une **analyse collective** du schéma et, après construction, revenir sur la chronologie des tracés.

Construire à partir d'une description

5 La figure est composée d'un petit carré de côté 4,6 cm et d'un grand carré. Une diagonale du petit carré est un côté du grand carré.

6 ★ La figure est composée d'un triangle rectangle et de trois carrés. Le triangle est à l'extérieur de chacun des carrés. Les deux côtés de l'angle droit du triangle mesurent 4 cm et 6 cm.
Chaque côté du triangle est aussi le côté d'un des carrés.

5 6 Réaliser un schéma à main levée d'une figure à partir d'une description, puis la construire avec les instruments.

matériel : corrigé des figures pour la validation → **CD-Rom du guide**

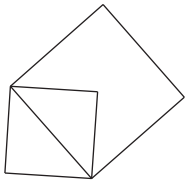
EXERCICES 5 6★

- Insister sur l'intérêt de porter les mesures connues sur le schéma à main levée pour prévoir comment ensuite placer la figure sur la feuille.
- Apporter une aide individuelle lors de la réalisation des schémas à main levée.

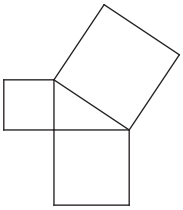
Exercice 5 : La chronologie des tracés est aussi celle du récit, ce qui constitue une aide. La connaissance du terme diagonale est indispensable.

RÉPONSES :

5



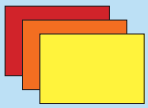
6



Énigme

CAHIER p. 82

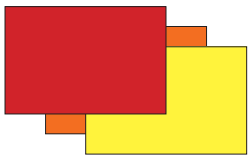
Lucas a dessiné trois rectangles :
un rectangle rouge,
un rectangle orange
et un rectangle jaune.
Le jaune apparait devant les deux autres et le rouge apparait derrière.
Sans modifier l'ordre des couleurs de gauche à droite (rouge, orange et jaune), **trace et colorie trois rectangles de façon à faire apparaitre le rouge devant et l'orange derrière.**



matériel pour la classe :
3 feuilles rectangulaires de mêmes dimensions : rouge, orange et jaune
par élève : feuille de papier quadrillé, crayon à papier et de couleurs

- Présenter les trois feuilles rectangulaires placées comme sur le dessin sur le cahier.
- La recherche peut être individuelle ou à deux. Demander aux élèves de tracer des rectangles suffisamment grands.
- La difficulté est d'arriver à anticiper quelles sont les parties visibles des « bords » de chaque rectangle. Une procédure efficace consiste à commencer par colorier le rectangle qui est au premier plan, d'enchainer avec celui qui est au second plan pour terminer par celui qui est en arrière.
- Valider les productions en plaçant les 3 feuilles rectangulaires de couleurs dans l'ordre indiqué.

RÉPONSE :



GÉOMÉTRIE SUR ÉCRAN

GeoGebra (4) : programmes de construction



Connaissances travaillées

– Outils GeoGebra

– Construire à partir d'un programme de construction.

Dans cette activité qui se présente comme une **synthèse du travail conduit avec Geogebra**, les élèves vont utiliser les différents outils qu'ils ont découverts jusque-là.

Les exercices, qui correspondent à des programmes de construction qu'il faut exécuter, peuvent être proposés en complément ou à la place des exercices similaires proposés dans cette unité dans le cahier et qui sont à réaliser sur papier blanc.

Tâche	Matériel
Les élèves vont exécuter au minimum les deux premiers des trois programmes de construction.	pour le professeur : – présentation de GeoGebra → **CD-Rom du guide** pour la classe : – ordinateur sur lequel est installé GeoGebra ainsi que le fichier GeoGebra Cap Maths – TNI ou vidéoprojecteur par équipe de 2 : – ordinateur installé comme celui de la classe – **fiche écran 11 questions A à C** → **CD-Rom du guide**

ÉQUIPE DE 2

PHASE 1 Programme de construction

FICHE ÉCRAN 11 questions A à C

• Les équipes travaillent à leur rythme. Alors que certaines équipes ne réaliseront que les deux premières constructions, d'autres feront les trois.

• Apporter une aide personnalisée aux équipes pour lesquelles c'est nécessaire.

• En cas de difficultés rencontrées par un grand nombre d'équipes, procéder à une **mise au point collective** sur les points qui posent problème.

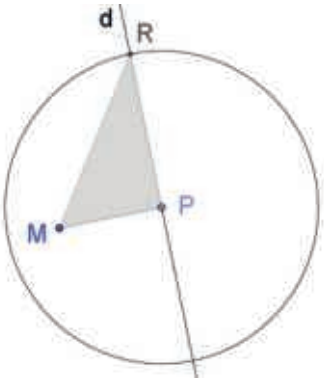
■ Question C

On pourra demander à quelle famille appartient le quadrilatère EGFH et rappeler qu'un losange est formé de 4 triangles rectangles identiques.

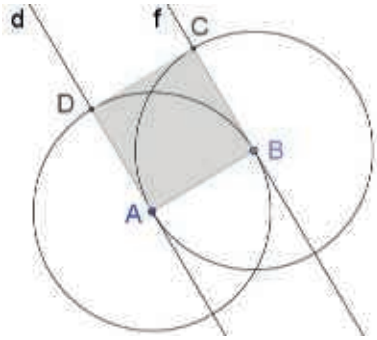
Ici les côtés des angles droits de chaque triangle mesurent 5 cm et 3 cm.

RÉPONSES :

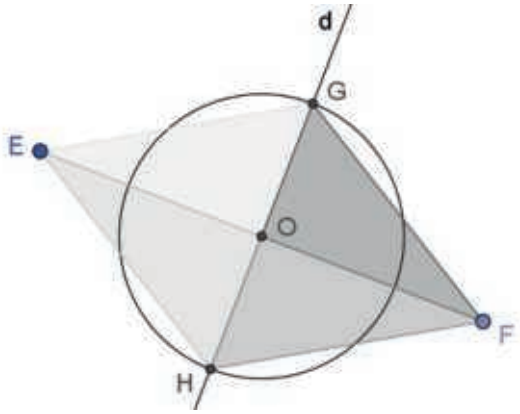
A



B



C



Bilan et consolidation

MANUEL p. 140-143 CAHIER p. 83-85

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 9

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Proportionnalité.**
→ **Dictée de nombres décimaux.**
→ **Ajout d'un dixième ou d'un centième à un nombre décimal.**
→ **Multiplication et division par 5.**

Pas de préparation de bilan proposée dans le manuel.

Je fais le bilan › MANUEL p. 141

Exercice 1 Ajouter 1 ; 0,1 ou 0,01… Multiplier et diviser par 5.

a. 5 **b.** 5,9 **c.** 4,91 **d.** 6
e. 300 **f.** 60 **g.** 16 **h.** 13.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 130

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
19. Loto des décimaux
20. Furet et calculatrice

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
12. As du calcul (domaine multiplicatif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
18. Calcul réfléchi (division)

NOMBRES

Proportionnalité : utilisation des propriétés de linéarité (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour résoudre ces problèmes**, il faut utiliser un raisonnement du type :
– si on achète **2 fois plus** de livres, on paie **2 fois plus** cher ;
– si on achète **2 fois moins** de livres, on paie **2 fois moins** cher.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 140

QCM A a d

Les deux **réponses erronées b** et **c** signalent des élèves qui font l'erreur de raisonnement classique : 4 livres de plus (ou 2 livres de plus) coutent 4 € de plus (ou 2 € de plus).

Je fais le bilan › MANUEL p. 141

Exercices 2 et 3 Résoudre un problème simple de proportionnalité.

2 **a.** 112 € **b.** 28 € **c.** 140 € **d.** 196 €.
3 33 €.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 142

Exercice 1

a. 30 € **b.** 3 450 roupies **c.** 69 000 roupies.

Exercice 2 ★★

a. Les **melons de Cavaillon** sont moins chers (5 € les 4) que ceux d'Espagne (5,20 € les 4).

b. Les **melons Cantaloup** sont moins chers (7,20 € les 6) que ceux d'Espagne(7,80 € les 6).

c. Les **melons de Tours** (1,10 € pièce) contre Cantaloup (1,20 € pièce), Cavaillon (1,25 € pièce) et Espagne (1,30 € pièce).

Grands nombres : nombres inférieurs au milliard (Apprentissage 2)

Connaissances à acquérir

→ **Pour comprendre les écritures de nombres de 7 à 9 chiffres,** il faut savoir que **1 million = 1 000 milliers**
et connaitre d'autres égalités entre unités de numération, par exemple : **1 million = 10 centaines de milliers**

→ **Comme pour les autres nombres :**
– la valeur des chiffres est donnée par le rang qu'ils occupent ;
– les procédures de comparaison sont les mêmes.

→ **La lecture de ces nombres** s'appuie sur les tranches de 3 chiffres à partir de la droite, le mot **million** et le mot **mille** étant attachés à chaque tranche.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 140

QCM B a b d QCM C b d e QCM D a c

Je fais le bilan › MANUEL p. 141

Exercice 4 Utiliser les relations entre unités de numération.
100 voitures.

Exercices 5 et 6 Associer écritures en chiffres et en lettres.
5 **a.** trois-cent-six-mille-sept-cent-quatre-vingts
b. deux-millions-six-mille-six-cent-cinq
c. trente-millions-quatre-cent-cinq-mille-six
d. cent-soixante-millions-soixante-dix-mille-cent.
6 **a.** 29 004 000 **b.** 1 001 101.

Exercice 7 Ajouter 1, 10, 10 000… à un nombre.
a. 2 801 000
b. 31 098 010
c. 4 105 990
d. 500 099 099.

Exercice 8 Comparer des nombres.
a. 2 002 002 < 10 000 000
b. 1 200 003 < 1 201 000
c. 25 025 025 < 25 205 520
d. 3 000 000 > 897 587.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 142-143

Exercice 3 b.
97 100 < 100 797 < 1 000 002 < 1 001 101 < 2 000 000 < 107 000 000.

Exercice 4
10 000 000 > 2 200 000 > 2 180 017 > 200 400.

Exercice 5
Tous les nombres comportant de 2 002 à 2 010 milliers conviennent.
Il y en a d'autres possibles entre 2 001 080 et 2 002 000.

Exercice 6*
a. • **Avec 4 mots :**
Le plus grand : six-cent-soixante-millions
le plus petit : cent-quatre-vingt-six
• **Avec tous les mots :**
Le plus grand : six-cent-quatre-vingt-millions-soixante
le plus petit : vingt-millions-quatre-cent-soixante-six.
b. 186 < 20 000 466 < 660 000 000 < 680 000 060.

Exercice 7**
■ **13 080**
en lettres : treize-mille-quatre-vingts
nombres utilisés : 13 ; 1 000 ; 4 ; 20
calcul : (13 × 1 000) + (4 × 20)

■ **70 000**
en lettres : soixante-dix-mille
nombres utilisés : 60 ; 10 ; 1 000
calcul : (60 + 10) × 1 000

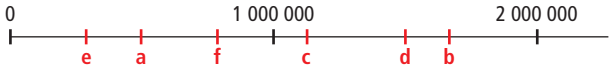
■ **3 015 000**
en lettres : trois-millions-quinze-mille
nombres utilisés : 3 ; 1 000 000 ; 15 ; 1 000
calcul : (3 × 1 000 000) + (15 × 1 000)

■ **12 000 080**
en lettres : douze-millions-quatre-vingts
nombres utilisés : 12 ; 1 000 000 ; 4 ; 20
calcul : (12 × 1 000 000) + (4 × 20)

■ **16 009 008**
en lettres : seize-millions-neuf-mille-huit
nombres utilisés : 16 ; 1 000 000 ; 9 ; 1 000 ; 8
calcul : (16 × 1 000 000) + (9 × 1 000) + 8

■ **10 010 010**
en lettres : dix-millions-dix mille-dix
nombres utilisés : 10 ; 1 000 000 ; 10 ; 1 000 ; 10 ;
calcul : (10 × 1 000 000)+ (10 × 1 000)+ 10.

Exercice 8



Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

8. Le chiffre qui change
9. Questions-réponses
10. Le nombre mystère (1)

Bilan de l'unité 9

Consolidation

NOMBRES

Nombres décimaux : comparaison (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

→ **Pour comparer et ranger des nombres décimaux**, il faut :
– tenir compte de la valeur de chaque chiffre donnée par sa position dans l'écriture à virgule ;
– commencer la comparaison par les chiffres de plus grande valeur.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 140

QCM E **b d** QCM F **a c**

QCM E : La réponse c fausse correspond au fait que l'élève ne prend pas en compte la valeur de chaque chiffre, mais considère la partie à droite de la virgule comme un nombre entier. Il en va de même pour les réponses erronées au **QCM F**.

Je fais le bilan › MANUEL p. 141

Exercice 9 Comparer des nombres décimaux.
a. 2,41 < 3,7 **b.** 7,5 > 7,12
c. 8,2 = 8,20 **d.** 5,36 > 5,3.

Exercice 10 Encadrer des nombres décimaux.
a. 0,45 ; 0,05 **b.** 2,12 ; 2,5 ; 3,48
c. 8,15 ; 10,11 **d.** 0,05 ; 0,45.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 143

Exercice 9 2 = 2,0 2,5 = 2,50 20 = 20,00

Exercice 10 1,02 > 1,2 = 1,20 > 1,2 > 12 = 12,0.

Exercice 11 1,15

Exercice 12 12,1 ; 12,2…

Exercice 13 1,21 ; 1,22…

Exercice 14 1,02 ; 1,04…

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
21. Le plus grand des 3 nombres
22. Trouver le décimal

› CD-ROM Cap Maths CE2-CM1-CM2
7. Le nombre mystère : nombres décimaux

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
38. Comparer des nombres décimaux
39. Encadrer des nombres décimaux

CALCULS

Nombres décimaux : addition (calcul réfléchi ou calcul posé) (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **La technique de calcul posé est identique à celle utilisée pour les nombres entiers**, mais il faut bien aligner les chiffres en tenant compte de leur valeur (la virgule est utile pour cela).

→ **Si on utilise le calcul réfléchi**, il faut penser à utiliser les égalités :
10 dixièmes = 1 unité 10 centièmes = 1 dixième.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 140

QCM G **b** QCM H **b c** QCM I **b**

QCM G et H : Les réponses fausses **a** (QCM G) ou **d** (QCM H) correspondent au fait que l'élève ne prend pas en compte la valeur de chaque chiffre, mais considère la partie à droite de la virgule comme un nombre entier.

Je fais le bilan › MANUEL p. 141

Exercices 11 12 13 14 Additionner des nombres décimaux.
11 **a.** 1 **b.** 8,82 **c.** 4,3 **d.** 1,05.
12 **a.** 4 **b.** 3,73 **c.** 6,7 **d.** 4,03.
13 45,55 + 8,06 = **53,61** 8,06 + 205,7 = **213,76**
45,55 + 205,7 = **251,25** 45,55 + 8,06 + 205,7 = **259,31**.
14 62,42 €.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 143

Exercice 15
a. 3 **b.** 5 **c.** 6,2 **d.** 1.

Exercice 16
4,3 + 2,7 6,4 + 0,6 5,9 + 1,1 …

Exercice 17
0,77 + 0,23 0,03 + 0,97 0,46 + 0,54 …

Exercice 18
Résultat cases bleues : 17,57.

Exercice 19
Non, car 15,75 t + 8,9 t + 2,8 t = 27,45 t et 27,45 t > 27 t.

Autres ressources

› CD-ROM Cap Maths CE2-CM1-CM2
11. As du calcul – Domaine additif

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
40. Addition et soustraction
42. Course à…
43. Calcul réfléchi (addition et soustraction)

› Guide d'activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
11. Concours de calcul sur les nombres entiers et sur les nombres décimaux
13. D'un nombre à l'autre : nombres entiers ; nombres décimaux
15. Course au nombre : nombres entiers, nombres décimaux
14. Course

Bilan de l'unité 9

Consolidation

GRANDEURS ET MESURES

Durées en heures et minutes (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **Pour calculer une durée connaissant l'horaire de début et l'horaire de fin**, on peut s'appuyer sur une ligne du temps avec des horaires ronds.
On peut aussi s'appuyer sur une ligne du temps pour **calculer un horaire à partir d'un autre horaire donné.**

→ **Pour trouver le complément de 16 h 51 à 17 h**, on calcule le complément de 51 min à 60 min.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 83

QCM A **b** **c**

Je fais le bilan › CAHIER p. 83

Exercice 1 Estimer, puis calculer une durée.
Moins de 4 h ; 3 h 50 min.

Exercice 2 Calculer un horaire d'arrivée.
19 h 15.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 84

Exercice 1
a. 1 h 24 min **b.** 3 h 23 min
c. 3 h 52 min **d.** 9 h 50 min
e. • Grenoble : non (14 min) • Turin : oui (57 min).

Exercice 2 ★
a. 11 h 55 **b.** 16 h 21 **c.** 17 h 30
d. • Milan : 28 min • Genève : 1 h 9 min
e. Durée de Milan à Lyon (7 h 1 min).
(La durée de Rome à Genève est de 7 h 21 min.)

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
69. Jeu de questions sur les durées (1)

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
• Heures et durées (jeu 4)

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Description et construction de figures (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Pour utiliser un schéma**, il faut savoir que ce n'est pas la figure en vraie grandeur et que le tracé est approximatif. Il faut contrôler les propriétés de la figure qu'on croit voir sur le schéma en utilisant le codage des angles droits et les mesures de longueurs notées sur le schéma.

→ **Pour construire une figure à partir d'une description**, il peut être utile de commencer par faire un schéma à main levée en portant dessus les informations connues (angles droits et mesures). Pour cela, il faut :
– commencer par identifier les différentes figures simples qui composent la figure ;
– chercher ensuite à savoir comment sont placés ces éléments les uns par rapport aux autres : sommet ou côté commun, point particulier…

→ **Ensuite, vient l'étape de la construction.** Les propriétés de la figure vont aider à décider d'un ordre dans lequel faire les tracés.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 83

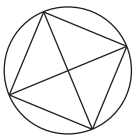
QCM B **a** **c**

Il ne faut pas se fier à la seule perception de la figure. Si B semble être le milieu du segment AC, ceci est contredit par les mesures indiquées : AB = 4 cm et BC = 6 cm. Il en est de même pour le quadrilatère BCEF.

Je fais le bilan › CAHIER p. 83

matériel : corrigé des figures sur calque → **CD-Rom du guide**

Exercice 3 Construire une figure à partir d'une description.



Observer si les élèves passent par l'intermédiaire d'un schéma à main levée.

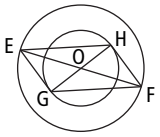
Exercice 4 Construire une figure à partir d'un schéma.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 85

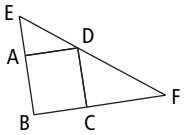
Exercice 3 ★
d. Les sommets du carré sont sur le cercle.

Exercice 4
B : La figure est composée d'un carré et d'un cercle. Le centre du cercle est sur un côté du carré (ou deux sommets du carré sont sur le cercle).
D : La figure est composée d'un carré et d'un cercle. Le cercle est à l'intérieur du carré et touche les côtés du carré.
E : La figure est composée d'un rectangle et d'un cercle. Le centre du cercle est sur une largeur du rectangle (ou une largeur du rectangle est un diamètre du cercle).

Exercice 5



Exercice 6 ★



D, E et F sont alignés.

Exercices 7 8 ★ Pas de corrigé.

Autres ressources

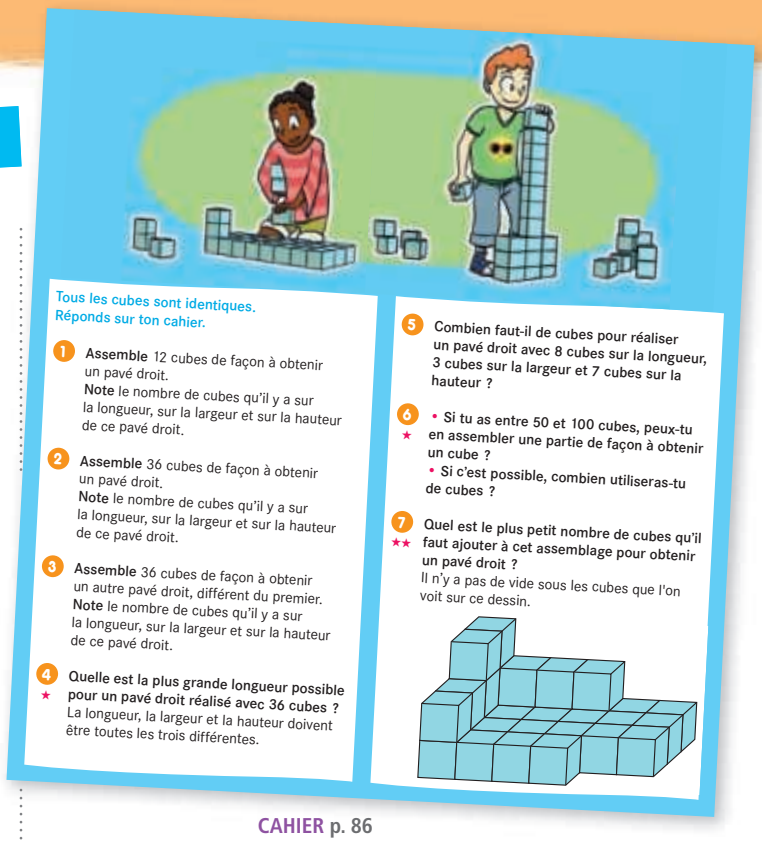
› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
82. Domino des descriptions
83. Construire à partir d'un schéma, d'une description
84. Exécuter un programme de construction
85. Décrire pour construire

Des assemblages de cubes

Les problèmes portent tous sur la réalisation de pavés droits ou de cubes en assemblant des petits cubes tous identiques.

Géométriques au départ, les problèmes se transforment en des problèmes numériques de recherche des décompositions multiplicatives d'un nombre.

matériel par équipes de 4 : 40 cubes assemblables, feuilles de papier quadrillé



Tous les cubes sont identiques.
Réponds sur ton cahier.

1. Assemble 12 cubes de façon à obtenir un pavé droit.
Note le nombre de cubes qu'il y a sur la longueur, sur la largeur et sur la hauteur de ce pavé droit.

2. Assemble 36 cubes de façon à obtenir un pavé droit.
Note le nombre de cubes qu'il y a sur la longueur, sur la largeur et sur la hauteur de ce pavé droit.

3. Assemble 36 cubes de façon à obtenir un autre pavé droit, différent du premier.
Note le nombre de cubes qu'il y a sur la longueur, sur la largeur et sur la hauteur de ce pavé droit.

4 ★ Quelle est la plus grande longueur possible pour un pavé droit réalisé avec 36 cubes ?
La longueur, la largeur et la hauteur doivent être toutes les trois différentes.

5 Combien faut-il de cubes pour réaliser un pavé droit avec 8 cubes sur la longueur, 3 cubes sur la largeur et 7 cubes sur la hauteur ?

6 ★
- Si tu as entre 50 et 100 cubes, peux-tu en assembler une partie de façon à obtenir un cube ?
- Si c'est possible, combien utiliseras-tu de cubes ?

7 ★★ Quel est le plus petit nombre de cubes qu'il faut ajouter à cet assemblage pour obtenir un pavé droit ?
Il n'y a pas de vide sous les cubes que l'on voit sur ce dessin.

CAHIER p. 86

Problème 1

OBJECTIF : S'approprier les contraintes de la situation.
TÂCHE : Construire un pavé droit avec 12 cubes.

RÉPONSES : Les assemblages possibles :
1 × 1 × 12 1 × 2 × 6 1 × 3 × 4 2 × 2 × 3.

Problèmes 2 3

OBJECTIFS : Envisager une procédure numérique pour résoudre un problème géométrique ; comprendre que le problème se ramène à la recherche d'une décomposition multiplicative du nombre de cubes.
TÂCHE : Construire un pavé droit avec 36 cubes, puis un second pavé différent du premier.

RÉPONSE : Les assemblages possibles :
1 × 1 × 36 1 × 2 × 18 1 × 3 × 12 1 × 4 × 9
1 × 6 × 6 2 × 2 × 9 2 × 3 × 6 3 × 3 × 4.

Problème 4★

OBJECTIFS : Résoudre un problème répondant à plusieurs contraintes ; rechercher une décomposition multiplicative d'un nombre en 3 facteurs tous différents.
TÂCHE : Déterminer la plus grande longueur possible d'un pavé droit de 36 cubes où longueur, largeur et hauteur sont toutes différentes.

RÉPONSE : **18** si on accepte qu'il n'y ait qu'un cube sur une des dimensions (1 × 2 × 18), sinon **6** (2 × 3 × 6).

Problème 5

OBJECTIF : Utiliser implicitement la relation multiplicative entre les dimensions et la mesure du volume d'un pavé droit.
TÂCHE : Déterminer le nombre de cubes nécessaires pour construire un pavé droit de dimensions données, mais sans pouvoir le construire.

RÉPONSES : 168 cubes (3 × 7 × 8).

Problème 6★

OBJECTIF : Déterminer un nombre a dont le cube (a × a × a) est compris entre deux nombres donnés.
TÂCHE : Déterminer la dimension d'un assemblage cubique qu'on peut construire avec un nombre donné de cubes.

RÉPONSES : 64 cubes (4 cubes le long d'une arête).

Problème 7★★

OBJECTIF : Interpréter et utiliser une représentation d'un assemblage de cubes pour résoudre un problème.
TÂCHE : Déterminer le nombre de cubes nécessaires pour compléter un assemblage de façon à obtenir un pavé droit.

RÉPONSES : 41 cubes (72 – 31) ; dimensions du pavé : 3 × 4 × 6 et nombre de cubes déjà assemblés : 31.

Mise en œuvre

La recherche se fait en **groupes de 4 élèves** pour limiter le nombre de cubes nécessaires et favoriser les échanges.
Une **mise en commun** est conseillée à l'issue de la recherche du **problème 1** pour s'assurer que tous les élèves ont compris la situation. D'autres mises en commun peuvent être faites après les **problèmes 2, 3 et 4** ; les **problèmes 5 et 6** qui sont voisins (le 6 est le problème inverse du 5, transposé à un cube).
Le **problème 7** peut nécessiter, avant d'être résolu, un travail collectif sur l'interprétation de la représentation.

Aides possibles

Problèmes 2 à 4 : Inviter les élèves à noter les essais déjà effectués (nombre de cubes qu'ils ont essayé de placer sur une ou deux des dimensions).

Problème 5 : Demander s'ils peuvent prévoir les dimensions d'un pavé droit sans avoir à le construire.

Problème 6 : Montrer qu'un cube est comme un pavé droit où longueur, largeur et hauteur seraient les mêmes.

Problème 7 : Faire un point intermédiaire sur les procédures utilisées avant de relancer la recherche.

Procédures à observer particulièrement

Problèmes 2 à 4 : Observer à quel moment les élèves passent d'une réalisation effective des assemblages à une procédure numérique.

Problèmes 5 et 6 : Observer si les élèves commencent à engager la construction avec les cubes qu'ils ont mais dont le nombre est insuffisant pour réaliser l'assemblage ou utilisent d'emblée une procédure numérique.

Problème 7 : Observer les stratégies utilisées.
Par exemple :
– déterminer le nombre de cubes nécessaires pour compléter chaque étage, en faire la somme : (2 + 17 + 22 = 41) ;
– déterminer les dimensions du pavé droit puis du nombre total de cubes nécessaires pour le construire (6 × 4 × 3 = 72), le nombre de cubes déjà assemblés sans oublier ceux qui ne sont pas visibles sur la représentation (22 + 7 + 2 = 31) et effectuer la différence (72 – 31 = 41).

unité 10

	Calcul mental	Révision	Apprentissage (recherche – entrainement)
Problèmes Gestion de données	**Problèmes dictés** – Situations relevant de la proportionnalité MANUEL p. 146	**Problèmes écrits** – Situations relevant de la proportionnalité MANUEL p. 147	**Proportionnalité** **Situation phare 1 : VRAI OU FAUX ?** – Reconnaitre si des situations relèvent ou non de la proportionnalité et les traiter MANUEL p. 148-149
Nombres et numération	**Nombres décimaux** – Écriture à virgule de nombres décimaux donnés sous forme orale MANUEL p. 146	**Nombres décimaux** – Nombres décimaux : comparaison, rangement MANUEL p. 147	**Unités de comptes** **Situation phare 2 : COMBIEN D'ÉTOILES ?** – Unités de compte : une grandeur, plusieurs nombres MANUEL p. 150-151
Calculs	**Addition** – Ajout de nombres décimaux (jusqu'au dixième) **Double, moitié** – Doubles et moitiés de nombres décimaux **Multiplication, division** – Produits dont un des facteurs est 15 ou 25 – Division par 15 ou 25 : quotient exact **Le jeu** *Un nombre sans ses chiffres* MANUEL p. 146	**Addition** – Nombres décimaux : calcul réfléchi ou posé MANUEL p. 147 **Règle pensée** – Trouver et utiliser une règle permettant d'obtenir des nombres à partir d'autres nombres donnés MANUEL p. 147	**Multiplication** **Situation phare 3 : QUEL EST LE PRODUIT ?** – Multiplication d'un nombre décimal par 10, 100 ou 1 000 MANUEL p. 152-153 **Soustraction** **Situation phare 4 : QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ?** – Soustraction de nombres décimaux : calcul réfléchi, calcul en ligne ou posé en colonnes MANUEL p. 154-155
Grandeurs et mesures		**Horaires et durées** – Calculer une durée en h et min connaissant l'horaire de début et l'horaire de fin – Calculer des durées totales – Calculer un horaire de fin CAHIER p. 87	**Contenances** **Situation phare 5 : UNITÉS DE MESURE DE CONTENANCE** – Comparer, mesurer des contenances par transvasement d'un récipient de contenance connue – Unités multiples et sous-multiples du litre et leurs relations CAHIER p. 90
Espace et géométrie		**Figures** Description de figures : – pour permettre de reconnaitre – pour permettre de construire une figure analogue CAHIER p. 88-89	**Utilisation d'un plan, d'une carte** **Situation phare 6 : UNE BALADE DANS LA VILLE** – Communiquer un itinéraire – Tracer un itinéraire à partir d'une description CAHIER p. 91-93 **Géométrie sur écran** – GéoTortue (5) : construire à partir d'un schéma GUIDE p. 330

Bilan

Je prépare le bilan (QCM)	MANUEL p. 156	CAHIER p. 94	GUIDE p. 331-335	► Récapitulatif des nouveaux apprentissages de l'unité 10
Je fais le bilan	MANUEL p. 157	CAHIER p. 94		

Consolidation, remédiation

Forts en Calcul mental	MANUEL p. 146		GUIDE p. 306
Je consolide mes connaissances	MANUEL p. 158	CAHIER p. 95-96	GUIDE p. 331-335

Banque de problèmes

Vacances au camping	MANUEL p. 159	GUIDE p. 336

Calcul mental

Les questions posées ci-dessous sont proposées oralement aux élèves. Les questions figurant dans le manuel (FORTS EN CALCUL MENTAL p.146) viennent en complément et peuvent être utilisées soit en vue de préparer les moments collectifs, soit en vue d'un entrainement supplémentaire.

Problèmes

Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité.

• Formuler deux fois chaque énoncé.

• L'**exploitation** est faite après chaque problème et les réponses correctes sont notées et conservées sous la forme : **… pieds → … cm**, ce qui peut servir d'appui pour les problèmes suivants *(voir commentaire)*.

1 Problèmes de proportionnalité

Sofia se sert souvent de ses pieds pour mesurer, comme ceci (*montrer comment mesurer en mettant un pied juste devant l'autre…*).

Elle a remarqué que lorsqu'elle met **quatre pieds** l'un devant l'autre, cela représente exactement **60 cm** :

4 pieds → 60 cm (*à écrire au tableau*).

Pour Sofia, quelles sont en cm les longueurs de :

a. 8 pieds **b.** 12 pieds **c.** 2 pieds **d.** 6 pieds **e.** 3 pieds

GUIDE : **a.** 120 cm **b.** 180 cm **c.** 30 cm **d.** 90 cm **e.** 45 cm.

MANUEL : **a.** 180 cm **b.** 270 cm **c.** 45 cm **d.** 900 cm (ou 9 m).

Ces problèmes sont relatifs à des situations de proportionnalité voisines de celles qui ont déjà été traitées. Ils peuvent être résolus en identifiant des relations simples entre les données.

Les raisonnements suivants peuvent être mobilisés :

a. « 2 fois plus de pieds donc 2 fois plus long ».

b. « 3 fois plus de pieds donc 3 fois plus long »
ou « 4 pieds de plus que dans **a** donc 60 cm de plus ».

c. « 2 fois moins de pieds donc 2 fois moins long ».

d. Avec adaptation du raisonnement : on peut passer par la longueur d'un pied (15 cm) et chercher celle de 3 pieds (3 fois plus long) ou comme 2 pieds et 1 pied.

e. Avec adaptation du raisonnement : c'est 5 fois plus de pieds que 3 pieds ou comme 12 pieds plus 3 pieds ou 15 fois 1 pied…

Il est toujours possible de répondre en ayant d'abord cherché la longueur d'un pied.

2 Problèmes de proportionnalité

Dans un magasin, tous les cahiers sont vendus au même prix.
Un lot de **6 cahiers** coute **4 €** (*à écrire au tableau*).

Quel est le prix en euros de :

a. 12 cahiers **b.** 3 cahiers **c.** 30 cahiers **d.** 15 cahiers

e. Avec 12 € combien peut-on acheter de cahiers ?

GUIDE : **a.** 8 € **b.** 2 € **c.** 20 € **d.** 10 € **e.** 18 cahiers.

MANUEL : **a.** 12 € **b.** 3 € **c.** 30 € **d.** 15 €.

Dictée de nombres

Écrire des nombres décimaux dictés oralement ou donnés par écrit.

Il s'agit de familiariser les élèves avec le passage entre désignations verbales et chiffrées des nombres décimaux.

3 Nombres décimaux dictés

a. trois unités et deux dixièmes

b. soixante-quinze centièmes

c. trois unités et deux centièmes

d. six unités et huit dixièmes

e. cent unités et un centième

f. huit unités et dix-huit centièmes

GUIDE : **a.** 3,2 **b.** 0,75 **c.** 3,02 **d.** 6,8 **e.** 100,01 **f.** 8,18.

MANUEL : **a.** 8,8 **b.** 8,08 **c.** 0,7 **d.** 0,07 **e.** 25,25 **f.** 7,04 **g.** 0,35 **h.** 1,1.

Multiplication, division

Multiplier ou diviser mentalement un nombre entier par 15 ou 25.

• Ces calculs peuvent être traités à l'aide de plusieurs procédures.

• **Exemple pour 6 × 15 :**

– décomposition de 15 en 10 + 5, calcul de 6 × 10 et de 6 × 5, puis addition des résultats ;

– décomposition de 15 en 5 × 3, puis calcul de (6 × 5) × 3 ;

– décomposition de 6 en 3 × 2, puis calcul de 3 × (2 × 15).

• **Exemple pour 60 : 15 :**

– décomposition de 60 en 30 + 30, calcul de 30 : 15 et de 30 : 15, puis addition des résultats ;

– décomposition de 15 en 3 × 5, puis calcul de (60 : 3) : 5.

4 Multiplication par 15 ou 25

a. 6 × 15 **b.** 6 × 25 **c.** 40 × 15

d. 40 × 25 **e.** 12 × 15 **f.** 12 × 25

GUIDE : **a.** 90 **b.** 150 **c.** 600 **d.** 1 000 **e.** 180 **f.** 300.

MANUEL : **a.** 120 **b.** 200 **c.** 300 **d.** 500 **e.** 165 **f.** 275.

5 Division par 15 ou 25

a. 150 : 15 **b.** 100 : 25 **c.** 45 : 15

d. 150 : 25 **e.** 60 : 15 **f.** 275 : 25

GUIDE : **a.** 10 **b.** 4 **c.** 3 **d.** 6 **e.** 4 **f.** 11.

MANUEL : **a.** 2 **b.** 2 **c.** 4 **d.** 3 **e.** 6 **f.** 5.

Addition

Additionner mentalement des nombres décimaux simples.

Lire les décimaux sous la forme « deux dixièmes » pour **0,2** ou « un et cinq dixièmes » pour **1,5**.

6 Addition de nombres décimaux

a. 0,5 + 0,2 **b.** 0,5 + 0,5 **c.** 0,7 + 0,5
d. 1,5 + 0,5 **e.** 1,8 + 0,4 **f.** 4,9 + 0,1

GUIDE : **a.** 0,7 **b.** 1 **c.** 1,2 **d.** 2 **e.** 2,2 **f.** 5.
MANUEL : **a.** 0,7 **b.** 1 **c.** 3 **d.** 3,4 **e.** 4,9 **f.** 6.

7 Addition de nombres décimaux

a. 2,5 + 0,2 **b.** 1,5 + 0,5 **c.** 1,7 + 1,2
d. 1,5 + 1,5 **e.** 2,8 + 3,2 **f.** 4,5 + 1,7

GUIDE : **a.** 2,7 **b.** 2 **c.** 2,9 **d.** 3 **e.** 6 **f.** 6,2.
MANUEL : **a.** 2,9 **b.** 7,4 **c.** 4,1 **d.** 4,7 **e.** 8 **f.** 10.

Double, moitié

Calculer des doubles et moitiés de nombres décimaux simples.

Lire les décimaux sous la forme « trois dixièmes » pour **0,3** ou « un et trois dixièmes » pour **1,3**.

8 Double de nombres décimaux

Quel est le double de :
a. 1,2 **b.** 1,5 **c.** 1,7 **d.** 1,25 **e.** 1,75 **f.** 2,2

GUIDE : **a.** 2,4 **b.** 3 **c.** 3,4 **d.** 2,5 **e.** 3,5 **f.** 4,4.
MANUEL : **a.** 0,6 **b.** 2,6 **c.** 5 **d.** 5,4 **e.** 1,8 **f.** 0,7.

9 Moitié de nombres décimaux

Quelle est la moitié de :
a. 4,2 **b.** 5 **c.** 1,2 **d.** 0,5 **e.** 1,8 **f.** 0,3

GUIDE : **a.** 2,1 **b.** 2,5 **c.** 0,6 **d.** 0,25 **e.** 0,9 **f.** 0,15.
MANUEL : **a.** 3,3 **b.** 1,5 **c.** 0,8 **d.** 2,1 **e.** 2,6 **f.** 0,05.

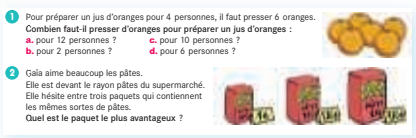
Révision

MANUEL p. 147 CAHIER p. 87-88-89

MANUEL

Problèmes

MANUEL p. 147



1 2 Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité.

EXERCICES 1 2

Chaque exercice donne lieu à une **exploitation collective**, portant sur l'explicitation des procédures de résolution.

Exercice 1 : Le choix des nombres ne permet pas (ou difficilement) de trouver le nombre d'oranges pour 1 personne. Les élèves doivent donc par exemple :

– repérer que **12 personnes**, c'est 3 fois 4 personnes ;

– s'appuyer, pour **10 personnes**, sur le nombre d'oranges pour 2 personnes (il en faut 5 fois plus) ou sur le fait que 10 personnes, c'est 12 personnes moins 2 personnes.

Exercice 2 : Il est difficile de chercher le prix d'1 g de pâtes (ou de 100 g de pâtes). Il est possible, par exemple, de chercher le prix de chaque paquet pour 250 g de pâtes :

– le paquet de **500 g** à 1 € équivaut à **0,50** € pour 250 g ;

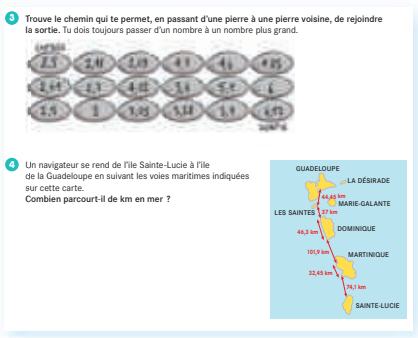
– le paquet de **750 g** à 1,20 € équivaut à **0,40 €** pour 250 g ;

– le paquet de **1 kg** à 1,80 € équivaut à **0,45 €** pour 250 g.

RÉPONSES : 1 **a.** 18 oranges **b.** 3 oranges **c.** 15 oranges **d.** 9 oranges.
2 Le moins cher : paquet de 750 g.

Nombres décimaux

MANUEL p. 147



3 Ranger des nombres décimaux par ordre croissant.

4 Calculer une somme de nombres décimaux.

EXERCICE 3

Les élèves doivent trouver une suite croissante de nombres, en évitant les impasses. Des essais peuvent être nécessaires.

RÉPONSES :
2,5 < 2,61 < 2,7 < 3 < 3,05 < 3,28 < 3,6 < 5,1 < 6 < 6,17.

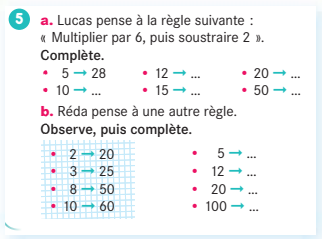
EXERCICE 4

Des élèves peuvent convertir les distances en mètres pour effectuer un calcul sur des nombres entiers ou faire les calculs avec les distances en km :
74,1 km + 32,45 + 101,9 km + 46,3 km + 37 km + 44,45 km.

RÉPONSES :
336,2 km.

La règle pensée

MANUEL p. 147



5 – Trouver et utiliser une règle de transformation des nombres.
– Faire des hypothèses et les tester mentalement pour trouver.

EXERCICE 5

• Voir commentaire en unité 9, page 276.

RÉPONSES :

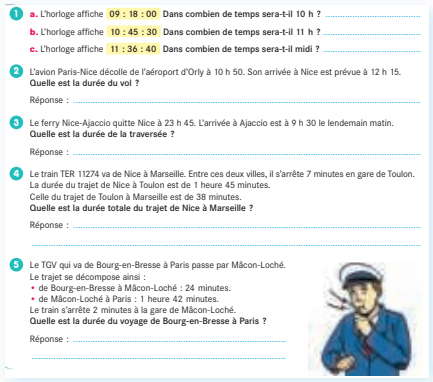
a. • 5 → 28 • 12 → 70 • 20 → 118
• 10 → 58 • 15 → 88 • 50 → 298

b. Règle : multiplier par 5, puis ajouter 10
• 5 → 35 • 12 → 70
• 20 → 110 • 100 → 510

CAHIER

Calculs de durées

CAHIER p. 87



1 Calculer la durée séparant un horaire de l'horaire suivant en heures entières.

2 3 Calculer une durée connaissant l'horaire de début et l'horaire de fin.

4 5 Calculer une somme de durées.

Pour tous ces exercices, il faut utiliser l'équivalence **1 h = 60 min**, mais aussi **1 min = 60 s** pour l'**exercice 1**.

EXERCICE 1

Les élèves peuvent évoquer le déplacement des aiguilles sur l'horloge pour déterminer la durée qui permettra d'atteindre la minute ou l'heure suivante, ou calculer les compléments des nombres de minutes ou de secondes à 60. Ce type de calcul est repris comme étape dans le calcul d'une durée connaissant deux horaires par une procédure s'appuyant sur des horaires ronds.

RÉPONSES :

a. 42 min **b.** 14 min 30 s **c.** 23 min 20 s.

EXERCICES 2 3

Exercice 2 : Il est similaire aux calculs de durées effectués sur des horaires de trains dans l'unité précédente. Pour y répondre, les élèves peuvent par exemple chercher le complément à 11 h en schématisant la durée sur une ligne du temps.

Exercice 3 : Il propose un calcul de durée s'effectuant sur deux jours consécutifs. La procédure peut s'appuyer sur un schéma, avec appui sur 24 h.

RÉPONSES :

2 1 h 25 min ou 85 min.

3 La durée du voyage est de 9 h 45 min.

EXERCICES 4 5

Dans les deux exercices on utilise une procédure similaire.

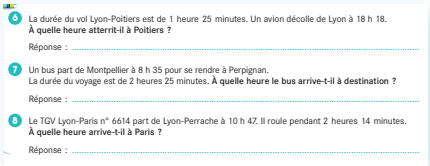
Exercice 4 : La durée du trajet est de :
7 minutes + 1 h 45 min + 38 min = 1 h 90 min
= 1 h + 60 min + 30 min = 1 h + 1 h + 30 min.

Exercice 5 : La durée du trajet est de :
24 min + 1 h 42 min + 2 min = 1 h 68 min
= 1 h + 60 min + 8 min = 1 h + 1 h + 8 min.

RÉPONSES : 4 2 h 30 min. 5 2 h 8 min.

Calculs d'horaires

CAHIER p. 87



6 7 8 – Calculer un horaire de fin.
– Utiliser l'équivalence 1 h = 60 min.

EXERCICES 6 7 8

Pour les trois exercices, il y a au moins deux procédures possibles.

Exercice 6 :

– Par un calcul additif : 18 h 18 min + 1 h 25 min.

– Par une ligne du temps en cherchant le complément à 19 h :

horaires 18 h 18 — 19 h — 19 h 43
durées 42 min — 18 min + 25 min

Exercice 7 :

8 h 35 min + 2 h 25 min = 10 h + 60 min = 10 h + 1 h.

Exercice 8 :

– Par un calcul additif :
10 h 47 min + 2 h 14 min = 10 h + 2 h + 47 min + 14 min
= 12 h + 61 min = 12 h + 1 h + 1 min.

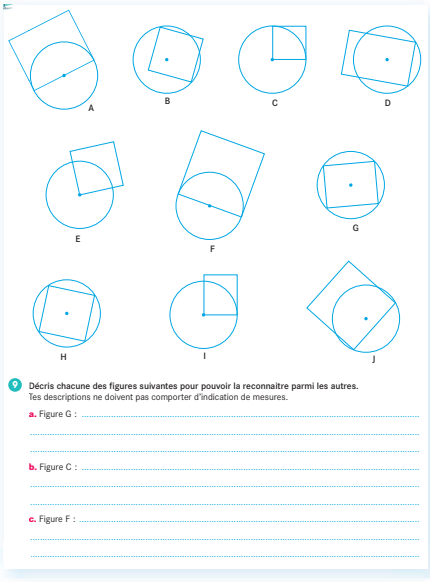
– Par une ligne du temps :

horaires 10 h 47 — 11 h — 13 h — 13 h 01
durées 13 min — 2 h — 1 min

RÉPONSES : 6 19 h 43 min. 7 11 h. 8 13 h 01 min.

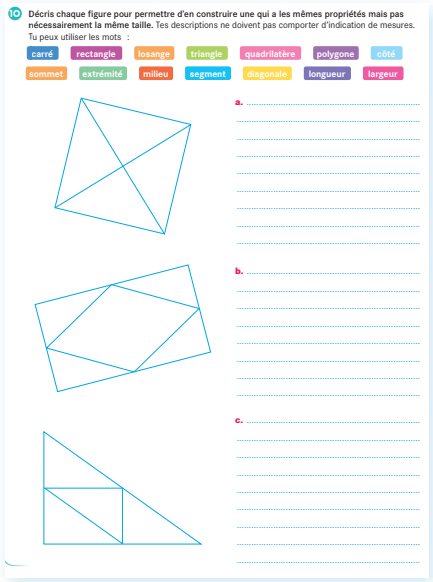
Décrire des figures

CAHIER p. 88-89



9 – Identifier des figures élémentaires ou des éléments d'une figure complexe et les liens entre eux.

– Rédiger une description pour reconnaître une figure parmi d'autres.



10 – Identifier les propriétés d'une figure.

– Décrire une figure pour permettre de construire une figure analogue (qui a les mêmes propriétés mais pas nécessairement les mêmes dimensions).

EXERCICE 9

• Cet exercice est similaire à l'**exercice 13** de l'**unité 9** (p. 79 du cahier). Les figures élémentaires sont un **cercle** et un **carré** ou un **rectangle**. Pour différencier deux dessins faits des deux mêmes figures, il n'est pas indispensable d'indiquer qu'un des dessins est composé d'un cercle car tous les dessins en comportent un. Par contre, il est nécessaire de préciser assez finement la position de certains des sommets du quadrilatère ou du centre du cercle.

• Procéder si besoin à une **correction collective** qui porte sur les figures qui ont été source de difficultés.

RÉPONSES : Exemples de descriptions possibles :

a. **Figure G :** Figure composée d'un cercle et d'un rectangle.
Tous les sommets du rectangle sont sur le cercle

b. **Figure C :** Figure composée d'un cercle et d'un carré.
Le centre du cercle est un sommet du carré et deux autres sommets du carré sont sur le cercle.

c. **Figure F :** Figure composée d'un cercle et d'un carré.
Un côté du carré est un diamètre du cercle (ou le centre du cercle est sur un côté du carré).

EXERCICE 10

matériel par élève : guide-âne → **fiche 56**

• Les figures sont proposées dans un ordre de difficulté croissante. Tous les élèves ne décriront pas nécessairement toutes les figures. Deux possibilités :
– chaque élève rédige les descriptions à son rythme ;
– les élèves se voient attribuer la ou les figures à décrire selon leurs compétences.

• Procéder si besoin à une **mise en commun** à partir de quelques descriptions pour les figures qui ont posé problèmes. Elle peut porter selon le cas sur l'**analyse de la figure** ou sur sa **description**. Faire le constat qu'il y a plusieurs descriptions possibles (dont des programmes de construction), sans en valoriser une. Les exemples de descriptions possibles, donnés ci-après, sont à transposer dans les formulations élèves dans la mesure où celles-ci sont acceptables d'un point de vue mathématique :

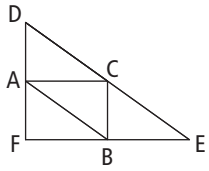
RÉPONSES :

a. La figure est faite d'un carré et de ses deux diagonales (ou de deux segments qui joignent chacun deux sommets opposés).

b. La figure est faite d'un rectangle et d'un quadrilatère (*il n'est pas nécessaire de reconnaitre un losange*). Les sommets du quadrilatère sont les milieux des 4 côtés du rectangle.

ou La figure est faite d'un rectangle et de 4 segments. Les segments joignent les milieux de 2 côtés du rectangle qui ont une même extrémité (ou consécutifs).

c. La figure est faite d'un grand triangle rectangle et d'un petit triangle (*il est inutile de préciser que c'est un triangle rectangle*). Les sommets du petit triangle sont les milieux des côtés du grand.



La figure c est de loin la plus difficile à décrire. Nommer les sommets facilite la rédaction.
Par exemple : la figure est faite de 4 triangles rectangles identiques ABC, ABF, ACD et BCE. Le sommet de l'angle droit du triangle ABC est C, celui du triangle ABF est F, celui du triangle ACD est A et celui du triangle BCE est B. Si cette description est correcte, la difficulté de construire la figure à partir de celle-ci reste entière. Il appartient au récepteur de déterminer une stratégie de construction, notamment pour le triangle ABF.

Proportionnalité et non-proportionnalité



Connaissances travaillées

– **Proportionnalité.**
– **Reconnaissance de situations relevant ou non de la proportionnalité**
– Déduction
– Calculs avec les 4 opérations.

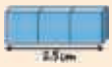
Après avoir rencontré des situations de proportionnalité, certains élèves ont tendance à mettre en œuvre les raisonnements utilisés dans toute situation qui met en relation deux grandeurs, même lorsque la situation ne relève pas de la proportionnalité.

L'objectif ici est d'**attirer leur attention sur la reconnaissance des situations qui relèvent de la proportionnalité et de celles qui n'en relèvent pas**. À ce niveau de la scolarité, cela revient principalement à se demander si, lorsque deux grandeurs sont en relation, lorsque la valeur de l'une est doublée, triplée… la valeur de l'autre l'est aussi.

Situation phare 1 : VRAI OU FAUX ?

Je cherche VRAI OU FAUX ?

A **Parmi ces affirmations, lesquelles sont vraies, lesquelles sont fausses ? Explique tes réponses.**

a. 

En mettant 6 cubes bout à bout, on obtient une longueur de 5 cm.

b. Zoé a 8 ans et elle pèse 24 kg. Lorsqu'elle aura 16 ans, elle pèsera 48 kg.

c. Un paquet de 3 kg de pommes coute 2 €. Un paquet de 30 kg de pommes coute donc 20 €.

d. À la station-service, un conducteur a payé 18 € pour 15 L d'essence. À la même station-service, le même jour, pour le même type de carburant, un autre conducteur prend 45 L d'essence. Il devra payer 54 €.

B Lucas possède plusieurs balles de tennis toutes identiques.
Pour savoir combien pèse une balle, il utilise une balance et un récipient en verre.
Il effectue deux pesées.



a. Sa sœur, Louise, s'étonne : « C'est bizarre, avec les 6 balles la balance devrait afficher 660 g ! »
Explique pourquoi Louise se trompe.

b. **Utilise les 2 pesées pour trouver combien pèse une balle de tennis.**

Tâche	Matériel
Les élèves déterminent si des situations relèvent ou non d'un raisonnement qui prend appui sur une hypothèse de proportionnalité et justifier leur réponse.	par élève : – **Manuel p. 148 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Affirmations vraies ou fausses

MANUEL p. 148 question A

• Demander aux élèves de prendre connaissance des questions posées et préciser :

➡ *Vous faites votre recherche à deux. Pour chaque affirmation, dites si vous êtes d'accord ou non et expliquez pourquoi vous pensez qu'elle est vraie ou qu'elle est fausse.*

• Un temps de recherche suffisant doit être laissé aux élèves pour qu'ils puissent écrire leurs justifications.

AIDE Une aide à la formulation écrite des justifications peut être apportée à certaines équipes, à condition de respecter les arguments des élèves.

COLLECTIF

PHASE 2 Mise en commun et synthèse

• Examiner successivement chaque affirmation et pour, chacune d'elles, recenser les réponses (accord ou désaccord avec l'affirmation) et les justifications et les écrire au tableau, puis les mettre en débat.

■ Affirmation a

Elle ne devrait pas faire difficulté dans la mesure où une situation du même type a déjà été rencontrée et où un appui sur un schéma est envisageable : une barre de 6 cubes peut être obtenue en mettant bout à bout 2 barres de 3 cubes.
Sa longueur est alors 2,5 cm + 2,5 cm = **5 cm**.
On peut conclure que l'affirmation est **vraie**.

■ Affirmation b

Les réponses et les arguments peuvent être variés :
– la réponse « oui » sera sans doute soutenue par un argument du type « *l'âge est doublé, donc le poids est doublé* » ;
– les arguments en faveur de la réponse « non » peuvent être du type « *on ne grandit pas régulièrement* » ou encore « *si on continue avec ce raisonnement, à 32 ans elle pèsera 96 kg et à 64 ans elle pèsera 192 kg…* ».
On peut conclure que l'affirmation est **fausse**.

■ Affirmation c

Les réponses et les arguments peuvent être variés :
– la réponse « oui » sera sans doute soutenue par un argument du type « *on en achète 10 fois plus, c'est normal qu'on paie 10 fois plus* » ;
– les arguments en faveur du « non » peuvent être du type « *souvent, quand on achète en grande quantité, c'est moins cher…* ».
On peut conclure que l'affirmation peut être **vraie** ou **fausse** ; **de toute façon, elle n'est pas certaine**.

■ Affirmation d

Les réponses et les arguments peuvent être variés :
– la réponse « oui » sera sans doute soutenue par un argument du type « *on en achète 3 fois plus, c'est normal qu'on paie 3 fois plus* » ;
– les arguments en faveur du « non » peuvent reprendre ceux de l'**affirmation c** : « *quand on achète en grande quantité, c'est parfois moins cher…* » qui sera controversé par « *comme c'est la même question, le prix au litre ne change pas* (il est affiché sur un grand panneau dans les stations) ».
On peut conclure que l'affirmation est **vraie**.

• En **synthèse**, mettre en évidence :

Mettre en place un raisonnement

• **Quand on doit résoudre un problème,** il faut :
– faire attention avant de mettre en place un raisonnement ou un calcul ;
– se demander s'il est adapté à la situation proposée.

• **Il faut, par exemple, se demander s'il est vrai que** :
– lorsque la quantité double, le prix double aussi ;
– ou si l'âge double, le poids double aussi.

Si c'est vrai → On a alors affaire à une **situation de proportionnalité** et on peut utiliser les raisonnements vus en **unités 8 et 9**.

Si c'est faux → Il faut alors utiliser d'autres raisonnements ou dire qu'on ne peut pas répondre à la question.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 3 Argumentation à propos d'un raisonnement

MANUEL p. 148 question B a

• Demander aux élèves de répondre rapidement à la **question a**, puis organiser un échange autour des arguments fournis.

• Conclure collectivement :

– 6 balles pèsent bien 2 fois plus lourd que 3 balles puisqu'elles sont identiques ;

– mais il faut aussi tenir compte de la masse du récipient : pour que la deuxième pesée donne un résultat double de la première, il faudrait qu'il y ait 2 récipients comme celui de la première pesée…

Il est important d'organiser un échange avant le traitement de la **question b** car la conclusion apportée à l'issue de cet échange (il aurait fallu 2 récipients lors de la 2e pesée pour que la masse soit double) peut aider à traiter la **question b**.

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

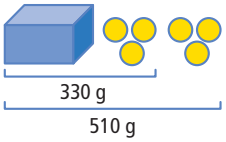
PHASE 4 Combien pèse une balle de tennis ?

MANUEL p. 148 question B b

• Demander aux élèves de répondre à la **question b** en laissant un temps suffisant aux équipes.

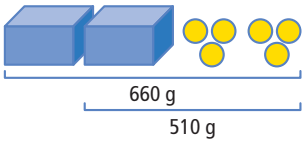
• Organiser un échange à propos des raisonnements utilisés qui peuvent être, par exemple, du type :

– ce qui est pesé la 2e fois peut être décomposé en récipient, 3 balles et 3 balles :



On peut en conclure :
– 3 balles pèsent 180 g (510 g – 330 g) ;
– une balle pèse donc 60 g.

– si la 2e fois, on avait pesé le double des objets de la 1re fois, on aurait eu :



On peut en conclure :
– le récipient pèse 150 g (660 g – 510 g) ;
– 3 balles pèsent 180 g (330 g – 150 g) ;
– une balle pèse donc 60 g.

Remarque : D'autres raisonnements peuvent être mobilisés, comme par exemple chercher la masse du récipient qui permet de parvenir à une masse double pour 6 balles par rapport à la masse pour 3 balles. La masse du récipient étant inconnue, il faut procéder à des essais, par exemple :

Masse du récipient	Masse de 3 balles	Masse de 6 balles	
100 g	230 g	410 g	410 g ≠ 2 × 230 g
200 g	130 g	310 g	310 g ≠ 2 × 130 g
150 g	180 g	360 g	360 g = 2 × 180 g

On obtient donc ainsi la masse du récipient, de 3 balles et de 6 balles.

RÉPONSES : B **b.** 60 g.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 148-149

Argumenter à propos de déductions

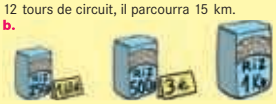
1 2 Débattre à propos de la validité d'une déduction mettant en jeu des relations de proportionnalité ou non.

IN ou TOURNABLE

1 **Pour chacune de ces déductions, trouve si elle est juste ou non. Explique ta réponse.**

a. On sait qu'en faisant 4 tours d'un circuit, un cycliste parcourt 5 km.
On peut en déduire que si le cycliste fait 12 tours de circuit, il parcourra 15 km.

b.



On peut en déduire qu'un paquet de 1 kg de riz coute 6 €.

2 **Pour chacune de ces déductions, trouve si elle est juste ou non. Explique ta réponse.**

a.



Ulysse fait le tour du lac en courant. Il fait les premiers 200 m en 3 minutes.
On peut en déduire qu'il fera le tour du lac en 15 minutes.

b. Arthur a 5 ans et sa sœur a 10 ans.
On peut en déduire que lorsque Arthur aura 10 ans, sa sœur aura 20 ans.

c. Réda a construit un carré. Sofia a construit un autre carré dont le côté est 3 fois plus long que celui de Réda.
On peut en déduire que le périmètre du carré de Sofia est 3 fois plus long que celui de Réda.

EXERCICES 1 2

Les questions sont du même type que celles qui ont été traitées lors de la recherche.

Les arguments utilisés :

Exercice 1 : a. Vrai car la longueur d'un tour est constante.

b. Faux car on peut remarquer que le prix pour 500 g n'est pas le double du prix pour 250 g.

Exercice 2 : a. Faux, car on n'est pas sûr qu'il court régulièrement (auquel cas ce serait vrai). Il peut s'arrêter, ralentir, accélérer…

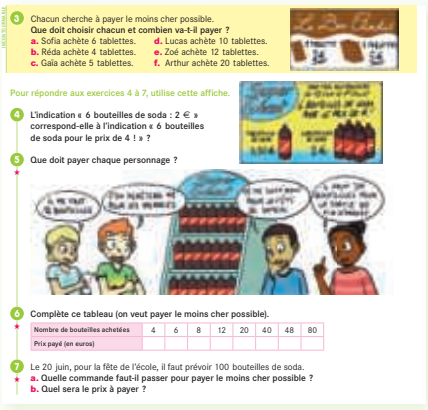
b. Faux car il se sera écoulé 5 ans, donc sa sœur aura 15 ans.

c. Vrai, réponse qui peut être validée par des dessins en marquant les limites de ce genre de validation ou par un raisonnement de ce type : si on prend comme unité de longueur le côté du carré de Réda, son périmètre est 4 u ; le carré de Sofia a pour longueur de côté 3 u et son périmètre est 12 u (donc 3 fois 4 u).

RÉPONSES : 1 **a.** vrai **b.** faux. 2 **a.** faux **b.** faux **c.** vrai.

Résoudre des problèmes relatifs à des prix

3 4 5 6 7 Résoudre des problèmes liés ou non à des situations de proportionnalité.



EXERCICES 3 4 5★ 6★ 7★

Exercice 3 : Il peut être traité individuellement ou en petites équipes.

Lors de son **exploitation**, on peut mettre en évidence les différents types de raisonnement utilisés, par exemple :

■ **Les raisonnements déjà utilisés s'appliquent pour certains lots :**

– le prix de **6** ou de **12** tablettes est le **double** ou le **quadruple** du prix de **3 tablettes** ;

– le prix de **12** tablettes est le **double** de celui de **6 tablettes.**

Il y a alors proportionnalité entre le nombre de tablettes et le prix.

■ **Pour d'autres quantités, d'autres méthodes doivent être utilisées pour obtenir le meilleur prix**, comme par exemple chercher le nombre de paquets de **3** contenu dans le nombre proposé, puis compléter avec des tablettes à l'unité :

– pour **20** tablettes, il faut chercher le prix de **18** tablettes (donc de 6 fois 3 tablettes), puis ajouter **2 fois** le prix d'**1 tablette**.

■ **Faire remarquer :**

– le prix de **10 tablettes** (17 € pour 3 lots de 3 tablettes et 1 tablette) **n'est pas le double** du prix de **5 tablettes** (9 € pour 1 lot de 3 tablettes et 2 tablettes), mais **c'est bien la moitié d**u prix de **20 tablettes** (34 € pour 6 lots de 3 tablettes et 2 tablettes).

– le prix de **12 tablettes** (20 €) **n'est pas le triple** du prix de **4 tablettes**…

Les **exercices 4 à 7** portent sur le même document.

Exercice 4 : Il s'agit de vérifier la compréhension de la situation.
4 bouteilles à l'unité coutent 2 €, ce qui permet d'affirmer que les deux indications donnent la même information.

Exercice 5 : Procédures identiques à celles de l'**exercice 4**.
Dans le cas de **34 bouteilles**, on peut faire remarquer que, pour le même prix, on pourrait avoir 6 lots de 6 bouteilles (soit 36 bouteilles au lieu de 34).

Exercice 6 : Lors de la **correction**, les élèves peuvent formuler le fait que, pour répondre, ils ont dû calculer le quotient et le reste de la division de chaque nombre par 6 et que, si on achète deux fois plus de bouteilles, on ne paie pas toujours deux fois plus cher (exemple : pour 40 et 80).

Exercice 7 : Il est possible d'utiliser les mêmes raisonnements que précédemment :

– **100 bouteilles**, c'est 16 fois 6 bouteilles (16 packs, soit 96 bouteilles), plus 4 bouteilles à l'unité, soit : **34** € (16 × 2 + 4 × 0,5) ;

– pour ce prix, on peut acheter 17 packs (soit 102 bouteilles).

On peut donc passer l'une ou l'autre des commandes (pour 34 €), mais dans le deuxième cas, on a 2 bouteilles de plus.

RÉPONSES : 3 **a.** 10 € **b.** 7 € **c.** 9 € **d.** 17 € **e.** 20 € **f.** 34 €.

4 Oui, les deux indications donnent la même information.

5 **12 bouteilles** : 4 € **48 bouteilles** : 16 €
15 bouteilles (2 lots de 6 et 3 bouteilles) : 5,50 €
34 bouteilles (5 lots de 6 et 4 bouteilles) : 12 €.

6

Bouteilles	4	6	8	12	20	40	48	80
Prix (en €)	2	2	3	4	7	14	16	27

7 **a.** 16 lots de 6 et 4 bouteilles (ou 17 lots de 6) **b.** 34 €.

Énigme

MANUEL p. 149

Lucas vient d'acheter des bouteilles de soda au Super Géant.
Il dit à Sofia : « Avec la somme d'argent dont je disposais, s'il n'y avait pas eu la promotion *6 bouteilles pour le prix de 4*, j'aurais eu 10 bouteilles de moins. »
De quelle somme d'argent disposait Lucas ? Combien de bouteilles a-t-il achetées ?
Il y a plusieurs réponses possibles.

La question posée peut être résolue en faisant des essais ou en utilisant un raisonnement fondé sur la proportionnalité :

– pour avoir 2 bouteilles gratuites, il faut acheter 6 bouteilles (1 pack) ;

– donc pour avoir 10 bouteilles gratuites, il faut acheter **30 bouteilles** (5 packs) ;

– mais si on emporte **31 (ou 32, 33, 34, 35)** bouteilles sous la forme de 5 packs et de 1 à 5 bouteilles, on en a aussi 10 gratuites.

Le raisonnement sur les packs est plus simple que le raisonnement sur les bouteilles achetées : 1 pack correspond en effet à 2 bouteilles gratuites.

RÉPONSES : Luca avait de 10 € à 12,50 €. Il a acheté de 30 à 35 bouteilles.

Unités de comptes



Connaissances travaillées

– Dénombrement, mesure et nombres entiers ou décimaux

– Unités de numération

– Signification de l'écriture à virgule.

Au CM1, les élèves ont utilisé :
– les **nombres entiers** pour exprimer des quantités ou des effectifs ;
– les **nombres décimaux** pour exprimer des grandeurs (longueurs, aires…) à l'aide des unités non conventionnelles.

En fin d'année, dans cette séquence, les élèves sont initiés à l'**utilisation de nombres décimaux** pour exprimer le **résultat d'un dénombrement** (selon l'unité de compte choisie) ou l'**expression d'une grandeur avec une unité usuelle**.

Situation phare 2 : COMBIEN D'ÉTOILES ?

Je cherche COMBIEN D'ÉTOILES ?



Sofia a dessiné beaucoup d'étoiles. Gaïa affirme que Sofia a dessiné exactement 37 dizaines d'étoiles. Lucas n'est pas d'accord. Il dit que Sofia a dessiné exactement 37,5 dizaines d'étoiles.

A Qui a raison ? Qui a tort ? Pourquoi ?

B Et toi, comment compléterais-tu ces phrases ?
a. Sofia a dessiné exactement … dizaines d'étoiles.
b. Sofia a dessiné exactement … centaines d'étoiles.
c. Sofia a dessiné exactement … étoiles.

Tâche	Matériel
Les élèves doivent exprimer un nombre d'étoiles de différentes manières, en fonction de l'unité de compte choisie.	par élève : – **Manuel p. 150 questions A et B** – cahier de brouillon ou feuille de recherche – cahier de mathématiques

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 37 dizaines ou 37,5 dizaines d'étoiles ?

MANUEL p. 150 question A

• Préciser aux élèves :
➡ *Vous devez vous prononcer et argumenter à propos des affirmations de Gaïa et de Sofia.*

• Lors de la **mise en commun**, recenser les réponses et les arguments et les mettre en débat :
– la **réponse « 37 dizaines »** exprime combien il y a de dizaines entières sur l'illustration, mais ne prend pas en compte les 5 étoiles qui restent ; certains élèves peuvent suggérer qu'il faudrait compléter et écrire « 37 dizaines et 5 unités » ;
– la réponse **« 37,5 dizaines »** peut être contestée par certains élèves qui soutiennent qu'il y a un nombre entier d'étoiles, mais au contraire soutenue par d'autres qui argumentent que le chiffre « 5 » exprime « 5 dixièmes d'une dizaine », donc 5 unités.

La difficulté pour les élèves est de faire la différence entre deux idées :
– dans la collection d'étoiles, on peut réaliser 37 dizaines d'étoiles complètes, mais cela n'exprime pas la quantité totale d'étoiles ;
– si on prend la dizaine d'étoiles comme unité de compte, les 5 étoiles « restantes » représentent 5 dixièmes de cette unité de compte et le nombre total d'étoiles peut donc être exprimé par 37,5 dizaines.

RÉPONSES : **A** Lucas a raison.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 2 Différentes expressions d'une quantité

MANUEL p. 150 question B

• Demander à chaque élève de répondre aux trois questions posées.
• Lors de la **mise en commun**, recenser les réponses et les mettre en discussion :

a. La **réponse 37,5 dizaines** a été établie en conclusion de la **phase 1**.

b. La **réponse 3,75 centaines** peut être justifiée de plusieurs manières :
– faire apparaître les 3 centaines sur l'illustration (il reste 7 dizaines et 5 unités), chaque dizaine correspond à $\frac{1}{10}$ d'une centaine et chaque unité à $\frac{1}{100}$ d'une centaine, d'où l'écriture **3,75** ;
– partir de 37,5 dizaines et utiliser un tableau de numération en y notant le changement d'unité de compte, donc le changement de place de la virgule.

c. La **réponse 375** étoiles correspond à l'écriture usuelle.

RÉPONSES : **B** **a.** 37,5 **b.** 37,75 **c.** 375.

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• Conclure en mettant en évidence les points suivants :

Expression d'une quantité en fonction de l'unité de compte

• **Une même quantité peut être exprimée de plusieurs façons** par un nombre entier ou par un nombre décimal. Cela dépend de l'unité de compte choisie.

• **Il ne faut pas confondre** par exemple le **nombre de dizaines entières** contenues dans un nombre et l'**expression d'une quantité lorsqu'on choisit la dizaine pour unité de compte** :
– dans 375, il y a 37 dizaines entières, mais 375 n'est pas égal à 37 dizaines ;
– dans 375, il y a 37 dizaines et $\frac{5}{10}$ d'une dizaine, donc 375 = 37,5 dizaines.

• **Le tableau de numération aide à comprendre cela** :

milliers	centaines	dizaines	unités
	3	7	5

Si on compte en unités, il n'y a pas de virgule. Le résultat est **375**.

milliers	centaines	dizaines	,	unités
centaines de dizaines	dizaines de dizaines			dixièmes de dizaine
	3	7		5

Si on compte en dizaines, il faut une virgule pour indiquer que le résultat est en dizaines. Le résultat est **37,5 dizaines**.

milliers	centaines	,	dizaines	unités
dizaines de centaines			dixièmes de centaines	centièmes de dizaine
	3		7	5

Si on compte en centaines, il faut une virgule pour indiquer que le résultat est en centaines. Le résultat est **3,75 centaines**.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 150-151

Exprimer des quantités en dizaines, centaines...

INCONTOURNABLE

1 **Complète ces phrases.**
Sur cette image, il y a exactement :
a. ... dizaines de trombones
b. ... centaines de trombones
c. ... trombones



1 Dénombrer une quantité d'objets et l'exprimer en dizaines et centaines.

INCONTOURNABLE

2 Réda a compté, en dizaines, les punaises qui restent dans cette boite.



Il en a trouvé 3,2 dizaines.
Combien de punaises ont déjà été utilisées ? Donne la réponse en dizaines.

2 **3** **4** Résoudre des problèmes avec des quantités exprimées selon plusieurs unités de compte.

INCONTOURNABLE

3 En 2008, la ville de Limoges comptait 135,1 milliers d'habitants. En 2013, il y avait 5 000 habitants de plus.
En milliers d'habitants, quelle était la population de Limoges en 2013 ?

4 ★★ En 2008, le département du Rhône comptait 1,69 millions d'habitants.
En 2013, la population de ce département avait augmenté de 90 000 habitants.
Recopie et complète ce tableau.

Population du Rhône	En millions d'habitants	En milliers d'habitants	En habitants
En 2008			
En 2013			

8 ★ Un rectangle a une longueur de $3 \text{ cm} + \frac{5}{10} \text{ cm}$ et une largeur de 17 mm.
Quel est le périmètre de ce rectangle en cm ?

9 Lucas prétend que 3,05 € = 35 centimes.
A-t-il raison ?
Si tu penses que Lucas a tort, complète :
35 centimes = ... €

9 **10** **11** dans le domaine des prix.

10 Gaïa a 2,50 €, Sofia 25 centimes et Lucas 5 €. Ils mettent leur argent en commun.
Quelle somme d'argent, exprimée en €, ont-ils ensemble ?

11 Réda achète trois cahiers à 1,25 € l'un.
Quelle est en € la somme d'argent qu'il doit payer ?

12 ★★ Gaïa a acheté ces 6 bouteilles d'eau.



a. **Quelle quantité totale d'eau a-t-elle achetée :**
• en litres ? • en centilitres ?
b. Un litre d'eau pèse 1 kg. Vides, une bouteille de 1,5 L pèse 40 g, une bouteille de 1 L pèse 30 g et une bouteille de 50 cL pèse 20 g.
Gaïa emporte ses 6 bouteilles dans un cabas qui pèse 150 g.
En kg, quelle est la masse totale du cabas avec les 6 bouteilles d'eau ?
c. En kg, quelle serait la masse totale du cabas si on y mettait 5 bouteilles d'eau de 1,5 L ?
d. En kg, quelle serait la masse totale du cabas si on y mettait 5 bouteilles d'eau de 0,5 L ?

12 dans le domaine des contenances et des masses.

EXERCICE 1

Il s'agit d'une reprise à l'identique de l'activité de recherche.

RÉPONSES : **a.** 7,5 dizaines de trombones
b. 0,75 centaines de trombones **c.** 75 trombones.

EXERCICES 2 3 4★★

Les élèves peuvent :
– soit se ramener à une unité simple (par exemple 100 – 32 = 68), puis traduire dans l'unité demandée (6,8 dizaines) ;
– soit travailler directement dans l'unité demandée :
10 dizaines – 3,2 dizaines = 6,8 dizaines.

RÉPONSES : **2** 6,8 dizaines de punaises.
3 140,1 milliers d'habitants.
4

Population du Rhône	En millions d'habitants	En milliers d'habitants	En habitants
En 2008	1,69	1 690	1 690 000
En 2013	1,78	1 780	1 780 000

EXERCICES 5 6 7 8★ 9 10 11 12★★

Il s'agit d'étendre les compétences étudiées avec des quantités au cas de grandeurs exprimées avec des unités usuelles. Comme pour les quantités, les élèves peuvent :
– soit se ramener à des nombres entiers, puis traduire la réponse dans l'unité demandée ;
– soit travailler directement dans l'unité demandée.

Exercice 9 : On peut par exemple traduire $(3 + \frac{5}{10})$ cm par 3,5 cm et 17 mm par 1,7 cm.

AIDE Inciter certains élèves à utiliser un tableau avec les unités mentionnées, notamment pour vérifier leurs réponses.

RÉPONSES : **5** **a.** 75 mm **b.** 7,5 cm.
6 Zoé car 1,5 km > 1,25 km ou 1 500 m > 1 250 m.
7 9,6 cm. **8** 10,4 cm. **9** Faux (car 3,05 = 305 c) ; 35 c = 0,35 €.
10 7,75 €. **11** 3,75 €.
12 **a.** • 5 L • 500 cL **b.** 5,31 ou 5,310 kg
c. 7,85 kg ou 7,850 kg **d.** 2,75 kg ou 2,750 kg.

Exprimer des mesures avec différentes unités

INCONTOURNABLE

5 Quelle est la longueur de ce segment :
a. en mm ? **b.** en cm ?

6 Pour aller à l'école, Chloé doit parcourir 1 250 m et Zoé doit parcourir 1,5 km.
Laquelle doit parcourir la plus grande distance pour se rendre à l'école ?

7 **Quel est le périmètre de ce carré en cm ?**

Utiliser différentes unités pour exprimer une grandeur :

5 **6** **7** **8** dans le domaine des longueurs.

Énigme

MANUEL p. 151

« J'ai acheté 6 douzaines d'œufs », dit Sofia.
« Moi, j'ai acheté 7,2 dizaines d'œufs », dit Sofia.
Qui a acheté le plus d'œufs ?

La solution la plus simple consiste à traduire chaque quantité avec l'œuf comme unité.

RÉPONSES : Autant pour Sofia et Réda (72 œufs).

APPRENTISSAGE 3
Multiplication d'un nombre décimal par 10, 100…



Connaissances travaillées

– Multiplication d'un nombre décimal par 10, 100, 1 000
– Écritures à virgule des nombres décimaux
– Unités de numération : dixièmes, centièmes
– Valeur positionnelle des chiffres
– Relation entre les unités de numération.

Les élèves ont souvent appris **une règle, dite « règle des 0 »**, pour multiplier un nombre entier par 10, 100 ou 1 000.

Cette règle peut constituer un obstacle au moment d'aborder la même question avec les nombres décimaux. Pour **0,4 x 10**, les réponses erronées en témoignent. Elles consistent en général à « écrire un 0 » quelque part dans l'écriture du nombre initial, par exemple : « 0,40 » ; « 00,4 » ; « 0,04 » ; « 00,40 »… Certains élèves prétendent même que la réponse « **4** » est impossible, car il faut une virgule dans la réponse.

En effet, la « règle des 0 » ne fonctionne plus avec les nombres décimaux et il faut mettre en place une nouvelle procédure, basée sur la **compréhension des écritures à virgule**. Une formulation répandue dit que « pour multiplier un nombre décimal par 100, il faut déplacer la virgule de 2 rangs vers la droite ». Il est plus correct, et davantage explicatif, de dire que chaque chiffre change de valeur (elle devient 100 fois plus grande) et que c'est donc chaque chiffre qui se déplace vers la gauche de 2 rangs.

Situation phare 3 : QUEL EST LE PRODUIT ?

Je cherche QUEL EST LE PRODUIT ?

Pour répondre aux questions tu peux utiliser les surfaces 1 u, $\frac{1}{10}$ u et $\frac{1}{100}$ u.

A Calcule ce produit : 0,4 × 10
Explique la méthode que tu as utilisée.



C Calcule ce produit : 17,08 × 10
Explique la méthode que tu as utilisée.



B Calcule ces trois nouveaux produits.
0,07 × 10 ; 0,08 × 100 ; 0,2 × 1 000
Explique, pour chaque produit, la méthode que tu as utilisée.

D Calcule ces deux nouveaux produits.
17,08 × 100 ; 17,08 × 1 000
Explique, pour chaque produit, la méthode que tu as utilisée.

Tâche	Matériel
Les élèves sont confrontés directement au calcul de produits de nombres décimaux par 10, 100 ou 1 000. Leur maitrise de l'écriture à virgule des nombres décimaux doit les rendre capables de répondre aux questions posées. Le cas échéant, ils peuvent faire appel au matériel « surfaces ».	par équipe de 2 : – les surfaces d'aire 1 u, $\frac{1}{10}$ u, $\frac{1}{100}$ u → **fiches 59 et 60** – feuilles pour chercher par élève : – **Manuel p. 152 questions A à D** – cahier de brouillon ou feuille de recherche

INDIVIDUEL ET PAR 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 1 Calculer 0,4 par 10 — MANUEL p. 152 question A

• Préciser la tâche :

➡ *Chacun doit d'abord proposer, sur le cahier de brouillon, une réponse à la question posée. Si vous le souhaitez, vous pouvez utiliser le matériel pour vous aider dans votre recherche. Ensuite, par deux, vous devez vous mettre d'accord sur une seule réponse. Vous devez pouvoir expliquer votre proposition, dire pourquoi vous pensez qu'elle est la bonne.*

• Lorsque toutes les équipes sont d'accord sur une réponse, recenser les résultats proposés au tableau et laisser un temps aux équipes pour expliquer, par écrit, pourquoi elles ne sont pas d'accord avec certains résultats proposés.

INDIVIDUEL ET PAR 2, PUIS COLLECTIF

• Faire une **mise en commun** :
– Commencer par un débat à propos des résultats jugés erronés par certains : arguments et contre-arguments sont échangés. Par exemple, la réponse **0,40** (application d'une règle connue sur les nombres entiers) est fausse car 0,40 = 0,4.
– Inviter les quelques élèves qui ont trouvé la réponse reconnue comme correcte, à expliciter le raisonnement qu'ils ont utilisé et illustrer ce raisonnement à l'aide du matériel *(voir exemple ci-dessous)*.

■ **Exemple :** Calculer **0,4 × 10** revient :
– soit à prendre **10 fois 4 dixièmes**, ce qui peut être illustré par le report dix fois d'une bande égale à 4 dixièmes : on obtient alors une bande de 40 dixièmes, donc de 4 unités,
cela revient à calculer $\underbrace{0,4 + 0,4 + 0,4\ldots + 0,4}_{10 \text{ fois}} = 4$.
– soit à prendre **dix fois chacun des quatre dixièmes de 0,4** : chaque dixième reporté 10 fois donne 1 unité, ce qui fait un total de 4 unités,
cela revient à calculer $\underbrace{0,1 + 0,1 + 0,1\ldots + 0,1}_{10 \text{ fois}} = 1$, puis $1 \times 4 = 4$.

Il est important que les **deux démarches soient illustrées avec le matériel** (dans cette phase et dans la suivante chaque fois que c'est réalisable) :
– report 10 fois d'une bande de 4 dixièmes ;
– report 10 fois de chacune des bandes de 1 dixième.

Une règle générale n'est pas exprimée ici. Elle le sera lors de l'exploitation de la **question B,** pour les nombres ayant un seul chiffre différent de 0.

TRACE ÉCRITE Conserver au tableau le résultat : **0,4 × 10 = 4.**

PHASE 2 Autres produits — MANUEL p. 152 question B

• Même déroulement que pour la question précédente.
• Lors de la **mise en commun**, reprendre les explications utilisées en **phase 1.**

■ **0,07 × 10 :**
– **0,070** est une réponse fausse car 0,070 = 0,07 ;
– c'est 10 fois 7 centièmes, donc 70 centièmes, mais comme 10 centièmes = 1 dixième, c'est donc 7 dixièmes, donc **0,7** ;
– c'est 10 fois chacun des 7 centièmes, chaque centième reporté 10 fois donnant 1 dixième, on obtient 7 dixièmes, donc **0,7** ;
– addition en colonne de 0,07 dix fois…

■ **0,08 × 100 :**
– **0,0800** est une réponse fausse car 0,0800 = 0,08 ;
– c'est 100 fois 8 centièmes, donc 800 centièmes, mais comme 100 centièmes = 1 unité, c'est donc 8 unités, donc **8** ;
– c'est 100 fois chacun des 8 centièmes, chaque centième reporté 100 fois donnant 1 unité, on obtient 8 unités, donc **8**.

■ **0,2 × 1 000 :**
– **0,2000** est une réponse fausse car 0,2000 = 0,2 ;
– c'est 1 000 fois 2 dixièmes, donc 2 000 dixièmes,
mais comme 10 dixièmes = 1 unité, c'est donc 200 unités, donc **200** ;
– c'est 1 000 fois chacun des 2 dixièmes, chaque dixième reporté 1 000 fois donnant 1 centaine, on obtient 2 centaines, donc **200**.

TRACE ÉCRITE Conserver au tableau les résultats :
0,07 × 10 = 0,7 **0,08 × 100 = 8** **0,2 × 1 000 = 200**

COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• Reprendre les **justifications précédentes** pour chaque produit en situant les nombres dans le **tableau de numération**, ce qui permet d'illustrer le changement de valeur des chiffres.

Multiplication d'un nombre décimal par 10, 100, 1 000 (1)

• **Avec le tableau de numération**

centaines	dizaines	unités	,	dixièmes	centièmes	
2	0	0		2		0,2 × 1 000 = **200**
		0		0	8	0,08 × 100 = **8**
		0		0	7	0,07 × 10 = **0,7**
		8		7		

• **Quand on multiplie par 1 000**, par exemple, le chiffre change de valeur : il prend une valeur **1 000 plus grande**, ce qui se traduit, dans le tableau, par un **décalage de 3 rangs vers la gauche**… Il ne faut pas oublier les **0** pour les unités et les dizaines (ce sont des 0 utiles !).

Il est important de s'assurer que les élèves comprennent, au travers de ces premiers exemples, ce que deviennent les dixièmes, centièmes… lorsqu'on les multiplie par 10, 100, 1 000… Il faut y consacrer le temps nécessaire de façon à bien préparer les phases suivantes où sera examiné le cas général.

INDIVIDUEL ET PAR 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 4 Calculer 17,08 par 10

MANUEL p. 152 question C

• Même déroulement que pour les **questions A et B**.
• Lorsque toutes les équipes sont d'accord sur une réponse, recenser les **résultats proposés** au tableau et laisser un temps aux équipes pour expliquer, par écrit, pourquoi elles ne sont pas d'accord avec certains résultats proposés, par exemple la réponse **17,080** est fausse car 17,080 = 17,08 ou 17,08 = 170,08 est aussi fausse car on n'a multiplié que 17 et pas la partie décimale.
• Lors de la **mise en commun**, faire expliciter des arguments pour certaines réponses et formuler les raisonnements utilisés pour trouver la réponse exacte, par exemple :

17,08 c'est :	**1 dizaine**	**7 unités**	**8 centièmes**
Si on prend dix fois ce nombre, on obtient :	↓ × 10	↓ × 10	↓ × 10
	10 dizaines	**70 unités**	**80 centièmes**
En faisant les échanges « dix contre un », on a :	↓ =	↓ =	↓ =
	1 centaine	**7 dizaines**	**8 dixièmes**
Donc :		**170,8**	

• Insister sur ce traitement séparé des différents chiffres mais, à ce stade, sans formuler aucune règle : c'est le raisonnement appuyé sur la compréhension de l'écriture décimale qui doit prévaloir. Si une règle du type « déplacement de la virgule » est proposée, elle n'est pas acceptée comme une explication.

Les réponses erronées du type 17,08 × 10 = 170,080 ou **17,080** témoignent de la persistance de la « règle des 0 » (qui n'est valable que pour les nombres entiers). Les exemples suivants ont été choisis pour obtenir, dans le cas de 17,08 multiplié par 100 ou 1 000, un nombre sans virgule et, pour 1 000, la nécessité d'écrire un « 0 » supplémentaire.

INDIVIDUEL ET PAR 2, PUIS COLLECTIF

PHASE 5 Calculer 17,08 par 100 et par 1 000

MANUEL p. 152 question D

• Même déroulement que pour la **question C**.
• Lors de la **mise en commun**, reprendre les explications utilisées en **phase 1**, en insistant sur le fait que chaque chiffre prend une valeur 10 fois, 100 fois ou 1 000 fois supérieure.
• Conclure par une **synthèse** : reprendre les justifications précédentes pour chaque produit en situant les nombres dans le **tableau de numération**, ce qui permet d'illustrer le changement de valeur des chiffres :

Multiplication d'un nombre décimal par 10, 100, 1 000 (2)

• **Avec le tableau de numération**

dizaines de mille	milliers	centaines	dizaines	unités	,	dixièmes	centièmes	
		1	7	0		8		17,08 × 10 = **170,8**
	1	7	0	8		0		17,08 × 100 = **1 708**
1	7	0	8	0		0		17,08 × 1 000 = **17 080**

• **Quand on multiplie par 10**, les chiffres changent de valeur :
ils prennent une valeur **10 fois plus grande**.
→ ils sont donc décalés d'**un rang** vers la gauche.

• **Quand on multiplie par 100**,
ils prennent une valeur **100 fois plus grande** :
→ ils sont donc décalés de **2 rangs** vers la gauche.

• **Quand on multiplie par 1 000**,
ils prennent une valeur **1 000 fois plus grande** :
→ ils sont donc décalés de **3 rangs** vers la gauche.

Le procédé fonctionne aussi bien pour les **nombres entiers** (par exemple pour **47 × 100**) que pour les **nombres décimaux** (**4,7 × 100**), mais il ne faut pas oublier de mettre des 0 s'il n'y a pas de dizaines ou d'unités…

• **La règle des 0 facilite toutefois les calculs pour les nombres entiers, mais il faut se souvenir qu'elle n'est pas adaptée pour les nombres décimaux.**

• Quelques expériences avec la calculatrice peuvent confirmer les résultats obtenus à l'aide de ce procédé.

C'est le vocabulaire « dixièmes », « centièmes »… qui est porteur de sens pour les élèves, davantage que les écritures fractionnaires. L'utilisation de ce vocabulaire, utilisé lors de la formulation de procédures, peut être appuyée par une illustration à l'aide du matériel « surfaces ».

Le procédé retenu « changement de rang pour les chiffres » diffère, dans sa formulation, de la règle du « déplacement de la virgule » souvent énoncée. Ce procédé a deux avantages :
– il rend compte de l'effet de la multiplication sur chaque chiffre (*cf.* tableau de numération) ;
– il est valable aussi bien pour les entiers que pour les décimaux.

Exemples :

– **multiplier 23 par 10** revient à transformer 2 dizaines et 3 unités en 20 dizaines (donc 2 centaines) et 30 unités (donc 3 dizaines) et 0 unité, d'où le résultat **230** ;

– **multiplier 0,23 par 10** revient à transformer 2 dixièmes et 3 centièmes en 20 dixièmes (donc 2 unités) et 30 centièmes (donc 3 dixièmes), d'où le résultat **2,3** ;

– **multiplier 17,08 par 100 et par 1 000** donne comme résultat un nombre entier (écrit sans virgule) et, pour 1 000, il ne faut pas oublier d'écrire le 0 des unités.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 152-153

Multiplier par 10, 100

INCONTOURNABLE

1 Calcule.
a. 0,1 × 10 **d.** 0,01 × 10
b. 0,1 × 100 **e.** 0,01 × 100
c. 0,1 × 1 000 **f.** 0,01 × 1 000

INCONTOURNABLE

2 Calcule.
a. 0,2 × 10 **d.** 0,06 × 10
b. 0,2 × 100 **e.** 0,06 × 100
c. 0,2 × 1 000 **f.** 0,06 × 1 000

1 **2** Multiplier un décimal écrit avec un seul chiffre autre que 0 par 10, 100, 1 000.

INCONTOURNABLE

3 Calcule.
a. 10,5 × 100 **e.** 0,25 × 1 000
b. 2,04 × 10 **f.** 45 × 100
c. 0,25 × 10 **g.** 268,6 × 10
d. 0,25 × 100 **h.** 4,05 × 100

3 Multiplier un décimal par 10, 100, 1 000.

EXERCICES 1 2

Application directe de ce qui a été travaillé dans les **phases 1, 2 et 3**.

Exercice 1 : Seul le chiffre 1 est utilisé, ce qui permet de faire le lien avec des égalités déjà travaillées comme pour **a** où 10 dixièmes = 1.

RÉPONSES : **1** **a.** 1 **b.** 10 **c.** 100 **d.** 0,1 **e.** 1 **f.** 10.
2 **a.** 2 **b.** 20 **c.** 200 **d.** 0,6 **e.** 6 **f.** 60.

EXERCICE 3

Application directe de ce qui a été travaillé dans les **phases 4 et 5**.

RÉPONSES : **a.** 1 050 **b.** 20,4 **c.** 2,5 **d.** 25 **e.** 250 **f.** 4 500 **g.** 2 686 **h.** 405.

Trouver les facteurs d'un produit

INCONTOURNABLE

4 Pour obtenir 45 comme résultat, par quel nombre faut-il multiplier :
a. 0,45 ? **b.** 45 ? **c.** 4,5 ?

5 Complète.
a. 0,7 × … = 7 **d.** … × 10 = 8
b. 0,9 × … = 90 **e.** … × 100 = 6
c. 0,4 × … = 400 **f.** … × 1 000 = 50

6 ★ Par quel nombre faut-il multiplier 8 centièmes pour obtenir :
a. 8 unités ? **c.** 8 dixièmes ?
b. 8 centaines ? **d.** 8 dizaines ?

7 ★ Pour obtenir 500 comme résultat, par quel nombre faut-il multiplier :
a. 50 ? **c.** 0,05 ?
b. 0,5 ? **d.** 500 ?

4 **5** **6** **7** **8** Retrouver un facteur d'un produit donné sous forme symbolique ou sous forme littérale.

8 ★★ Par quel nombre faut-il multiplier 74 centièmes pour obtenir :
a. 7 unités et 4 dixièmes ?
b. 7 dizaines et 4 unités ?
c. 7 dixièmes et 4 centièmes ?

9 À quel nombre pensait Gaïa ?



10 Je pense à un nombre.
Je le multiplie par 100 et je trouve 18.
À quel nombre ai-je pensé ?

11 Réda pense à un nombre. Il le multiplie par 10. Puis il multiplie le résultat obtenu par 10. Il trouve 1.
À quel nombre pensait-il ?

12 ★ Sofia pense à un nombre. Elle le multiplie par 10. Puis elle multiplie le résultat obtenu par 10. Et elle multiplie encore le nouveau résultat par 10. Elle trouve 270.
À quel nombre pensait-elle ?

9 **10** **11** **12** Retrouver un nombre pensé qui a été multiplié par 10, 100 ou 1 000.

EXERCICES 4 5 6★ 7★ 8★★

Les élèves sont invités à contrôler leurs réponses en effectuant les produits obtenus.

RÉPONSES :
4 **a.** 100 **b.** 1 **c.** 10.
5 **a.** 10 **b.** 100 **c.** 1 000 **d.** 0,8 **e.** 0,06 **f.** 0,05.
6 **a.** 100 **b.** 10 000 **c.** 10 **d.** 1 000.
7 **a.** 10 **b.** 1 000 **c.** 10 000 **d.** 1.
8 **a.** 10 **b.** 100 **c.** 1.

EXERCICES 9 10 11 12★

Les élèves sont invités à contrôler leurs réponses en effectuant les produits obtenus.

Exercice 12 : Les élèves peuvent remonter pas à pas vers le nombre ou considérer qu'il a été multiplié par 1 000.

RÉPONSES : **9** 1,84. **10** 0,18. **11** 0,01. **12** 0,27.

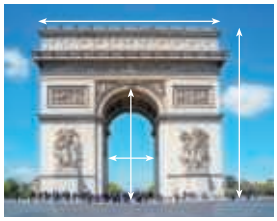
Résoudre des problèmes

13 Louis achète 10 sucettes à 0,40 € l'une.
Tom achète 100 bonbons à 0,03 € l'un.
Qui va dépenser le plus d'argent ?

14 Sandra achète 10 croissants à 0,90 € l'un.
Elle paie avec un billet de 10 €.
Quelle somme doit lui rendre le marchand ?

15 Jules achète 10 croissants à 1,25 € l'un.
Anaïs achète 100 bonbons à 0,15 € l'un.
Qui va dépenser le plus d'argent ?

16 ★



a. **Quelles sont, en cm, les mesures des longueurs indiquées par des flèches sur la photo ?**
b. Dans la réalité, les dimensions de l'arc de Triomphe sont 1 000 fois plus grandes.
Quelles sont ces dimensions ?

13 **14** **15** Résoudre un problème relatif à la monnaie (prix).

16 Résoudre un problème relatif à des longueurs (échelle de 1/1 000).

EXERCICES 13 14 15

Les élèves peuvent interpréter les écritures décimales en dixièmes et centièmes d'euros ou les convertir en euros et centimes.

RÉPONSES :

13 Louis (4 € contre 3 €).

14 1 €.

15 Anaïs (15 € contre 12,50 €)

EXERCICE 16 ★

Les élèves doivent comprendre que les longueurs dans la réalité sont 1 000 fois plus importantes que sur la photo.
Sur la photo, les mesures peuvent être considérées comme correctes à 1 ou 2 mm près.

RÉPONSES :

Hauteur totale : 4 800 cm ou 48 m (de 46 à 50 m).
Largeur totale : 5 000 cm ou 50 m (de 48 à 52 m).
Hauteur de la voute : 3 100 cm ou 31 m (de 29 à 33 m).
Largeur de la voute : 1 300 cm ou 13 m (de 11 m à 15 m).

Énigme

MANUEL p. 153

Un journal s'adresse à un livre :
« Je ne coute que le dixième de ce que tu coutes. Mais, à nous deux, nous coutons 8,25 €. »
Quel est le prix du journal et celui du livre ?

Les élèves peuvent soit travailler avec des nombres décimaux, soit ramener le problème dans le champ des nombres entiers en considérant les valeurs en centimes.

Pour trouver la réponse, ils peuvent :

– **procéder par essais et ajustements**, par exemple en choisissant un prix pour le journal et en considérant que le livre vaut 10 fois ce prix (ils peuvent rapidement comprendre que, en €, le prix du journal doit avoir 5 pour chiffre des centièmes, ce qui réduit le domaine d'exploration) ;

– **procéder par un raisonnement** (ce qui est plus difficile à ce niveau de classe) en considérant que, si le livre vaut 10 fois le journal, le livre avec le journal représente 11 fois le prix du journal : ce dernier est donc le nombre qui multiplié par 11 donne 8,25 (ou 825 en centimes).

RÉPONSES : **Prix du journal** : 0,75 € **livre** : 7,5 €.

APPRENTISSAGE 4

Soustraction de nombres décimaux



Connaissances travaillées

Soustraction de nombres décimaux : calcul réfléchi et posé

– Écritures à virgule des nombres décimaux

– Unités de numération : dixièmes, centièmes

– Valeur positionnelle des chiffres

– Relation entre les unités de numération.

Les techniques opératoires pour la soustraction de nombres décimaux sont dans le prolongement de celles élaborées dans le cas des nombres entiers. Elles sont fondées sur les mêmes propriétés.

Cependant les difficultés éventuelles sont plus importantes pour la soustraction que pour l'addition.

Une de ces difficultés provient du fait qu'il existe **plusieurs techniques possibles**, comme on l'a vu pour les nombres entiers (*voir unité 1*). Chaque élève doit donc adapter celle qu'il utilise aux nombres décimaux, les justifications étant identiques à celles utilisées pour les entiers.

Les différentes techniques de la soustraction

Exemple pour

$$\begin{array}{r} 37,38 \\ -\ 9,42 \\ \hline \end{array}$$

Technique 1 : Par emprunt aux chiffres du plus grand nombre

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 6\ \ \ } \\ 3\,\not{7}\,{}^{1}3\,8 \\ -\ 9,42 \\ \hline \end{array}$$

- Calcul sur les centièmes avec résultat immédiat.
- Calcul sur les dixièmes immédiat impossible, donc échange d'une des 7 unités de 37,38 contre 10 dixièmes…

Technique 2 : Ajout simultané de 10 dixièmes au plus grand nombre et d'1 unité au plus petit nombre…

$$\begin{array}{r} 37,{}^{1}38 \\ -\ 9,42 \\ \ \ {\scriptstyle +1\ \ } \\ \hline \end{array}$$

- Calcul sur les centièmes avec résultat immédiat.
- Ajouts simultanés de 10 dixièmes au nombre « du haut » et de 1 unité au nombre « du bas ».

Technique 3 : Recherche du nombre à ajouter au plus petit nombre pour obtenir le plus grand (addition à trous)

$$\begin{array}{r} 37,38 \\ -\ 9,42 \\ \hline \end{array}\ \Big]+$$

- Transformation de la soustraction en addition à trous où il faut chercher ce qu'il faut ajouter à 9,42 pour obtenir 37,38.

Une autre difficulté provient de l'absence éventuelle de chiffres à une position donnée.
Là encore, c'est une réflexion sur le sens de cette absence qui doit orienter l'action de l'élève et non une règle imposée sans être comprise.

Exemple pour

$$\begin{array}{r} 12,5 \\ -\ 7,38 \\ \hline \end{array}$$

Deux erreurs apparaissent fréquemment :

1. Alignement des nombres à partir de la droite

$$\begin{array}{r} 12,5 \\ -\ 7,38 \\ \hline \end{array}$$

Cette erreur peut être corrigée en faisant référence à la signification de la virgule comme indicateur du chiffre des unités et à la valeur des chiffres en fonction de leur rang.

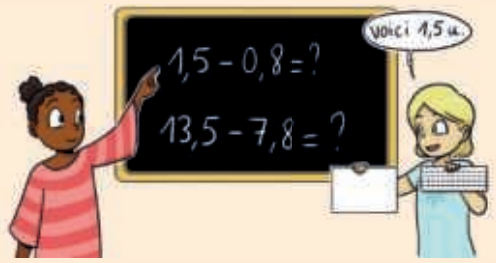
2. Soustraction bien posée, mais erreur de calcul pour les chiffres des centièmes

$$\begin{array}{r} 12,50 \\ -\ 7,38 \\ \hline \end{array}$$

Cette erreur est due au fait de l'absence de chiffre au rang des centièmes pour 12,5. Elle peut être corrigée en indiquant que l'absence de chiffre des centièmes signifie qu'il y a 0 centième à ce rang, avec écriture de **12,50 – 7,38**.
Cette écriture facilite le travail de l'élève en le ramenant à la même situation que dans le cas des nombres entiers.

Situation phare 4 : QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ?

Je cherche — **QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ?**



A Calcule 1,5 – 0,8.
Vérifie ta réponse en utilisant les surfaces 1 u et $\frac{1}{10}$ u.

B Calcule 13,5 – 7,8.
Vérifie ta réponse en utilisant les surfaces 1 u et $\frac{1}{10}$ u.

C Calcule 12,5 – 7,38.
Vérifie ta réponse en utilisant les surfaces 1 u et $\frac{1}{10}$ u.

D Calcule avec la méthode de ton choix.
a. 37,38 – 9,42
b. 12,8 – 0,2
c. 20 – 9,62
d. 47,5 – 2,5

Tâche	Matériel
Les élèves sont confrontés directement au calcul de différences de nombres décimaux qui peuvent être traitées par calcul réfléchi, calcul posé ou calcul en ligne. Leur maitrise de l'écriture à virgule des nombres décimaux doit les rendre capables de répondre aux questions posées et de trouver la « meilleure » méthode de calcul mental ou posé. Le cas échéant, ils peuvent faire appel au matériel « surfaces ».	pour la classe et pour certains élèves : – 9 exemplaires de chaque type d'unité du matériel surface → **fiches 59 et 60** par élève : – **Manuel p. 154 questions A à D** – feuille de recherche

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 1 Calculer 1,5 – 0,8

MANUEL p. 154 question A

- Préciser la tâche :

➡ *Vous devez trouver les résultats par la méthode de votre choix. Ceux qui le souhaitent peuvent s'aider du matériel avec les unités, les dixièmes, et les centièmes.*

- Faire présenter, expliquer et discuter les **différentes méthodes** (justification des étapes…), en particulier les procédures ci-dessous :

Procédure 1
Interpréter **1,5 – 0,8** comme 1 unité 5 dixièmes – 8 dixièmes.
C'est égal à 15 dixièmes – 8 dixièmes
(car 1 unité 5 dixièmes = 10 dixièmes + 5 dixièmes),
donc 7 dixièmes.
Faire appel éventuellement au matériel « surface » pour illustrer les étapes de cette procédure.

Procédure 2 (*à ne présenter que si elle apparaît*)
Poser l'opération en colonnes, mettre en évidence la nécessité d'aligner les chiffres selon leurs rangs.

- Mettre en discussion les **réponses erronées** souvent fondées sur un traitement séparé de la partie entière et de la partie à droite de la virgule, avec des difficultés pour 5 – 8 !
- Conclure :

Le recours à l'égalité **10 dixièmes = 1 unité**
permet de valider l'égalité **1,5 = 15 dixièmes** et donc la réponse **0,7**.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

TRACE ÉCRITE Conserver au tableau les étapes de la procédure :
1,5 – 0,8 = 1 unité 5 dixièmes – 8 dixièmes
= 15 dixièmes – 8 dixièmes = 7 dixièmes
1,5 – 0,8 = 0,7

PHASE 2 Calculer 13,5 – 7,8

MANUEL p. 154 question B

- Préciser la tâche :

➡ *Vous devez trouver les résultats par la méthode de votre choix. Ceux qui le souhaitent peuvent s'aider du matériel avec les unités, les dixièmes, et les centièmes.*

- Faire présenter, expliquer et discuter les **différentes méthodes** (justification des étapes…), en particulier :

Procédure 1
Transformer les nombres en dixièmes :
13,5 – 7,8 = 13 unités 5 dixièmes – 7 unités 8 dixièmes
= 135 dixièmes – 78 dixièmes
= 57 dixièmes = 50 dixièmes et 7 dixièmes
= 5 unités et 7 dixièmes = **5,7**.

Procédure 2 (*si elle apparaît*)
Poser l'opération en colonnes, mettre en évidence la nécessité d'aligner les chiffres selon leurs rangs.

- Mettre en discussion le fait de traiter séparément les deux parties avec des difficultés pour **5 – 8** pour insister à nouveau sur le fait que la virgule n'est pas un séparateur, mais un indicateur du rang des unités et qu'on ne peut donc traiter séparément les chiffres à droite et à gauche de la virgule.

RÉPONSE : B 13,5 – 7,8 = 5,7.

INDIVIDUEL, PAR ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 Calculer 12,5 – 7,38

MANUEL p. 154 question C

- Inciter les élèves à traiter le calcul en le posant en colonnes et, après un travail individuel, à confronter leurs méthodes par deux et à se mettre d'accord sur la façon de procéder et sur la réponse.
- Organiser une **mise en commun** afin de mettre en évidence les erreurs liées à une mauvaise disposition des chiffres en fonction de leur position.
- En **synthèse**, mettre en évidence les trois points suivants :

Soustraction de nombres décimaux

- **La pose en colonnes doit respecter l'alignement des chiffres :** colonne des centièmes, colonne des dixièmes…
La virgule indique le rang des unités (rang juste avant la virgule).
- **L'absence de chiffre dans une colonne, à droite de l'écriture du nombre, signifie qu'il n'y a pas d'élément de cette valeur :** on peut écrire 0 ; ce n'est pas indispensable mais peut s'avérer utile pour le calcul posé qui devient 12,50 – 7,38.
- **L'explication des retenues** est différente selon la technique choisie (*voir introduction à cet apprentissage*).

→ Renvoi au **dico-maths n° 32**.

Pour la soustraction, une **erreur fréquente** consiste à écrire :

$$\begin{array}{r} 12,5 \\ -\ 7,38 \\ \hline 8 \end{array}$$

L'écriture de **12,50** à la place de **12,5** facilite le travail de l'élève en le ramenant à la même situation que pour les nombres entiers.

RÉPONSES : C 12,5 – 7,38 = 5,12.

INDIVIDUEL ET COLLECTIF

PHASE 4 Choix d'une méthode de calcul

MANUEL p. 154 question D

• La **mise en commun** porte, pour chaque calcul, sur la méthode utilisée :
– les différences **b** et **d** peuvent être calculées mentalement ;
– pour les différences **a** et **c**, un calcul posé peut être plus sûr.

• En **conclusion**, insister sur le fait que, comme pour les nombres entiers, il faut analyser chaque calcul pour déterminer quelle est la méthode de calcul la plus appropriée.

RÉPONSES : D **a.** 27,96 **b.** 12,6 **c.** 10,38 **d.** 45.

Exercices d'entrainement

MANUEL p. 154-155

Soustraire mentalement

INCONTOURNABLE

1 Calcule sans poser d'opération en colonnes.
a. 1,4 – 0,5 **b.** 0,8 – 0,2 **c.** 1 – 0,3 **d.** 1,75 – 0,5 **e.** 8,2 – 0,3 **f.** 7,6 – 7 **g.** 2,1 – 1,9 **h.** 4,25 – 0,5 **i.** 3,9 – 1,9 **j.** 6 – 5,95

2 ★ En utilisant ces nombres, trouve toutes les différences égales à 0,5.



1 **2** Calculer mentalement des différences de nombres décimaux.

EXERCICES 1 2★

Les raisonnements basés sur une **décomposition des nombres en unités de numération** (liées à leur lecture expressive : 1,4 = 1 unité et 4 dixièmes) et les **égalités** 10 dixièmes = 1 unité et 10 centièmes = 1 dixième permettent de trouver toutes les réponses.

RÉPONSES : **1** **a.** 0,9 **b.** 0,6 **c.** 0,7 **d.** 1,25 **e.** 7,9 **f.** 0,6 **g.** 0,2 **h.** 3,75 **i.** 2 **j.** 0,05.

2 **a.** 1 – 0,5 1,2 – 0,7 2,3 – 1,8 3 – 2,5 4,75 – 4,25.

Soustraire mentalement ou en posant l'opération en colonnes

INCONTOURNABLE

3 Calcule ces différences avec la méthode de ton choix.
a. 1,5 – 0,75 **b.** 4,6 – 2,48 **c.** 2,48 – 0,28 **d.** 9,4 – 3 **e.** 9,4 – 3,86 **f.** 25 – 5,89 **g.** 72,5 – 58,9 **h.** 11,6 – 2,05

INCONTOURNABLE

4 Calcule ces différences avec la méthode de ton choix.
a. 547,89 – 68,3 **b.** 603,5 – 48,35 **c.** 58,6 – 9,07 **d.** 8 – 4,7

5 ★ 57 9,7 0,45
Calcule toutes les différences qu'il est possible d'écrire avec deux de ces nombres.

6 ★ 26,42 47,8 53,09
Choisis deux de ces nombres pour trouver :
a. la plus grande différence
b. la plus petite différence

3 **4** **5** **6** Calculer des différences de nombres décimaux par calcul réfléchi ou en posant l'opération.

EXERCICES 3 4 5★ 6★

L'**exploitation** porte sur la reconnaissance des calculs qui peuvent être traités mentalement, la **correction** sur les erreurs qui ont été commises et sur leur origine (maitrise des résultats élémentaires, gestion des retenues, alignement des chiffres…).

Exercice 6 : La difficulté porte sur la recherche de la plus petite différence, mais une approximation permet de trancher entre les deux calculs possibles.

RÉPONSES :

3 **a.** 0,75 **b.** 2,12 **c.** 2,2 **d.** 6,4 **e.** 5,54 **f.** 19,11 **g.** 13,6 **h.** 9,55.

4 **a.** 479,59 **b.** 555,15 **c.** 49,53 **d.** 3,3.

5 57 – 9,7 = **47,3** 9,7 – 0,45 = **9,25** 57 – 0,45 = **56,55**.

6 **La plus grande :** 53,09 – 26,42 = **26,67**
la plus petite : 53,09 – 47,8 = **5,29.**

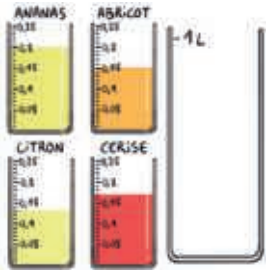
Résoudre des problèmes

7 ★ Gaïa et Réda ont acheté ce même lot de fournitures scolaires.
Gaïa paie avec un billet de 20 €.
Réda paie avec 1 billet de 10 €, 1 billet de 5 € et 2 pièces de 2 €.
Quelle somme d'argent le marchand doit-il rendre à chacun ?



7 Calculer une somme de monnaie à rendre.

8 ★ Julie prépare un cocktail pour recevoir ses amis. Elle a préparé les quantités suivantes de différents jus de fruits. Elle va mélanger le contenu des 4 verres dans le grand récipient.
Le grand récipient sera-t-il plein ? S'il n'est pas plein, quelle quantité de jus de fruits Julie pourrait-elle encore y verser ?



8 Additionner, soustraire, comparer des nombres décimaux dans le contexte des contenances.

9 ★ **Quelle masse faut-il ajouter sur le plateau de gauche de cette balance pour qu'elle soit équilibrée ?**



9 Additionner, soustraire des nombres décimaux dans le contexte des masses.

unité 10

EXERCICE 7 ★

Problème classique, déjà rencontré dans le domaine des nombres entiers. On peut utiliser le fait que la somme à rendre pour Réda est égale à 1 € de moins que celle pour Gaïa, puisqu'il a donné 1 € de moins au marchand.

RÉPONSES : Prix du lot de fournitures scolaires : 17,67 €
somme à rendre pour **Gaïa** : 2,33 € **Réda** : 1,33 €.

EXERCICE 8 ★

La plupart des calculs peuvent être effectués mentalement. L'information doit être prise sur les verres gradués.

RÉPONSES : Quantité totale de jus de fruits : 0,65 L
quantité qui peut encore être versée : 0,35 L.

EXERCICE 9 ★

Il s'agit d'un problème à étapes avec calcul :
– d'une somme : 6,7 kg + 3,75 kg = 10,45 kg ;
– d'une différence ou d'un complément :
14,3 kg – 10,45 kg = 3,85 kg.

RÉPONSES : Masse sur le plateau de gauche : 10,45 kg
masse à ajouter : 3,85 kg.

Énigme

MANUEL p. 155

Monsieur Coupefil partage un long fil en deux. Puis il partage les 2 fils obtenus en deux, puis les 4 fils obtenus en deux et ainsi de suite.
Au bout de combien de partages aura-t-il obtenu plus d'un million de fils ?
Tu peux utiliser ta calculatrice.

La résolution peut se faire par essais et ajustement.
La **2e information** incite à utiliser des nombres décimaux en dixièmes…
L'**exploration** montre qu'il faut utiliser des nombres décimaux en centièmes !

RÉPONSES : 1,25 et 0,75.

Contenances



Connaissances travaillées

– Notion de contenance
– Unités multiples et sous-multiples du litre
– Lien avec le système de numération décimale.

Dans les unités précédentes, les élèves ont été familiarisés avec les **unités de longueur** et **de masse**, ont travaillé le sens des préfixes et ont commencé à établir des relations entre les unités qui leur permettent de comprendre comment est construit le **Système International d'unités** en rapport avec le système de numération décimale. Il s'agit maintenant d'expliquer ces relations à l'aide des **unités de numération**, en particulier de comprendre les préfixes **déci**, **centi**, voire **milli**, comme exprimant des **fractions décimales** de l'unité de référence. Les élèves vont réinvestir ces relations en travaillant sur les unités de contenance dans des activités de manipulation.

La situation est prévue pour pouvoir être menée avec un niveau CM2, collectivement ou seulement avec un groupe d'élèves, les autres travaillant en autonomie. Elle est assez longue et demande des manipulations ; elle peut être menée en lien avec une séance de sciences.

Situation phare 5 : UNITÉS DE MESURE DE CONTENANCE

Tâche	Matériel
Les élèves doivent comparer et mesurer des contenances par transvasement et à l'aide de récipients étalons, ceci afin d'élargir aux unités usuelles de mesure de contenance les relations connues pour les unités de longueur et d'avoir un ordre de grandeur pour ces unités.	pour la classe : – un lot de récipients à rassembler par l'enseignant sur certains desquels sont mentionnées les contenances (*voir activité*) – eau colorée pour faire les transvasements – bassine pour évacuer les trop-pleins, entonnoir, affiche par équipe de 2 : – feuille pour noter l'estimation et les explications, ardoise

PRÉPARATION DE L'ACTIVITÉ

Avant de démarrer l'activité, l'enseignant doit préparer **plusieurs récipients** :

– un **lot de récipients** transparents numérotés de **A** à **E** sur certains desquels sont mentionnées les contenances (il suffit de garder les mentions d'origine figurant sur les étiquettes) :

A : bouteille de **1 L** (*mention 1 L cachée*)

B : vase ou récipient mesurant **plus de 1 L** (*sans mention*),

C : bouteille de **75 cL** (*sans mention*)

D : récipient de **1 L** (*sans mention*) mais de forme plus large et moins haute qu'une bouteille (*1 dm³ en plexiglas par exemple*),

E : brique de jus de fruit ou de lait de **1 L** (*mention 1 L cachée*)

– bouteille de **25 cL** (*mention 25 cL cachée*)
– bouteille de **50 cL** (*mention 50 cL cachée*)
– pot ou flacon de **50 mL** (*mention 50 mL*)
– récipient (*arrosoir, jerricane*) de **1 daL** (*sans mention*)

Si l'on dispose d'un récipient du commerce ayant une mention de contenance en **dL**, l'ajouter à la série, ainsi qu'une question portant sur sa comparaison au **litre** en **phase 2**, par exemple, si la mention est **2 dL** : « *Combien de fois doit-on verser le contenu de la petite bouteille pour remplir la bouteille A de 1 L ?* ». La réponse (5 fois) pourra être vérifiée par transvasement.

ÉQUIPES DE 2

PHASE 1 Comparer des contenances

Comparaison par estimation

• Présenter les 5 récipients **A**, **B**, **C**, **D** et **E** sur le bureau et préciser la tâche :

➡ *Vous allez comparer les contenances de ces récipients, c'est-à-dire vous mettre d'accord à deux sur un rangement de ces récipients de celui qui contient le moins à celui qui contient le plus, certains récipients pouvant avoir la même contenance. Ensuite on vérifiera vos estimations. Notez d'abord votre réponse sur la feuille ainsi que vos explications.*

• Autoriser un élève par équipe à se déplacer pour regarder les objets de plus près. L'estimation se fait à l'œil.

Validation des estimations

• Noter au tableau combien d'équipes pensent que certaines contenances sont égales. Demander ensuite aux équipes de se mettre d'accord sur une méthode pratique permettant d'être sûr des comparaisons de contenance.

• Recenser les propositions. Demander à deux élèves de venir faire les transvasements proposés pour trancher les cas litigieux.
L'expérience permet de conclure que les contenances de **A**, **D** et **E** sont à peu près les mêmes, que celle de **B** est plus grande, et que celle de **C** est plus petite.

• Dévoiler les indications de contenances des récipients :
– chaque récipient **A**, **D** et **E** contient 1 litre.
– le rangement correct est inscrit au tableau : **C** < **A** = **D** = **E** < **B**.

• Conclure :

Notion de contenance

• **La contenance** est la propriété des récipients associée à une comparaison par transvasement.

• **Deux récipients ont la même contenance**, si on peut remplir exactement l'un avec le contenu de l'autre.

Le litre

• **La plupart des récipients** contenant des produits alimentaires, comme les briques de lait ou de jus de fruit, ont une **contenance de 1 litre**.

• L'abréviation de « **litre** » est « **L** » ou « **l** ».

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Unités sous-multiples et multiples du litre

■ Le centilitre

1. Poser sur le bureau la **bouteille A de 1 litre** prise comme référence et la **bouteille de 25 cL** dont la contenance est cachée :

➡ *Combien de fois doit-on verser le contenu de la petite bouteille pour remplir la grande ?*

• Demander aux élèves de se mettre d'accord par équipe et de noter leurs estimations sur une ardoise. Recenser les différentes réponses. Puis inviter un ou deux élèves à faire les transvasements nécessaires et conclure : « La contenance de la grande bouteille est **4 fois plus grande** que celle de la petite ».

• Poursuivre :

➡ *Je vous lis l'indication de contenance de la petite bouteille : c'est « **25 cL** ». Qu'est-ce que cela signifie ?*

• Recenser et faire discuter les réponses des élèves, puis conclure :

Le centilitre

• « **cL** » signifie « **centilitres** ».
On a l'équivalence **1 litre = 100 centilitres**.

• **1 centilitre**, c'est un **centième de litre**.
Ceci est à rapprocher des noms des unités de longueur (**mètre** et **centimètre**).

2. Présenter maintenant la **bouteille de 50 cL** dont la contenance est cachée. Montrer par transvasement que la contenance de la petite bouteille est la moitié de celle de la grande et demander :

➡ *Vous devez deviner l'indication de contenance qui est inscrite sur la petite bouteille. Mettez-vous d'accord par équipe de deux, puis inscrivez votre réponse sur l'ardoise.*

• Recenser les réponses des élèves et les confronter à l'indication réelle portée sur la bouteille : **50 cL**. Cette mesure est mise en relation avec d'autres si les élèves les ont proposées : **5 dL** ou **0,5 L** ou un **demi-litre**.

3. Faire rechercher, de la même manière, la contenance de la **bouteille de 75 cL**.

■ Le millilitre

• Montrer ensuite le **pot de 50 mL** et la **bouteille de 25 cL** dont les mentions des contenances sont apparentes. Demander à un élève de venir lire la contenance des récipients.

• Préciser la nouvelle tâche :

➡ *Ce récipient a une contenance de **50 mL**. Combien de fois doit-on verser le contenu du pot pour remplir la bouteille ? Mettez-vous d'accord et notez votre réponse sur l'ardoise.*

• Recenser les réponses. Si besoin, faire contrôler les résultats en effectuant les transvasements adéquats, puis conclure : « La bouteille contient à peu près **5 fois** la contenance du pot ». Revenir sur la relation **1 cL = 10 mL** que certains élèves ont utilisée dans leur raisonnement par analogie aux unités de longueur.

■ Le décalitre

• Le même déroulement est repris avec le **récipient de 1 daL** et la **bouteille de 1 L** :

➡ *Ce récipient a une contenance de **1 daL**. Combien de fois doit-on verser le contenu de la bouteille de **1 L** pour remplir ce récipient ? Mettez-vous d'accord par équipe de deux et notez votre réponse sur l'ardoise.*

• Conclure :

Le décalitre

• Il faut verser 10 fois le contenu de la bouteille pour remplir le récipient.

• « **daL** » signifie « **décalitre** ».
On a l'équivalence : **1 daL = 10 L**.

• Ceci est à rapprocher des noms des unités de longueur (**mètre** et **décamètre**) ou de masse (**gramme** et **décagramme**).

ÉQUIPES DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 3 Synthèse

• Inviter les élèves à donner du sens aux préfixes *déca*, *déci*, *centi*, *milli*, en mettant en lien unités de contenance, de longueur et de masse. Noter les équivalences suivantes sur une affiche, comme ce qui a été écrit pour les longueurs ou les masses :

Les unités sous-multiples et multiples du litre

■ 1 litre = **10 déci**litres — 1 **déci**litre c'est un **dix**ième de litre
1 L = 10 dL — $1\ dL = \frac{1}{10}\ L$

■ 1 litre = **100 centi**litres — 1 **centi**litre c'est un **centi**ème de litre
1 L = 100 cL — $1\ cL = \frac{1}{100}\ L$

■ 1 litre = **1 000 milli**litres — 1 **milli**litre c'est un **milli**ème de litre
1 L = 1 000 mL — $1\ mL = \frac{1}{1\,000}\ L$

■ 1 **déca**litre = **10** litres — 1 **déca**litre c'est une **dizaine** de litres
1 daL = 10 L

■ 1 **hecto**litre = **100** litres — 1 **hecto**litre c'est une **centaine** de litres
1 hL = 100 L

1 daL = 10 L **1 L = 10 dL** **1 dL = 10 cL** **1 cL = 10 mL**

• Montrer des **récipients de référence** en donnant leur contenance dans la ou les unités appropriées :

Contenants et unités utilisées

• **Les contenants :**
– un verre → 1 dL ou 10 cL
– un flacon de produit pharmaceutique → 1 cL ou 10 mL
– une dosette de produit ou un petit cube de 1 cm^3 → 1 mL
– un arrosoir → 1 daL ou 10 L

• **Les unités utilisées sont :**
– **litre et centilitre** pour les produits alimentaires ;
– **millilitre** pour les produits pharmaceutiques ou d'hygiène ;
– **litre**, **décalitre** ou **hectolitre** pour les contenances plus grandes.

L'important est que les élèves se forgent un bon ordre de grandeur pour ces unités. Si l'école dispose d'étalons de mesure (1 L, 1 dL, 1 cL), ils peuvent être utilisés avec profit durant cette activité (ils sont alors introduits lors de la synthèse en phase 3). Sinon, comme nous le proposons, la situation s'appuie sur l'utilisation de récipients contenant des liquides vendus dans le commerce et dont la contenance est connue.

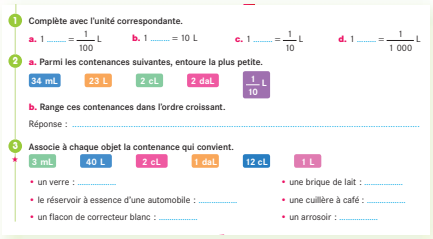
La contenance d'autres récipients du commerce peut être recherchée et comparée à l'inscription présente sur l'emballage. De nombreuses bouteilles de vin par exemple ont une contenance de 75 cL. D'autres bouteilles ont des contenances de 2 L ou 1,5 L (ce qui signifie 1 L et 5 dixièmes de L ou 1 L et 50 centièmes de L).

La fraction « un millième » n'a pas encore été abordée en numération, il s'agit ici d'une première approche dans le contexte des unités de mesure.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 90

Comparer, donner un ordre de grandeur



1 Compléter avec les unités de contenance.
2 Comparer des contenances.
3 Trouver l'ordre de grandeur des unités de contenance.

EXERCICE 1

Lors de la **correction**, faire à nouveau le lien avec les autres unités du Système International et en rappeler le sens attaché aux différents préfixes en procédant à une **lecture orale** des égalités.

RÉPONSES : **a.** cL **b.** daL **c.** dL **d.** mL.

EXERCICE 2

• Lors de la **correction**, conclure que la comparaison de deux contenances ne peut se faire que si celles-ci sont exprimées dans la même unité :

– certains auront pensé que la contenance exprimée en millilitres (34 mL) est forcément la plus petite ; mais 2 cL = 20 mL, donc 2 cL est plus petit que 34 mL ;

– le $\frac{1}{10}$ de L peut être considéré comme 1 dL ou 10 cL ;
il est égal à 100 mL et est donc plus grand que 34 mL ;

– les autres contenances sont plus grandes que le litre ; elles peuvent être exprimées en litres et être aussi comparées.

• Ne pas demander aux élèves de tout convertir en millilitres, mais cette procédure peut être mentionnée si un élève l'a utilisée.

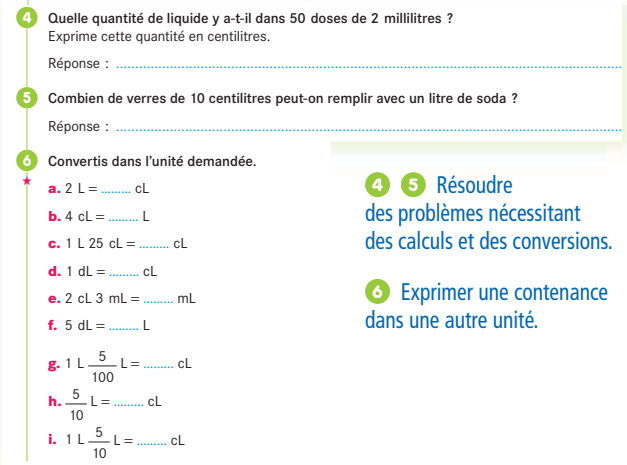
RÉPONSES : **a.** 2 cL **b.** 2 cL, 34 mL, $\frac{1}{10}$ L, 2 daL, 23 L.

EXERCICE 3 ★

Lors de la **correction**, montrer si possible les objets cités.

RÉPONSES :
• un verre : **12 cL**
• un flacon de correcteur : **2 cL**
• une cuillère à café : **3 mL**
• le réservoir d'essence : **40 L**
• une brique de lait : **1 L**
• un arrosoir : **1 daL**.

Convertir dans une autre unité



4 5 Résoudre des problèmes nécessitant des calculs et des conversions.

6 Exprimer une contenance dans une autre unité.

EXERCICES 4 5

La résolution de ces exercices amène à utiliser des équivalences simples :

Exercice 4 :
1 cL = 10 mL,
50 × 2 mL = 100 mL = 10 fois 10 mL = 10 cL.

Exercice 5 :
1 L = 100 cL, donc dans 1 L il y a 10 fois 10 cL.

RÉPONSES : 5 10 cL. 6 10 verres de 10 cL.

EXERCICE 6 ★

• Lors de la **correction**, privilégier les procédures de calcul réfléchi s'appuyant sur des équivalences connues. L'emploi systématique d'un tableau de conversion n'est pas un objectif du CM1.

• Il est possible que des élèves proposent des réponses en écriture décimale, les prendre en compte ; en faire une lecture significative permettant de mettre en relation système de numération décimale et unités du Système International :
0,2 L se lira 0 litre et 2 dixièmes de litre, c'est-à-dire 2 dL.

RÉPONSES : **a.** 200 **b.** $\frac{4}{100}$ **c.** 125 **d.** 10 **e.** 23 **f.** $\frac{5}{10}$ **g.** 105 **h.** 50 **i.** 150.

Énigme

CAHIER p. 90



Sofia veut réaliser ce cocktail et le verser dans une bouteille de 1 litre et demi.
Cette bouteille sera-t-elle assez grande ?

Il faut comprendre qu'un demi-litre équivaut à 5 dL ou 50 cL et utiliser l'équivalence 1 dL = 10 cL.

Cela permet de déduire que :
1 dL d'eau + 5 cL de jus de citron + 5 cL de sirop de sucre
= 2 dL ou 20 cL de liquide.

RÉPONSES : Oui, la bouteille est assez grande pour contenir le cocktail.

APPRENTISSAGE 6

Utilisation d'un plan, d'une carte



Connaissances travaillées

Utilisation d'un plan ou d'une carte :

– se repérer sur un plan ou sur une carte ;

– anticiper un itinéraire ; décrire un itinéraire ;

– repérer un itinéraire à partir d'une description

Connaissance et utilisation du vocabulaire spatial approprié.

En cycle 2, les élèves ont appris à se repérer dans un espace connu, passant de l'espace de la classe qu'il pouvait englober du regard à un espace plus vaste, celui de l'école et du quartier ou du village dans lequel il était nécessaire de se déplacer pour en appréhender la globalité. Ils ont également appris à mettre en relation un plan, une carte avec l'espace réel qu'ils représentent. Ainsi en **CE2**, les élèves ont eu à s'orienter dans l'espace du quartier ou du village grâce à un plan, à mettre en congruence l'orientation de cet espace et celle du plan. Si l'enseignant le juge nécessaire, une telle situation peut être reprise avec les élèves de CM1 (*voir Cap maths CE2*).

Le travail se poursuit en CM1 en mettant l'accent sur la communication verbale d'un itinéraire et son exploitation, situation à laquelle tout individu est confronté dans sa vie sociale.

La situation proposée nécessite de lire et communiquer des informations sur le plan d'un espace plus vaste et inconnu des élèves, celui d'une ville. La communication d'un itinéraire suppose pour l'émetteur, d'imaginer le récepteur déambuler dans la ville et d'imaginer être à la place de celui-ci dans différents lieux. Ce travail est le même que si l'élève émetteur avait à s'orienter lui-même dans une ville inconnue à l'aide d'un plan.

Situation phare 6 : UNE BALADE DANS LA VILLE

Tâche	Matériel
Les élèves vont **d'abord** décrire un itinéraire tracé sur un plan d'une ville inconnue, **puis** tracer sur le plan de la ville l'itinéraire correspondant à la description qui en est faite.	pour la classe : – **fiches 104, 105 et 106** rétroprojetées ou utilisation d'un TNI – feutre par équipe : – itinéraire **A** pour la moitié des équipes et **B** pour l'autre moitié → **fiches 104 et 105** – plan de ville vierge sur calque → **fiche 106** – feuille message (demi-feuille A4)

Dans ce **jeu de messages**, les élèves de la classe sont répartis par équipes de 2 ou 3 (équipes A et équipes B en nombre égal). Chaque **équipe A** est associée à une **équipe B** située plus loin dans la salle. Les deux équipes seront d'abord émettrices, puis réceptrices. Le **parcours B** étant un peu plus délicat à décrire, il sera remis aux équipes jugées les plus à l'aise dans ce type d'activité.

ÉQUIPES DE 2 OU 3

PHASE 1 Rédaction des messages

FICHES 104 ET 105

• Chaque équipe dispose du plan de la ville avec l'**itinéraire A** (pour les équipes A) ou l'**itinéraire B** (pour les équipes B) et d'une **feuille message**. Faire inscrire sur celle-ci la lettre de l'itinéraire, les noms des élèves de l'équipe émettrice et ceux de l'équipe réceptrice (A ou B) qui lui est associée.



Itinéraire A



Itinéraire B

• Formuler la consigne :

➡ *Chaque équipe a un plan d'une ville sur lequel est tracé un itinéraire. Elle va indiquer à son équipe réceptrice comment suivre cet itinéraire qu'elle ne connait pas,* ***comme si elle devait se déplacer dans la vraie ville****. L'équipe réceptrice devra trouver son chemin et le dessiner sur un plan comme celui-ci* (montrer le plan vierge) *avec les seules indications contenues dans le message. Attention ! Le plan sur lequel l'équipe réceptrice dessinera le chemin est un plan de la même ville, mais orienté différemment de celui que vous possédez. Il est important que les indications que vous lui donnerez lui permettent de se déplacer correctement dans les rues de la ville. Pour cela, il faut imaginer être à la place des récepteurs.*

Lorsque vous aurez écrit ce message, il sera remis à votre équipe associée. Vous-même, vous recevrez un message de votre équipe associée qui vous indiquera un autre itinéraire. Vous le dessinerez alors sur ce plan que je vous donnerai (montrer à nouveau le plan vierge)*.*

À la fin de l'activité, les chemins tracés seront superposés aux itinéraires initiaux. S'ils coïncident pour les deux itinéraires A et B, les deux équipes associées auront gagné.

• Veiller à ce que chaque équipe rédige son message avec soin et que la mention du lieu de départ soit correcte :

– itinéraire A : départ gare SNCF ;

– itinéraire B : départ embarcadère.

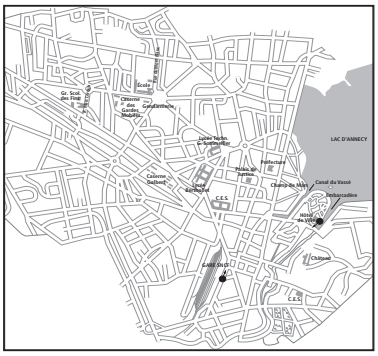
La principale difficulté rencontrée par les élèves est une incapacité à imaginer un cheminement virtuel dans une ville à partir de la lecture d'un plan.

Les élèves vont donc rester centrés sur le point de vue du lecteur du plan et prendre comme repères ceux de la feuille de papier sur laquelle est dessiné le plan (haut, bas de la feuille, droite, gauche). Ceci les conduira à l'échec car l'équipe réceptrice ne pourra pas tracer un itinéraire correct étant donné que le plan vierge sur lequel il décode le message des émetteurs est une représentation plane de la ville donnée dans une orientation différente de celle du plan initial.

ÉQUIPES DE 2 OU 3

PHASE 2 Utilisation des messages pour retrouver l'itinéraire sur le plan

FICHE 106



◀ Plan vierge orienté différemment des plans des itinéraires A et B

• Après rédaction, **échanger les messages** entre les **deux équipes A et B associées**.

• Chaque équipe décode le message en le traçant sur le plan vierge (**fiche 106**) sur calque et il entoure le lieu présumé de l'arrivée. Veiller à ce que chaque équipe prenne bien en compte le point de départ indiqué (A ou B).

• Lorsque toutes les équipes ont décodé leur message, les équipes A et B associées se retrouvent pour comparer les itinéraires. Pour cela l'équipe réceptrice superpose le plan sur papier-calque (celui sur lequel elle a tracé l'itinéraire) au plan de l'équipe émettrice (sur lequel figure l'itinéraire qu'elle avait à communiquer). Veiller à ce que les équipes superposent convenablement les plans pour pouvoir comparer les itinéraires.

• Les causes des échecs sont discutées au sein de chaque équipe.

COLLECTIF

PHASE 3 Mise en commun

• Commencer par désigner les équipes gagnantes. Les autres équipes énoncent publiquement les causes de leur échec.

• Choisir deux ou trois messages qui n'ont pas permis au destinataire de trouver le bon itinéraire, ou qui paraissent incomplets ou critiquables. Les faire lire à haute voix par l'équipe émettrice et les indications sont suivies par un élève de l'équipe réceptrice sur le plan vierge rétroprojeté, le chemin tracé est comparé à l'itinéraire modèle (**fiche 104** ou **105** qui est alors retroprojetée).

• Relever collectivement les lacunes ou erreurs du message :
– direction donnée sans prise en compte du point de vue du récepteur, mais utilisant comme repères les directions de la feuille de papier supportant le plan (en haut, en bas…) ;
– message qui ne permettrait pas de se diriger dans la ville inconnue : « va jusqu'à la gendarmerie » ;
– erreur de direction (par exemple confusion gauche / droite) ;
– absence de direction indiquée ;
– erreur de comptage d'intersection…

• Examiner avec la classe des **exemples de messages qui permettent de réussir** et qui seront formulés avec le vocabulaire des élèves (*voir réponses ci-dessous*). Mettre en évidence :

Communication d'un itinéraire

Les caractéristiques des messages qui permettraient de se déplacer en vrai dans la ville :
– prise en compte et décentration sur le point de vue du récepteur (se mettre à la place du récepteur) ;
– indications données du point de vue du récepteur : « va tout droit, prends la deuxième rue à ta droite… » ;
– indications de repères : « tu passes devant la gendarmerie », « tu arrives à un rond-point ».

• Faire éventuellement relever les erreurs de décodage commises par les récepteurs.

RÉPONSES :

Itinéraire A : En sortant de la gare, pars sur la gauche.
Tu suis la rue dans laquelle tu es ; elle oblique à gauche.
Après être passé devant le CES, au carrefour suivant, va tout droit.
Après être passé à côté du lycée Berthelot, continue tout droit et tourne dans la 8e rue à ta droite, juste avant l'école des Fins.

Itinéraire B : En partant de l'embarcadère, tourne à droite et passe devant l'hôtel de ville, tourne ensuite à droite dans la 2e rue.
Après être passé devant la préfecture, tourne dans la 1re rue à gauche.
Va jusqu'à un rond-point où tu tournes dans la 3e rue à gauche.
À un carrefour (ou une place), tu as devant toi le lycée Sommeiller, tourne alors à droite, dans une rue qui part en biais.
Va jusqu'à un grand carrefour où il y a la gendarmerie. À ce carrefour, prends la 3e rue à droite. Tu es arrivé(e).

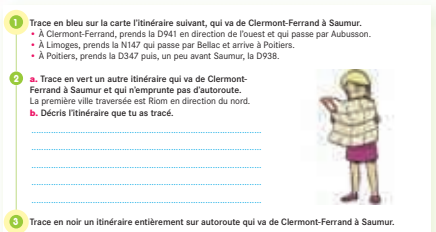
À suivre Il est important de prolonger ou de faire précéder ce travail par des activités d'orientation en EPS ou de repérage de lieux et d'explication d'itinéraires dans un espace réel à l'aide d'un plan (dans son village ou son quartier, dans un lieu inconnu lors d'une sortie ou en évocation d'un lieu connu).
Ces activités sont à mener en lien avec les séances de géographie.

Exercices d'entrainement

CAHIER p. 91-93

matériel pour la classe : plans et cartes du cahier rétroprojetés ou TNI
par élève : stylo-bille ou feutre de couleurs bleue, verte, rouge et noire

Suivre et décrire un itinéraire



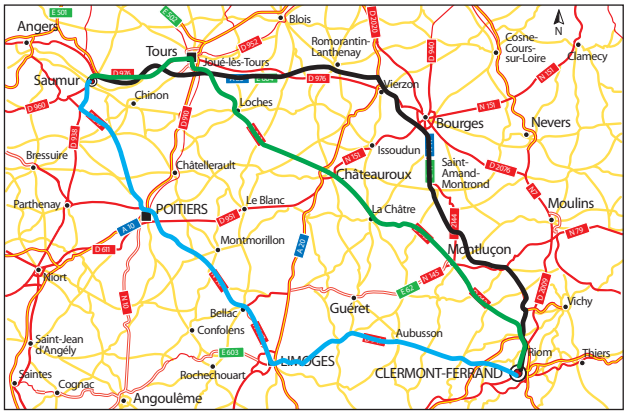
1 Repérer sur une carte un itinéraire donné.

2 Déterminer sur une carte un itinéraire et le décrire.

3 Déterminer sur une carte un itinéraire avec contraintes.

EXERCICE 1

RÉPONSES : Voir itinéraire en bleu sur la carte ci-dessous.



unité 10

EXERCICE 2

• **Plusieurs itinéraires sont possibles** et, pour chacun d'eux, plusieurs descriptions peuvent en être faites en utilisant ou non la dénomination des routes, en mentionnant uniquement les villes importantes ou les villes qui sont traversées.

• La description de l'itinéraire pourra faire l'objet d'une **exploitation collective**. On pourra par exemple demander à un élève de donner sa description pendant qu'un autre élève, ou l'enseignant, le tracera sur la carte projetée au tableau. En cas d'erreur ou d'impossibilité d'interprétation, les causes seront discutées et la description corrigée.

RÉPONSES :

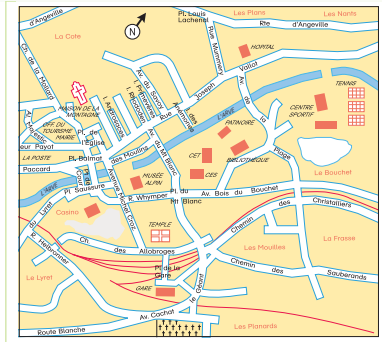
a. Voir itinéraire en vert sur la carte page précédente.

b. Exemple de description pour l'itinéraire tracé en vert :
À Clermont-Ferrand, prends en direction du nord. Après Riom, tourne à gauche en direction de Montluçon.
À Montluçon, prends la direction de Châteauroux (ou prends la D943 qui passe par La Châtre, jusqu'à Châteauroux).
À Châteauroux, prends la direction de Tours (ou continue sur la D943, qui passe par Loches, jusqu'à Tours).
À Tours, prends la direction d'Angers. À mi-chemin, tourne à gauche quand tu verras le panneau indiquant Saumur.

EXERCICE 3

RÉPONSES : Voir itinéraire en noir sur la carte page précédente.

Décrire un itinéraire



4 Sofia et ses parents partent en vacances à Chamonix. Ils ne connaissent pas cette ville et n'ont pas de plan. L'appartement qu'ils ont loué est situé à côté de la bibliothèque.
a. Explique-leur comment aller de la gare à la bibliothèque.

b. Explique-leur comment retourner à la gare par le même chemin en partant de l'appartement, qui est situé sur le même côté de la rue que la bibliothèque.

4 Déterminer un itinéraire sur un plan connaissant le point de départ et d'arrivée, et le décrire.

EXERCICE 4

• La **question b** permet de prendre conscience que décrire un itinéraire retour ne consiste pas en une simple inversion de l'orientation gauche-droite. Ainsi à l'aller, au bout du chemin des Allobroges, les seules possibilités sont de tourner à gauche ou à droite, en face on a une impasse. Alors qu'au retour, en venant de la place du Mont-Blanc, il faut penser tourner dans la première rue à droite car la possibilité d'aller tout droit existe.

• Si besoin, procéder à une **exploitation collective** de quelques messages en réponse à chacune des questions permettant de revenir sur les erreurs et difficultés. Dégager que si les tracés des itinéraires aller et retour sont les mêmes, la description de l'itinéraire retour ne peut pas se faire à partir de la description de l'itinéraire aller en inversant les changements de direction.

RÉPONSES :

a. Aller tout droit en sortant de la gare, puis tourner à droite chemin des Allobroges. Au carrefour suivant, tourner à gauche et aller jusqu'à la place du Mont-Blanc.
Place du Mont-Blanc, tourner à droite, puis prendre la première à gauche. Aller jusqu'à la bibliothèque.

b. En sortant de l'appartement, tourner à droite.
Arrivé(e) avenue Bois du Bouchet, tourner à droite.
Place du Mont-Blanc, tourner à gauche.
Au premier carrefour, tourner à droite, puis dans la première rue à gauche.
La gare est en face de vous.

Suivre un itinéraire

5 **Trace en bleu sur la carte un itinéraire** qui part de la place Gambetta (B1), qui passe par la Halle aux poissons (B1), la halle des Lices (B2), la place Henri IV (B1-B2), la mairie (A1) et qui ramène au port de Plaisance, sans emprunter deux fois la même rue.

6 ★★ **Trace en rouge sur la carte l'itinéraire suivant.**
Le départ se situe place du Maréchal Joffre (B1). Tu es face aux remparts. Prends la rue qui est à ta droite et longe les jardins jusqu'à la porte de la prison. Entre dans la vieille ville et suis la rue qui pour toi est à droite de la cathédrale. Tu arrives sur une place : va tout droit puis prends la première rue à gauche. Tourne ensuite dans la première rue à droite.
Au carrefour suivant, va tout droit.
Va toujours tout droit, jusqu'à ce que la rue tourne à gauche.
Tourne ensuite dans la première rue à droite et avance tout droit.
Fais une croix là où tu arrives.

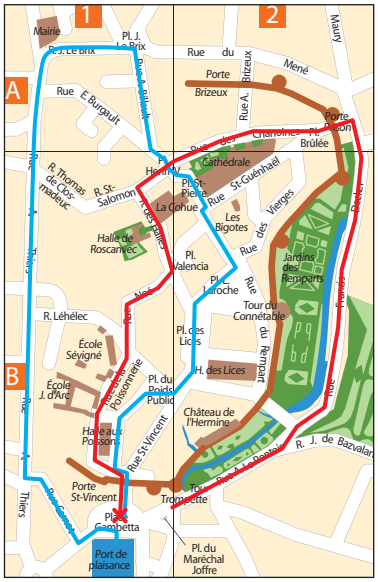
5 Déterminer un itinéraire répondant à certaines contraintes.

6 Repérer sur un plan un itinéraire correspondant à une description qui en est faite.

EXERCICE 5

Les élèves vont devoir repérer sur le plan quadrillé quelques lieux en utilisant le codage des lignes et colonnes. Ceci étant fait, ils ont le choix du parcours avec la seule contrainte de ne jamais emprunter deux fois la même rue.

EXERCICE 6 ★★



Cet exercice, bien plus complexe, nécessite d'interpréter le plan (remparts, jardins, vieille ville) ainsi que les informations qui sont formulées de manières très différentes : « longe les jardins », « rentre dans la vieille ville », « tourne à gauche »…

RÉPONSES :

5 Exemple d'itinéraire en bleu.

6 Itinéraire en rouge.

Énigme

CAHIER p. 93

Quel carrefour et quel lieu célèbres sont représentés sur ce plan ?

.....

Fais une recherche sur Internet et indique le nom de la voie de circulation qui correspond à chaque numéro.

① ..... ⑦ .....
② ..... ⑧ .....
③ ..... ⑨ .....
④ ..... ⑩ .....
⑤ ..... ⑪ .....
⑥ ..... ⑫ .....



matériel par équipe de 2 : un ordinateur connecté à internet

• La **présence des icônes M** et **RER** devrait orienter les élèves vers la recherche d'une **grande ville**, les noms du carrefour place Charles de Gaulle-Étoile et de l'avenue des Champs-Élysées indiqués sur le plan devraient permettre de les associer à la **Place de l'Étoile** et à l'**Arc de triomphe**.

• La **recherche sur internet** se fait sur un site, au choix de l'enseignant, permettant de visualiser des cartes : Géoportail, Via Michelin, Mappy, Google Maps…, pour trouver les noms des voies de circulation.

Le travail consiste alors à mettre en relation la carte qui s'affiche à l'écran et celle qui figure dans le cahier, qui ne sont pas exactement les mêmes.

RÉPONSES :

① Avenue de la Grande Armée
② Avenue Carnot
③ Avenue Mac Mahon
④ Avenue de Wagram
⑤ Avenue Hoche
⑥ Avenue de Friedland
⑦ Avenue des Champs Elysées
⑧ Avenue Marceau
⑨ Avenue d'Iéna
⑩ Avenue Kléber
⑪ Avenue Victor Hugo
⑫ Avenue Foch.

GéoTortue (5) : construire à partir d'un schéma



Connaissances travaillées

– Analyser un schéma
– Définir une stratégie de construction
– Programmer une construction.

Dans cette activité, les élèves vont devoir prendre de l'information sur un **schéma**, mobiliser leurs connaissances relatives au **carré** et au **rectangle** pour ensuite déterminer un ordre de tracé et écrire les instructions nécessaires pour construire une figure complexe.

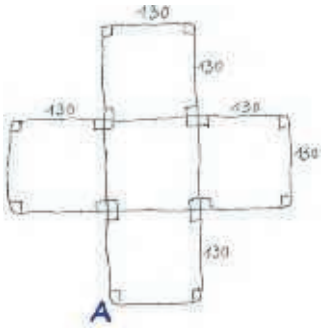
Une seule des deux questions pourra être proposée, au choix de l'enseignant.

Tâche	Matériel
Les élèves vont devoir construire successivement deux figures complexes. Les informations sur ces figures leur sont communiquées sous forme d'un schéma accompagné d'un texte.	pour la classe : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel GéoTortue – un TNI ou un vidéoprojecteur par équipe de 2 élèves : – un ordinateur sur lequel est installé le logiciel GéoTortue – **fiche écran 12 questions A et B → CD-Rom du guide** – **fiche écran 2** (commandes de GéoTortue) **→ CD-Rom du guide**

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 1 Schéma composé de 5 carrés

FICHE ÉCRAN 12 question A



• Si besoin procéder à une **analyse collective de la figure** après que les équipes ont disposé d'un temps suffisant pour en étudier les propriétés. Il faut déduire des informations portées sur le schéma que la figure est faite de 5 carrés ou 2 rectangles.

• **Plusieurs stratégies sont possibles pour construire** cette figure :

– **construction de carrés tous identiques** de 130 unités de côté. Bien que 5 carrés soient visibles, seule la construction des 4 carrés « périphériques » est nécessaire ;

– **construction de deux rectangles** de longueur 390 unités et de largeur 130 unités qui est de loin la construction la plus économique. Mais il est probable que peu d'élèves envisagent cette solution.

• La difficulté consiste dans les deux cas à déplacer la tortue après qu'elle a tracé un carré ou rectangle pour l'amener en position pour tracer la forme suivante.

• Effectuer une **mise en commun** qui porte sur les difficultés rencontrées et, si les élèves ne l'ont pas envisagé, sur la lecture de la figure comme étant composée de deux rectangles et la stratégie de construction qui en découle.

EXEMPLES DE SUITE D'INSTRUCTIONS :

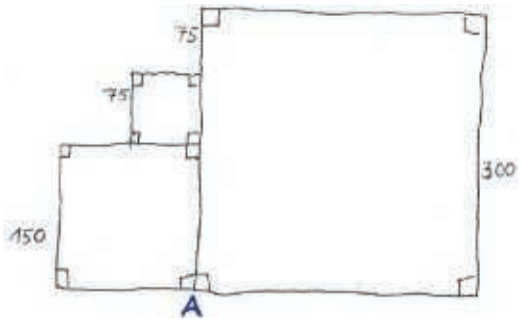
En traçant les carrés à partir du point A :
rep 4 [av 130 ; td 90] ; av 260 ; rep 4 [av 130 ; td 90] ; tg 90 ;
rep 4 [av 130 ; tg 90] ; re 260 ; rep 4 [av 130 ; tg 90]

En traçant les rectangles à partir du point A :
rep 2 [av 390 ; td 90 ; av 130 ; td 90] ; av 130 ; tg 90 ; av 130 ; td 90 ;
rep 2 [av 130 ; td 90 ; av 390 ; td 90]

ÉQUIPE DE 2 ET COLLECTIF

PHASE 2 Schéma composé de 3 carrés

FICHE ÉCRAN 12 question B



• La lecture du schéma ne suffit pas, elle doit être complétée par celle du texte.

• Le **choix du point de départ** pour réaliser la construction est un élément déterminant pour minimiser le nombre d'instructions. Le meilleur choix consiste à partir du **point A**.

• Effectuer une **mise en commun** qui porte sur les difficultés rencontrées et sur la diversité possible du choix du point de départ de la construction.

• Faire remarquer que certains choix réduisent le nombre des déplacements de la tortue entre deux tracés de carrés, mais sans valoriser une stratégie plus qu'une autre.

EXEMPLES DE SUITE D'INSTRUCTIONS :

À partir du point A :
rep 4 [av 300; td 90] ; rep 4 [av 150; tg 90] ; av 150 ; rep 4 [av 75; tg 90]

Bilan et consolidation

MANUEL p. 156-158 CAHIER p. 94-96

Comment utiliser les pages Bilan et Consolidation › intro p. XII

Bilan de l'unité 10

Consolidation

CALCULS

Calcul mental

Connaissances à acquérir

→ **Proportionnalité.**
→ **Dictée de nombres décimaux.**
→ **Multiplication et division par 15.**
→ **Sommes de nombres décimaux.**
→ **Doubles et moitiés de nombres décimaux.**

Pas de préparation de bilan proposée dans le manuel.

Je fais le bilan › MANUEL p. 157

Exercice 1 Multiplier et diviser par 15.
Additionner des nombres décimaux.
Doubles et moitiés de nombres décimaux.

a. 60 **b.** 165 **c.** 2 **d.** 3
e. 1 **f.** 2,2 **g.** 9 **h.** 3,5.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 146

FORTS EN CALCUL MENTAL : exercices 1 à 9

Autres ressources

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
11. Calcul éclair (domaine additif)
12. As du calcul (domaine multiplicatif)

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
18. Calcul réfléchi (division)
40. Addition et soustraction

PROBLÈMES

Proportionnalité et non proportionnalité (Apprentissage 1)

Connaissances à acquérir

→ **Pour savoir si un problème peut être traité en utilisant les raisonnements relevant de la proportionnalité**, on peut se demander :
Si lorsqu'on double, triple… une grandeur, on double, triple… aussi la grandeur associée.

Exemple : Les quantités et les prix.

→ **Si ce n'est pas le cas,** il faut utiliser d'autres raisonnements.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 156

QCM A b c

QCM A : La **réponse a** (20 €) témoigne du fait que l'élève a considéré le double de « 2 BD » et la **réponse d** (40 €) qu'il a considéré le quadruple de « 2 BD ».

Je fais le bilan › MANUEL p. 157

Exercice 2 Résoudre des problèmes relevant en partie de la proportionnalité.

a. 4 livres gratuits

b.

Nombre de livres achetés	24	40	50	80	90
Nombre de livres gratuits	**6**	**10**	**12**	**20**	**22**

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 158

Exercice 1

a. **6** étant multiple de 2 et de 3, l'achat par lots s'impose dans chaque magasin :
– chez *Bonprix*, les 3 lots de 2 valent **21 €** ;
– chez *Euroconso*, les 2 lots de 3 coûtent **20 €**.

b. – chez *Bonprix*, **4** étant multiple de 2, l'achat par lots s'impose : **14 €** ;
– chez *Euroconso*, achat d'1 lot de 3 et d'1 paquet pour **14,50 €**.

c. – chez *Bonprix*, **8** étant multiple de 2, l'achat par lots s'impose : **28 €** ;
– chez *Euroconso*, achat de 2 lots de 3 et de 2 paquets pour **29 €**.

d. – chez *Bonprix*, **10** étant multiple de 2, l'achat par lots s'impose : **35 €** ;
– chez *Euroconso*, achat de 3 lots de 3 et d'1 paquet pour **34,50 €**.

Exercice 2★

Seuls des nombres pairs sont à considérer puisque l'achat à l'unité n'est pas possible dans le magasin *Bonprix*.
Un inventaire exhaustif permet de trouver la réponse :

paquets	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Bonprix	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Euroconso	9	14,50	20	29	34,50	40	49	54,50	60	69

Bilan de l'unité 10

Consolidation

NOMBRES

Unités de compte : une grandeur, plusieurs nombres (Apprentissage 2)

Connaissances à acquérir

→ **Une même quantité peut être exprimée de plusieurs façons, selon l'unité choisie :** le résultat peut être un nombre entier ou un nombre décimal.

→ **Il ne faut pas confondre :**

– d'une part, le nombre de dizaines ou de centaines entières contenues dans un nombre ;

– d'autre part, l'expression d'une quantité lorsqu'on choisit la dizaine ou la centaine pour unité de compte.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 156

QCM B **b** **c** QCM C **b**

Je fais le bilan › MANUEL p. 157

Exercice 3 **Calculer une somme, chacun des termes étant exprimé avec une unité différente.**

2,48 €.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 158

Exercice 3

18,6 cm (à 4 mm près).

CALCULS

Nombres décimaux : multiplication par 10, 100, 1000 (Apprentissage 3)

Connaissances à acquérir

→ **Pour multiplier un nombre décimal par 10, 100, 1 000 :**

– on multiplie chaque chiffre par 10, 100 ou 1 000

– chaque chiffre prend donc une valeur 10 fois, 100 fois, 1 000 fois plus grande (ce qui correspond à un déplacement de chaque chiffre vers la gauche de 1, 2 ou 3 rangs).

Je prépare le bilan › MANUEL p. 156

QCM D **b** QCM E **c**

QCM D : Les **réponses fausses a** et **c** correspondent au fait que l'élève a tenté d'utiliser la « règle des 0 » apprise pour les nombres entiers.

QCM E : Il en va de même pour les réponses erronées de ce QCM.

Je fais le bilan › MANUEL p. 157

Exercice 4 **Trouver le résultat d'une multiplication d'un nombre décimal par 10, 100, 1 000.**

a. 66,5 **b.** 4 **c.** 170 **d.** 3 205 **e.** 1 900 **f.** 60.

Exercice 5 **Trouver le 2e facteur d'une multiplication par 10, 100, 1 000.**

a. 10 **b.** 100 **c.** 10 **d.** 1 000 **e.** 1,75 **f.** 0,42.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 158

Exercice 4

a. 4 **b.** 7,5 **c.** 40 **d.** 75 **e.** 20,8 **f.** 1,8 **g.** 208 **h.** 18.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2

32. Alignements

› CD-ROM Cap Maths CE2-CM1-CM2

10. Calcul éclair (domaine multiplicatif)

CALCULS

Nombres décimaux : soustraction (calcul réfléchi ou calcul posé) (Apprentissage 4)

Connaissances à acquérir

→ **La technique de calcul posé est identique à celle utilisée pour les nombres entiers**, mais il faut bien aligner les chiffres en tenant compte de leur valeur (la virgule est utile pour cela).
Il faut faire attention lorsque le nombre de chiffres à droite de la virgule n'est pas le même pour les deux termes de la soustraction.

→ **Si on utilise le calcul réfléchi**, il faut penser à utiliser les égalités :
10 dixièmes = 1 unité **10 centièmes = 1 dixième**.

Je prépare le bilan › MANUEL p. 156

QCM F **b** QCM G **a** **d** QCM H **b** **c**

QCM F et G : Les **réponses fausses a** (QCM F) **ou c** (QCM G) correspondent au fait que l'élève ne prend pas en compte la valeur de chaque chiffre, mais considère la partie à droite de la virgule comme un nombre entier.

QCM H : La **réponse a** peut être considérée comme correcte bien qu'elle ne corresponde pas à l'écriture la plus simple du résultat.

Je fais le bilan › MANUEL p. 157

matériel par élève : addi-grille (exercice 8) → **fiche 107**

Exercices 6 7 8 9 Soustraire ou additionner des nombres décimaux.

6 **a.** 0,7 **b.** 6,8 **c.** 4,05 **d.** 0,15.

7 45,55 – 8,06 = **37,49** 205,7 – 8,06 = **197,64**
205,7 – 45,55 = **160,15**

8

17,6	**8,6**	→	26,2
4,43	**19,37**	→	**23,8**
↓	↓		↓
50 ←	**22,03**	**27,97**	50

9 **a.** Distance déjà parcourue : 33,4 km
Distance restante : 133,6 km.
b. 100 tours.

Je consolide mes connaissances › MANUEL p. 158

matériel par élève : addi-grille (exercice 6) → **fiche 107**

Exercice 5 ★
a. 2 **b.** 2,2 **c.** 4,8 **d.** 1,5.

Exercice 6 ★★

24,07	8,66	**14,8**	→ 47,53
9,8	45	**15,17**	→ **69,97**
54,56	**13,34**	**12,1**	→ 80
↓	↓	↓	↓
197,5 ←	**88,43**	67	**42,07** 197,5

Exercice 7
a. 12,5 **b.** 10 fléchettes **c.** 10 fléchettes.

Autres ressources

› CD-ROM Cap Maths CE2-CM1-CM2
11. As du calcul – Domaine additif

› Activités et exercices pour la calculatrice CM1-CM2
40. Addition et soustraction
43. Calcul réfléchi (addition et soustraction)

› Guide d'activités pour la calculatrice CE2-CM1-CM2
11. Concours de calcul sut les nombres entiers et sur les nombres décimaux

Bilan de l'unité 10

Consolidation

GRANDEURS ET MESURES

Contenances (Apprentissage 5)

Connaissances à acquérir

→ **Pour mesurer des contenances on utilise des unités :**
– le **litre** et le **centilitre** pour les produits alimentaires,
– le **millilitre** pour les produits pharmaceutiques ou d'hygiène,
– le **litre**, le **décalitre** ou l'**hectolitre** pour les contenances plus grandes.

→ **Il y a des équivalences à connaitre :**
– entre ces unités :
1 daL = 10 L 1 L = 10 dL 1 dL = 10 cL 1 cL = 10 mL
– entre ces unités et le litre :
1 dL = $\frac{1}{10}$ L 1 cL = $\frac{1}{100}$ L 1 mL = $\frac{1}{1\,000}$ L.

Je prépare le bilan › CAHIER p. 94

QCM A a

Je fais le bilan › CAHIER p. 94

Exercices 1 2 Convertir en cL ou en L.
1 **a.** 4 cL **b.** 2 000 cL **c.** 30 dL.
2 **a.** $\frac{60}{100}$ L ou $\frac{6}{10}$ L ou 0,6 L **b.** 50 L **c** $\frac{7}{10}$ L ou 0,7 L.

Exercice 3 Connaitre les ordres de grandeur des unités de contenance.
citerne (5 000 L), pot de yaourt (25 cL), vase (3 L),
cartouche d'encre (2 mL), bouteille de shampoing (100 mL).

Exercice 4 Trouver le rapport entre deux contenances exprimées dans des unités différentes.
40 cuillères à café.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 95

Exercice 1
a. 2 dL **b.** 5 L **c.** 1 daL **d.** 37 cL **e.** 4 mL **f.** 25 cL.

Exercice 2
Sofia et Lucas ont acheté la même quantité de soda.

Exercice 3
100 verres.

Exercice 4
30 mL = 3 cL 3 L = 30 dL.

Exercice 5 ★
a. 3 000 **b.** 23 **c.** 250 **d.** 101.

Exercice 6 ★
a. = **b.** > **c.** < **d.** = **e.** < **f.** > **g.** = **h.** < **i.** >.

Exercice 7 ★
$\frac{2}{10}$ L < 300 mL < 35 cL < 3L < 2 daL.

Exercice 8 ★★
2 paquets de farine ; 2 boites de sucre ; 3 briques de crème.

Autres ressources

› 100 Activités et jeux mathématiques CM1-CM2
63. Atelier de mesure de contenances
64. Que de bouteilles

› CD-Rom Jeux interactifs CE2-CM1-CM2
• Les contenances

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Repérage sur un plan (Apprentissage 6)

Connaissances à acquérir

→ **Pour communiquer un itinéraire, il faut imaginer être le récepteur du message.** Il faut donner des indications selon le point de vue du récepteur : « va tout droit, prends la deuxième rue à ta droite… ».

→ **Il ne faut pas hésiter à donner des indications de repères :** « tu passes devant la gendarmerie », « tu arrives à un rond-point ».

Je prépare le bilan › CAHIER p. 94

QCM B c

Je fais le bilan › FICHE 108

Exercices 5 6 Déterminer et communiquer un itinéraire.
Exemples :
5 Traverse la place, puis tourne à droite, puis dans la première rue à gauche et encore à gauche.
6 En sortant de la Sainte Chapelle, tourne à gauche, traverse la Seine et va tout droit. Au bout de la place du Châtelet, tourne à droite et continue tout droit. Tu arrives en face de l'Hôtel de ville.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 96

Exercice 9
Préciser que Lucas est en voiture et que les traits gris foncés correspondent à des chemins piétonniers.
Exemples de réponse :
a. Au rond-point, tourner à droite, puis prendre la deuxième à gauche et ensuite la première à droite.
Aller jusqu'au bout de la rue.
b. Au carrefour, tourner à gauche, puis tourner dans la deuxième à droite et ensuite dans la première à droite.
Aller jusqu'au bout de la rue.
c. Au rond-point, tourner à gauche, puis la première à droite.
Ensuite, tourner dans la troisième à gauche (les deux premières sont des impasses).
Continuer tout droit et s'arrêter à la deuxième rue à droite.

Description de figures (Révision)

Pas de bilan proposé.

La description d'une figure est une tâche délicate qui, au-delà de l'analyse de la figure, nécessite la disponibilité du vocabulaire géométrique approprié.
Il y a donc lieu de consolider cette dernière compétence.

Je consolide mes connaissances › CAHIER p. 96

Exercice 10

Exemple : La figure est composée d'un carré et d'un demi-cercle placé à l'extérieur du carré. Les extrémités du demi-cercle sont les extrémités d'un côté du carré.

Exercice 11

Exemple : La figure est composée d'un triangle rectangle et d'un cercle. Les côtés de l'angle droit du triangle ont même longueur. Le centre du cercle est le milieu du plus long des côtés du triangle. Les trois sommets du triangle sont sur le cercle.

Vacances au camping

Les problèmes proposés s'appuient sur plusieurs documents, chacun étant relatifs à une question.

Problème 1

OBJECTIF : Sélectionner des informations dans un tableau ; utiliser les opérations connues ; résoudre un problème à étapes.
TÂCHE : Résoudre un problème complexe (cout d'un séjour).

RÉPONSES : 288 €.

Problème 2

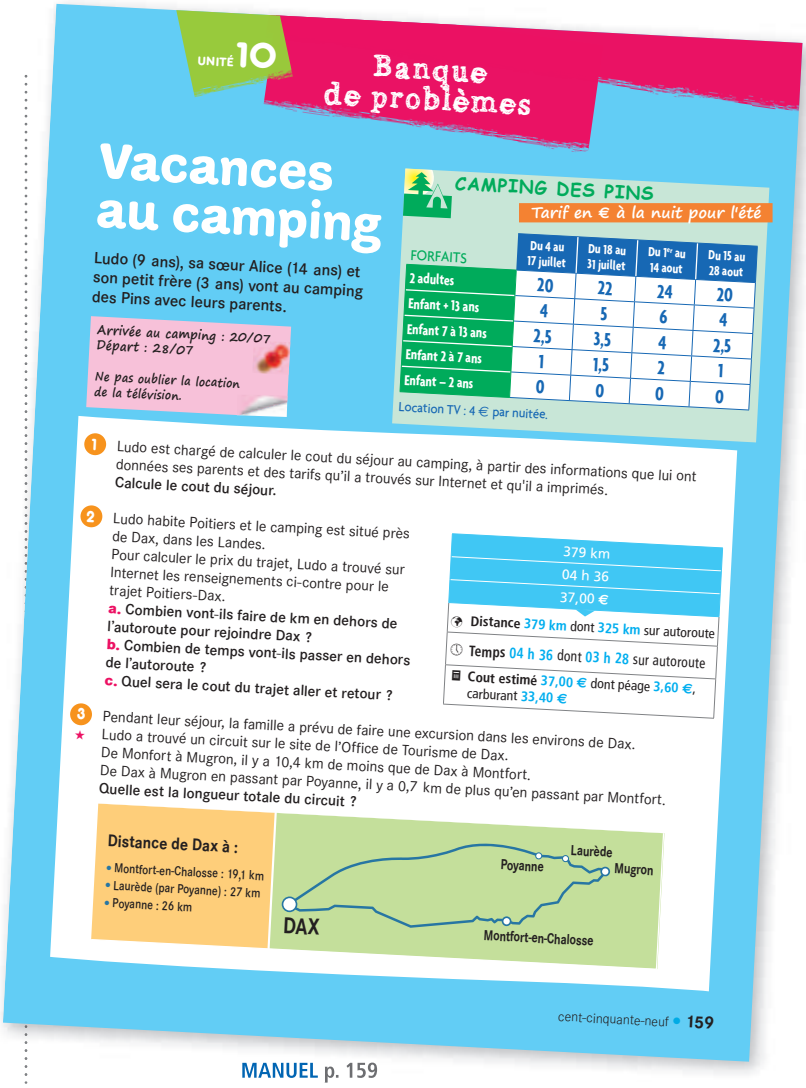
OBJECTIF : Sélectionner une information pertinente sur un document.
TÂCHE : Calculer des distances, des durées et des couts.

RÉPONSES : **a.** 54 km **b.** 1 h 6 min **c.** 74 €.

Problème 3

OBJECTIFS : Sélectionner une information pertinente sur 2 documents ; calculer des distances.
TÂCHE : Calculer des distances.

RÉPONSES : 56,3 km.



UNITÉ 10 Banque de problèmes

Vacances au camping

Ludo (9 ans), sa sœur Alice (14 ans) et son petit frère (3 ans) vont au camping des Pins avec leurs parents.

Arrivée au camping : 20/07
Départ : 28/07

Ne pas oublier la location de la télévision.

CAMPING DES PINS
Tarif en € à la nuit pour l'été

FORFAITS	Du 4 au 17 juillet	Du 18 au 31 juillet	Du 1er au 14 aout	Du 15 au 28 aout
2 adultes	20	22	24	20
Enfant + 13 ans	4	5	6	4
Enfant 7 à 13 ans	2,5	3,5	4	2,5
Enfant 2 à 7 ans	1	1,5	2	1
Enfant – 2 ans	0	0	0	0

Location TV : 4 € par nuitée.

1 Ludo est chargé de calculer le cout du séjour au camping, à partir des informations que lui ont données ses parents et des tarifs qu'il a trouvés sur Internet et qu'il a imprimés.
Calcule le cout du séjour.

2 Ludo habite Poitiers et le camping est situé près de Dax, dans les Landes.
Pour calculer le prix du trajet, Ludo a trouvé sur Internet les renseignements ci-contre pour le trajet Poitiers-Dax.
a. Combien vont-ils faire de km en dehors de l'autoroute pour rejoindre Dax ?
b. Combien de temps vont-ils passer en dehors de l'autoroute ?
c. Quel sera le cout du trajet aller et retour ?

379 km
04 h 36
37,00 €
Distance 379 km dont 325 km sur autoroute
Temps 04 h 36 dont 03 h 28 sur autoroute
Cout estimé 37,00 € dont péage 3,60 €, carburant 33,40 €

3 ★ Pendant leur séjour, la famille a prévu de faire une excursion dans les environs de Dax.
Ludo a trouvé un circuit sur le site de l'Office de Tourisme de Dax.
De Monfort à Mugron, il y a 10,4 km de moins que de Dax à Montfort.
De Dax à Mugron en passant par Poyanne, il y a 0,7 km de plus qu'en passant par Montfort.
Quelle est la longueur totale du circuit ?

Distance de Dax à :
- Montfort-en-Chalosse : 19,1 km
- Laurède (par Poyanne) : 27 km
- Poyanne : 26 km

DAX, Poyanne, Laurède, Mugron, Montfort-en-Chalosse

cent-cinquante-neuf • 159

MANUEL p. 159

Mise en œuvre

Le traitement de la plupart des problèmes suppose de sélectionner des données dans des textes et sur un schéma.

La mise en œuvre peut prendre la forme suivante :
– recherche des élèves au brouillon ;
– mise au net de la réponse et de la méthode de résolution sur une feuille soit directement après la recherche, soit après une exploitation collective.

La solution retenue peut être choisie par l'élève parmi celles reconnues comme correctes ou par l'enseignant (cette manière de faire ne doit pas être systématique).

Aides possibles

Demander de reporter d'abord les distances connues sur une reproduction de la carte.

Procédures à observer particulièrement

Problème 1 : Comment les élèves gèrent-ils les étapes de la résolution (le nombre de nuitées étant égal à 8) ? :
– multiplication par 8 du cout par nuitée pour chaque personne, puis addition des couts et addition de 32 € pour la TV ;
– ou calcul du cout par nuitée pour toute la famille (y compris la TV), puis multiplication par 8.

Problème 2 : Comment exploitent-ils les informations données et, en particulier, comment calculent-ils la durée du parcours hors autoroute ?

Problème 3 : Comment utilisent-ils les informations fournies par le texte, notamment le fait que les distances sont données par rapport à Dax ? Reportent-ils les informations sur la carte ? Font-ils des calculs qui ne sont pas utiles pour la question posée ?
Il suffit en effet de calculer successivement les distances :
– Montfort à Mugron : 8,7 km ;
– Dax à Mugron (par Montfort) : 27,8 km ;
– Dax à Mugron (par Poyanne) : 28,5 km.

ÉVALUATION périodique 3

Cette évaluation concerne les acquis relatifs aux apprentissages des unités 8 à 10.
Les supports élèves sont fournis sous forme de fiches dans le matériel photocopiable.

EXERCICES DICTÉS ORALEMENT PAR L'ENSEIGNANT

Chaque nombre ou chaque calcul est dicté deux fois.

CALCUL MENTAL

Exercice 1 Dictée de grands nombres

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les nombres entiers.
Compétence spécifique : Traduire en écritures chiffrées des nombres de la classe des millions.
Commentaire : Il s'agit de vérifier la maîtrise du passage de la désignation orale à l'écriture chiffrée des grands nombres, en appui sur les classes des millions, des milliers et des unités simples et le découpage des écritures chiffrées en blocs de 3 chiffres.

a. un million **b.** dix-millions
c. un-million-trois-cent-mille
d. vingt-cinq-millions-quatre-cent-quatre-vingt-mille-trois-cents

Exercice 2 Dictée de nombres décimaux

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Traduire en écritures à virgule des nombres décimaux donnés oralement.
Commentaire : Il s'agit de vérifier la maîtrise de l'écriture à virgule des nombres décimaux.

a. trois unités et quatre dixièmes
b. cinq unités et sept centièmes
c. deux dixièmes et cinq centièmes
d. huit centièmes
e. vingt-cinq unités et huit centièmes

Exercice 3 Multiplier et diviser mentalement par 5, 10, 25

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres entiers.
Compétence spécifique : Élaborer ou choisir des stratégies de calcul, en particulier utiliser le calcul réfléchi ou des procédures automatisées pour calculer des produits dont un facteur est 5, 10 ou 25 et des quotients dont le diviseur est 5, 10 ou 25.
Commentaire : Les résultats peuvent être donnés à partir de :
– faits mémorisés, par exemple : 4 × 25 = 100 ;
– procédures automatisées, par exemple : 24 × 10 = 240 ou 300 : 10 ;
– en imaginant une procédure adaptée, par exemple :
12 × 5 = 10 × 5 + 2 × 5 = 50 + 10 = 60 ou 12× 5 = 6 × 2 × 5 = 60.

a. 30 × 5	**b.** 24 × 10	**c.** 4 × 25	**d.** 12 × 5
e. 40 : 5	**f.** 100 : 5	**g.** 300 : 10	**h.** 50 : 25

Exercice 4 Doubles et moitiés de nombres décimaux

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Élaborer ou choisir des stratégies de calcul, en particulier utiliser le calcul réfléchi ou des procédures automatisées pour calculer des doubles et moitiés de nombres décimaux simples.
Commentaire : Ces calculs sont simplifiés si les élèves sont capables de raisonner sur la signification des nombres décimaux, par exemple : le double de 8 dixièmes est égal à 16 dixièmes, donc 1 dixième et 6 unités. Ces calculs sont en cours d'apprentissage et devront être consolidés au CM2.

Double de : **a.** 0,5	**b.** 1,2	**c.** 0,8	**d.** 2,5
Moitié de : **e.** 0,8	**f.** 3	**g.** 1,4	**h.** 2,8

Exercice 5 Calcul réfléchi de sommes et de différences de nombres décimaux

Attendus de fin de cycle : Calculer avec des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Élaborer ou choisir des stratégies de calcul, en particulier utiliser le calcul réfléchi ou des procédures automatisées pour calculer des sommes et différences de nombres décimaux simples.
Commentaire : Comme pour le calcul de doubles et moitiés, les calculs additifs ou soustractifs de nombres décimaux sont simplifiés si les élèves sont capables de raisonner sur la signification des nombres décimaux, par exemple : 0,7 + 0,8 est égal à 7 dixièmes et 8 dixièmes, donc 15 dixièmes ou 1 unité et 5 dixièmes. Ces calculs sont en cours d'apprentissage et devront être consolidés au CM2.

a. 0,4 + 0,3	**b.** 3 + 0,5	**c.** 1,5 + 0,5	**d.** 0,7 + 0,8
e. 0,9 – 0,2	**f.** 2 – 0,1	**g.** 1 – 0,5	**h.** 1,2 – 0,8

EXERCICES À ÉNONCES ÉCRITS

Pour certains élèves, quelques consignes ou énoncés peuvent être lus par l'enseignant.

Exercices 6 7 Écrire en lettres des nombres donnés en chiffres et inversement

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter les nombres entiers.
Compétence spécifique : Traduire en lettres des nombres de la classe des millions donnés en chiffres et inversement.
Commentaire : Il s'agit de vérifier la maîtrise du passage de la désignation orale à l'écriture chiffrée des grands nombres, en appui sur les classes des millions, des milliers et des unités simples et le découpage des écritures chiffrées en blocs de 3 chiffres. Il s'agit également de vérifier la maîtrise orthographique des écritures littérales des nombres (la nouvelle orthographe recommandée est utilisée).

Exercice 8 Utiliser la relation entre millier et million

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres entiers.
Compétence spécifique : Connaître et utiliser la relation entre unités de numération.
Commentaire : La connaissance 1 million = 1 000 milliers suffit pour répondre.

Exercices 9 10 Utiliser les nombres décimaux pour exprimer des longueurs ou des aires

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Utiliser les nombres décimaux pour exprimer des mesures.
Commentaire : **Exercice 9** : Les erreurs peuvent provenir du fait que les élèves ont confondu 0,2 u et 2 u (réponse **C**) ou considérer que 0,2 u était un petit nombre (réponse **A** : choix du plus petit segment). La réponse correcte (segment **B**) peut être obtenue soit en faisant apparaître le dixième de l'unité (représenté par le segment **A**, **B** a une longueur double, donc de 2 dixièmes) soit en reportant 5 fois le segment **B** pour recouvrir le segment-unité, en remarquant que reporté 5 fois 0,2 u revient à reporter 10 fois 0,1 u.
Exercice 10 : Les élèves peuvent identifier une colonne du quadrillage comme 1 dixième de l'unité et 1 case du quadrillage comme 1 centième de l'unité. Dès lors, **S** contient 5 dixièmes d'unité et 3 centièmes d'unité, la mesure de son aire peut donc être exprimée par 0,53 u.

Exercice 11 Exprimer une écriture à virgule sous forme de fractions décimales et inversement

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Associer une écriture à virgule et son expression sous forme de fraction décimale.
Commentaire : La **question a** permet notamment de repérer les élèves qui confondent écriture décimale et écriture fractionnaire (réponse : $\frac{20}{5}$). Des confusions sont également possibles entre les réponses $\frac{205}{100}$ et $\frac{205}{10}$.

Exercice 12 Situer des nombres décimaux (en dixièmes) sur une demi-droite graduée

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Repérer et placer des nombres décimaux donnés en écriture à virgule sur une demi-droite graduée.
Commentaire : Il faut d'abord repérer que la demi-droite est graduée en dixièmes et utiliser par exemple le fait que 5,9 = 5 unités et 9 dixièmes.

Exercice 13 Produire des suites régulières de nombres décimaux

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Écrire une suite de nombres décimaux de 0,2 en 0,2 ou de 0,01 en 0,01.
Commentaire : On peut observer particulièrement le passage de 4,8 à 5 dans l'**exercice 13** (erreur possible : 4,10) et de 0,09 à 0,1 dans l'**exercice 14** (erreur possible : 0,010). Le recours au matériel peut aider à la compréhension de ce type de passage fondé sur le fait que 10 dixièmes = 1 unité et 10 centièmes = 1 dixième.

Exercice 14 Ranger des nombres décimaux par ordre croissant

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Comparer et ranger des nombres décimaux.
Commentaire : Cet exercice permet d'identifier les erreurs classiques du type 4,7 < 4,17 et les confusions entre comparaison des nombres entiers et des nombres décimaux.

Exercice 15 Encadrer des nombres décimaux par deux nombres entiers consécutifs

Attendus de fin de cycle : Utiliser et représenter des nombres décimaux.
Compétence spécifique : Encadrer des nombres décimaux.
Commentaire : Ce type d'exercice devrait être bien réussi. Un lien avec le placement de nombres sur une demi-droite graduée peut être établi.

Exercice 16 Calculer des quotients et des restes en utilisant le calcul réfléchi ou la division posée (diviseur > 10).

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres entiers.
Compétence spécifique : Utiliser un algorithme de calcul pour déterminer un quotient et un reste entiers.
Commentaire : Les difficultés peuvent provenir d'une maîtrise insuffisante de l'algorithme, d'une connaissance peu sûre des tables de multiplication ou d'une difficulté à raisonner sur des multiples d'un nombre supérieur à 10 et à faire des tentatives pour trouver des chiffres du quotient.

Exercice 17 Multiplier un nombre décimal par 10 ou par 100

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres décimaux.
Compétence spécifique : Utiliser une procédure pour multiplier un nombre décimal par 10 ou par 100.
Commentaire : Ce type de calcul est en cours d'apprentissage et nécessite une bonne connaissance de la numération décimale des nombres décimaux pour comprendre et utiliser le fait que, par exemple 4,5 × 100 revient à multiplier 4 unités par 100 (résultat 4 cenaines) et 5 dixièmes par 100 (résultat 5 dizaines), d'où la réponse 450.

Exercice 18 Additionner et soustraire des nombres décimaux

Attendus de fin de cycle : Calculer avec les nombres décimaux.
Compétence spécifique : Utiliser un algorithme pour additionner ou soustraire deux nombres décimaux.
Commentaire : Ce type de calcul est également en cours d'apprentissage et nécessite une bonne connaissance de la numération décimale des nombres décimaux. Les erreurs peuvent provenir d'un mauvais placement des nombres dans l'opération, de l'absence de chiffre pour un des nombres au rang des centièmes ou encore d'une maîtrise insuffisante du répertoire additif.

Exercices 19 20 Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers (problèmes relevant des multiplicatives).
Compétence spécifique : Utiliser une procédure adaptée pour résoudre un problème de proportionnalité.
Commentaire : **Exercice 19** : Les élèves peuvent utiliser :
– soit l'aspect additif de la linéarité : hauteur d'une pile de 15 livres égale à 6 cm + 6 cm + 6 cm ;
– soit l'aspect multiplicatif de la linéarité : hauteur d'une pile de 15 livres égale à 6 cm × 3.
Exercice 20 : Il est nécessaire de calculer la masse de 2 livres (ou d'un livre) pour répondre à la **question b**. Les erreurs classiques relatives à « l'obstacle additif » seront particulièrement relevées (par exemple, hauteur d'une pile de 15 livres obtenue par 6 + 10 car 15 = 5 + 10).

Exercice 21 Résoudre un problème ne relevant pas directement de la proportionnalité.

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers et le calcul (problèmes relevant des structures additives et multiplicatives).
Compétence spécifique : Organiser une résolution pour un problème non classique.
Commentaire : La réponse 18 € permet de repérer les élèves qui n'ont pas tenu compte de toute l'information donnée par l'illustration (3e boite gratuite). Pour élaborer la réponse, un raisonnement est nécessaire, appuyé éventuellement par une illustration, par exemple : pour chaque achat de 3 boites, une boite est gratuite ; si on emporte 9 boites, on a donc 3 fois une boite gratuite… et seules 6 boites ont été payées.

MESURES

Exercice 22 Calcul d'un horaire

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers.
Compétences spécifiques : Déterminer un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée. Utiliser les unités de mesure des durées et leurs relations.
Commentaire : Deux points peuvent être appréciés : le fait d'ajouter le retard pour déterminer l'horaire demandé (et non pas le soustraire) et l'utilisation de l'équivalence 60 min = 1 h.

Exercice 23 Calcul d'une durée

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers.
Compétences spécifiques : Calculer la durée écoulée entre deux instants donnés. Utiliser les unités de mesure des durées et leurs relations.
Commentaire : Le calcul est celui d'une durée en heures et minutes séparant deux horaires. On pourra observer si, pour calculer la durée demandée, l'élève prend ou non appui sur une ligne du temps.

Exercice 24 Ajouter des longueurs

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques) en utilisant des nombres entiers.
Compétence spécifique : Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.
Commentaire : Les distances sont exprimées en km et m ou en m. Les élèves, qui voudraient exprimer le résultat en m, devront mettre en œuvre l'équivalence connue 1 km = 1 000 m. On pourra remarquer les élèves qui choisiront de montrer qu'ils savent aussi exprimer le résultat en dam ou en hm. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu.

Exercice 25 Ranger des distances

Attendus de fin de cycle : Comparer des grandeurs géométriques avec des nombres entier : longueur.
Compétence spécifique : Unités relatives aux longueurs : relations entre les unités de longueur et les unités de numération.
Commentaire : Les longueurs sont exprimées dans différentes unités multiples du mètre. On s'attend à ce que les élèves expriment toutes les longueurs en mètre pour pouvoir les comparer. Ils peuvent pour effectuer les conversions prendre appui sur la signification des préfixes. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu.

Exercice 26 Calculer une masse

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs physiques en utilisant des nombres entiers.
Compétence spécifique : Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.
Commentaire : Il s'agit d'un problème de division où on cherche la valeur de la part. On pourra regarder d'une part si la conversion est correctement effectuée et d'autre part si le calcul de la masse de la pomme est cohérent et bien exécuté.

Évaluation 3

Exercice 27 Ajouter des contenances

Attendus de fin de cycle : Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs géométriques en utilisant des nombres entiers.

Compétence spécifique : Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.

Commentaire : Les contenances sont exprimées dans différentes unités sous-multiples du litre. On s'attend à ce que les élèves expriment toutes les contenances en cL avant de les ajouter. Ils peuvent pour cela utiliser des équivalences connues 1 L = 100 cL ; 1 dL = 10 cL. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu.

Exercice 28 Convertir des contenances

Attendus de fin de cycle : Mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entier : volume.

Compétences spécifiques : Mesurer des contenances (ou volumes intérieurs d'un récipient). Unités usuelles de contenance (multiples et sous-multiples du litre).

Commentaire : Il s'agit d'exprimer des contenances dans une unité donnée. L'usage d'un tableau de conversion n'est pas attendu. Les élèves peuvent procéder par échange en prenant appui sur des équivalences connues pour dire par exemple :
500 cL = 5 × 100 cL = 5 × 1 L = 5 L.

Exercice 29 Estimer des grandeurs

Attendus de fin de cycle : Estimer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers. Utiliser le lexique, les unités spécifiques de ces grandeurs.

Compétence spécifique : Adapter le choix de l'unité en fonction de l'objet (ordre de grandeur).

Commentaire : On pourra apprécier deux points : l'utilisation cohérente d'une unité qui correspond à la grandeur donnée et la pertinence de l'ordre de grandeur de cette unité.

GÉOMÉTRIE

Exercice 30 Patrons de cubes et pavé droits

Attendus de fin de cycle : Représenter un solide simple.

Compétence spécifique : Reconnaitre un patron d'un pavé droit ou d'un cube.

Commentaire : Avant de se prononcer sur la position des faces, il est utile de vérifier le nombre et la forme des faces, ce qui permet de conclure très rapidement par exemple que **D** n'est pas un patron d'un pavé droit. En cas d'erreurs, il pourra être utile d'expliquer à nouveau comment anticiper le pliage d'un assemblage et comment garder la mémoire de deux côtés de deux quadrilatères qui, quand on plie, forment une arête (codage par une même couleur, liaison par une flèche).

Certains élèves pourront conclure que **C** n'est pas un patron car toutes les faces ne sont pas des rectangles (ou des carrés) alors que c'est le patron d'un pavé droit dont 2 faces sont carrées et les 4 autres des rectangles identiques.

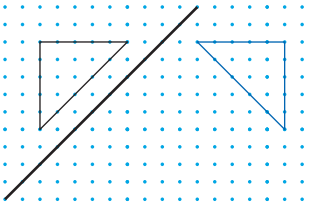
Exercice 31 Figures symétriques par rapport à un axe

Attendus de fin de cycle : Construire la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à un axe donné.

Compétence spécifique : Construire sur papier pointé le symétrique d'une figure par rapport à une droite quand celle-ci est verticale ou oblique.

Commentaire : Pour la **figure a**, la principale erreur consiste à tracer en bonne position par rapport à l'axe une figure identique au modèle mais pas retournée.

Pour la **figure b**, une erreur consiste à tracer une figure symétrique du triangle mais par rapport à un axe vertical. Par exemple :



Exercice 32 Construire une figure complexe

Attendus de fin de cycle : Représenter, construire une figure complexe.

Compétence spécifique : Construire une figure complexe à partir d'un schéma coté.

Commentaire : La difficulté consiste à différencier un schéma d'une figure de la figure elle-même. Dans le cas présent, il s'agit de ne pas se fier à ce qu'on croit voir (une figure composée d'un carré et deux triangles rectangles). Tout comme il ne faut pas rejeter la construction réalisée parce que, si celle-ci est exacte, les deux côtés des triangles rectangles autres que les côtés de l'angle droit sont placés dans le prolongement l'un de l'autre.

Exercice 33 Construire une figure complexe

Attendus de fin de cycle : Réaliser un programme de construction.

Compétence spécifique : Exécuter un programme de construction.

Commentaire : La maitrise du vocabulaire et des formulations géométriques est une condition indispensable à la réussite. Une autre difficulté réside dans le fait que l'élève n'a pas au départ idée de la figure qu'il doit obtenir et ne peut donc pas contrôler l'exactitude de sa construction par rapport à un modèle.

Exercice 34 Décrire une figure complexe

Attendus de fin de cycle : Décrire une figure complexe.

Compétences spécifiques : Identifier les figures simples qui composent une figure complexe, les liens entre elles. Solliciter le vocabulaire approprié pour décrire une figure.

Commentaire : L'analyse ne comporte pas de difficultés et les dimensions sont portées sur la figure. La difficulté réside dans sa description et en particulier celle du lien entre le cercle et le carré. Les élèves peuvent indifféremment rédiger une description ou un programme de construction. Si la désignation des points de la figure par des lettres n'est pas indispensable, elle facilite la description de la relation entre le cercle et le carré.

Exercice 35 Décrire un itinéraire

Attendus de fin de cycle : Décrire un déplacement sur un plan ou une carte.

Compétence spécifique : Lire et communiquer des informations sur le plan d'une ville, savoir se décentrer pour se mettre à la place du récepteur.

Commentaire : La principale difficulté consiste à passer du point de vue du lecteur pour lequel les repères sont ceux de la feuille de papier sur laquelle est dessiné le plan (haut, bas de la feuille, droite, gauche) à celui du récepteur du message, ce qui nécessite d'imaginer se mettre à sa place à chaque changement de direction et s'orienter par rapport à sa position du moment.

CORRIGÉS de l'évaluation périodique 3

CALCUL MENTAL

Exercice 1

a. 1 000 000 **b.** 10 000 000 **c.** 1 300 000 **d.** 25 480 300.

Exercice 2

a. 3,4 **b.** 5,07 **c.** 0,25 **d.** 0,08 **e.** 25,08

Exercice 3

a. 150 **b.** 240 **c.** 100 **d.** 60 **e.** 8 **f.** 20 **g.** 30 **h.** 2.

Exercice 4

a. 1 **b.** 2,4 **c.** 1,6 **d.** 5 **e.** 0,4 **f.** 1,5 **g.** 0,7 **h.** 1,4.

Exercice 5

a. 0,7 **b.** 3,5 **c.** 2 **d.** 1,5 **e.** 0,7 **f.** 1,9 **g.** 0,5 **h.** 0,4.

NOMBRES / CALCULS

Exercice 6

a. deux-millions

a. cent-cinq-millions-cinquante-mille-soixante-dix.

Exercice 7

a. 60 000 000 **b.** 4 060 000.

Exercice 8

1 000 paquets.

Exercice 9

Segment B.

Exercice 10

0,54 u.

Exercice 11

a. $\frac{205}{10}$ **b.** $\frac{205}{100} = 2{,}05$ $\frac{25}{10} = 2{,}5$ $\frac{20}{5} = 4$ $\frac{25}{100} = 0{,}25$.

Exercice 12

a. J **b.** P **c.** 5,2 **d.** 6,7.

Exercice 13

0,09 → 0,1 → 0,11 → 0,12 → 0,13 → 0,14 → 0,15 → 0,16 → 0,17.

Exercice 14

3,97 < 4,07 < 4,17 < 4,7 < 47.

Exercice 15

a. 12 < 12,7 < 13 **b.** 18 < 18,05 < 19

c. 0 < 0,25 < 1. **d.** 1 < 1,01 < 2

Exercice 16

a. 400 divisé par 12 quotient : 33 reste : 4

b. 608 divisé par 24 quotient : 25 reste : 8.

Exercice 17

a. 28 **b.** 450 **c.** 1,4 **d.** 10 **e.** 100 **f.** 10.

Exercice 18

a. 466,75 **b.** 348,85.

Exercice 19

a. 12 cm **b.** 18 cm **c.** 60 cm.

Exercice 20

a. 1 500 g ou 1,5 kg ou 1 kg 500 g

b. 1 750 g ou 1,750 kg ou 1 kg 750 g.

Exercice 21

12 € (prix de 6 boites).

MESURES

Exercice 22

17 h 02.

Exercice 23

3 h 20 min.

Exercice 24

9 km 900 m ou 9900 m ou 990 dam ou 99 hm.

Exercice 25

6 dam 5 km 5 250 m 62 hm.

Exercice 26

250 g.

Exercice 27

523 cL.

Exercice 28

a. 30 L **b.** 5 L **c.** 3 600 cL **d.** $\frac{4}{10}$ cL ou 0,4 cL **e.** 105 cL.

Exercice 29

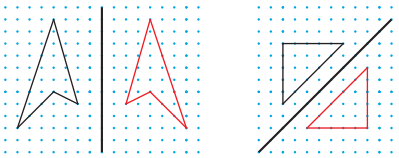
a. km **b.** kg **c.** g **d.** cL **e.** L.

GÉOMÉTRIE

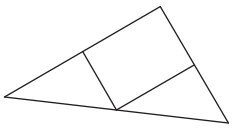
Exercice 30

A, B et C sont des patrons.

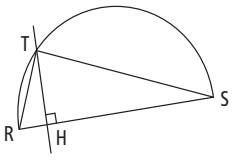
Exercice 31



Exercice 32



Exercice 33



Exercice 34

Exemples de messages :

Message 1 : La figure est faite d'un carré de 2,5 cm de côté et d'un cercle de même rayon. Un sommet du carré est le centre du cercle.

Message 2 : Trace un carré ABCD de côté 2,5 cm. Trace un cercle de centre A et qui passe par les points B et D.

Exercice 35

Exemple de message (les informations entre parenthèses ne sont pas indispensables) :

Tu avances, tu tournes dans la rue à droite puis dans la première à gauche (rue des Carmes). Tu tournes ensuite dans la deuxième rue à droite (rue aux Juifs), puis dans la troisième à gauche. Après tu vas jusqu'au bout de la rue. Tu es arrivé(e).

Cap Maths

CYCLE 3
CM1

Le cœur de la méthode

Le guide de l'enseignant



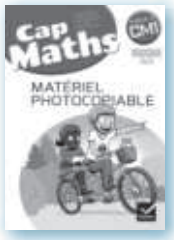
Il est l'outil incontournable de la méthode.
+ CD-Rom

Les outils de l'élève



– **un manuel Nombres, Calculs et Problèmes**
– **un cahier Grandeurs et Mesures / Espace et Géométrie** + matériel
– **un dico-maths CM**

Le matériel pour la classe



Pour mener les apprentissages :
les supports individuels ou collectifs

En savoir plus
www.capmaths-hatier.com

Les autres ressources

Faciliter la mise en œuvre des recherches en Nombres, Calculs et Problèmes



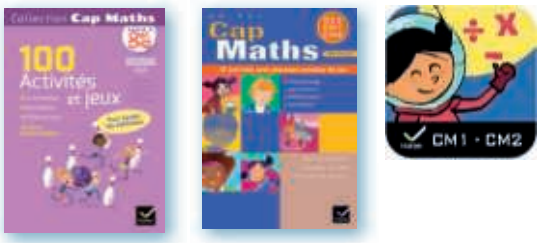
La clé : des situations phares d'apprentissage interactives

Faciliter la préparation des séances



les solides de l'école
prédécoupés et prépliés
cycles 2 et 3

Favoriser la différenciation



– **100 activités et jeux**
pour consolider les connaissances
– **Le CD-Rom de jeux interactifs**
pour reprendre les apprentissages en autonomie
– **L'application calcul mental**
pour un entrainement ludique

8028275
ISBN : 978-2-218-99874-4

Graphisme : Grégoire Bourdin ■ Illustration : Vincent Brascaglia