

La découverte de la notion de *hauteur* d'un triangle est un prérequis indispensable au calcul de l'aire d'un triangle, que les élèves aborderont dans la leçon suivante.

### Prérequis

- Reconnaître, tracer différentes sortes de triangles.
- Reconnaître, tracer la droite perpendiculaire à une droite donnée, et passant par un point donné.

### Matériel

- **Activités de découverte :** règle, équerre, papier quadrillé ou uni, figures (Annexe 30).
- **Livre de l'élève,** pp. 146-147.
- **En complément :** Fiches de différenciation 55-56\* et 55-56\*\*.

### Objectif

- Reconnaître, tracer une ou plusieurs hauteurs dans un triangle.



### Calcul mental

- ◆ Effectuer des multiplications par 2, 3, 4 ou 5, ordinaires ou à trou.

### Thèmes des activités de découverte

◆ Proposer l'activité de découverte suivante pour introduire la notion de *hauteur*: distribuer aux enfants le triangle BOF présenté en Annexe, et dont le côté [OF] est horizontal. Demander aux enfants d'expliquer comment mesurer la hauteur (dans le sens le plus courant du terme) de ce triangle. Amener les élèves à la conclusion qu'il est nécessaire de tracer, puis de mesurer le segment [BH] joignant B à [OF], et perpendiculaire à [OF]. La hauteur du triangle vaut 3 cm. ► **Annexe 30**

◆ Expliquer que (BH) s'appelle la *hauteur issue de B* dans le triangle BOF, et que le point H est appelé *ped de la hauteur (BH)*.

◆ Insister sur le fait qu'une hauteur doit toujours être tracée à l'équerre. Traiter soi-même un exemple où la base du triangle n'est pas horizontale (par exemple, tracer la hauteur issue de H dans le triangle HUM de l'Annexe), puis donner aux élèves un autre cas qu'ils devront traiter en autonomie (par exemple, tracer la hauteur issue de B dans le triangle BEN de l'Annexe). Conclure que le terme *hauteur* n'a pas exactement le même sens en français courant (où il

concerne une mesure effectuée selon un axe vertical) et en mathématiques. ► **Annexe 30**

◆ Traiter également un exemple simple où la hauteur à tracer est extérieure au triangle, comme c'est le cas pour la hauteur issue de E dans le triangle EUH de l'Annexe. ► **Annexe 30**

◆ Montrer qu'il est possible de tracer trois hauteurs dans un triangle, à partir de chacun des trois sommets (utiliser l'un des trois triangles BOF, HUM ou BEN). Signaler qu'il est normal que les hauteurs d'un triangle n'aient généralement pas la même longueur. On pourra remarquer, ce faisant, que les trois hauteurs d'un triangle se coupent au même point (c'est une bonne méthode pour vérifier que les tracés des enfants sont corrects). ► **Annexe 30**

### Activités individuelles, pp. 146-147

◆ L'**exercice 1** permet de mettre en évidence, puis de dissiper les malentendus les plus fréquents sur la notion de *hauteur*: certains élèves pensent qu'une hauteur est toujours verticale (ou, à la rigueur, horizontale), d'autres « n'exigent pas » d'une hauteur qu'elle passe par un sommet du triangle.

► **Fiche de différenciation 55-56\*, n° 1**

◆ Les **exercices 2 et 3** donnent l'occasion aux élèves de tracer des hauteurs de triangles, d'abord dans des cas où la hauteur demandée est soit verticale, soit horizontale (**exercice 2**), puis dans des cas où la hauteur est oblique (**exercice 3**). Dans l'**exercice 3**, les figures sont faites de telle sorte que les hauteurs passent par des sommets du quadrillage simples à déterminer pour l'enseignant.

◆ Les **exercices 4 et 5** permettent de travailler le cas des hauteurs extérieures au triangle. L'enseignant pourra imposer explicitement, avant chaque tracé, de prolonger d'abord le côté que la hauteur demandée doit couper.

► **Fiche de différenciation 55-56\*\*, n° 1**

◆ L'**exercice 6** invite les élèves à tracer les trois hauteurs d'un triangle afin de constater que celles-ci sont concourantes (ne pas utiliser ce mot) quelles que soient les dimensions du triangle. Pour faciliter les choses, il est préférable que l'enseignant fasse en sorte que les élèves tracent des triangles dont tous les angles sont aigus: dans le cas contraire, deux des hauteurs sont à l'extérieur du triangle, et il faut prolonger le tracé de toutes les hauteurs pour trouver leur point d'intersection.

#### Erreur fréquente

- Certains élèves pensent qu'une hauteur d'un triangle est nécessairement un segment vertical.

#### Remédiation

- Tout au long de la leçon, multiplier les exemples où la hauteur n'est ni verticale, ni horizontale, afin d'habituer les élèves. Par ailleurs, il est possible de proposer l'analogie suivante: chaque triangle étudié est une tente dont le plancher, qui est un des côtés du triangle, est situé à flanc de colline (la tente n'est donc pas « droite »). La hauteur de la tente (dans le sens courant du terme) doit être mesurée « de biais ».

Dans la présente leçon, l'enseignant devra insister non seulement sur l'application de la formule de l'aire du triangle, mais aussi sur sa compréhension qui, par la suite, ouvrira la porte à la compréhension d'autres formules d'aires telles que celles du parallélogramme, du trapèze ou du losange.

### Prérequis

- Reconnaître, tracer différentes sortes de triangles.
- Reconnaître, tracer une hauteur dans un triangle.
- Diviser un entier par 2 avec quotient décimal.

### Matériel

- **Activités de découverte** : règle, équerre, papier quadrillé ou uni, figures (Annexe 30).
- **Livre de l'élève**, pp. 148-149.
- **En complément** : Fiches de différenciation 55-56\* et 55-56\*\*.

### Objectif

- Calculer l'aire d'un triangle quelconque connaissant une base et une hauteur.



### Calcul mental

- ◆ Effectuer des multiplications par 6, 7, 8 ou 9, ordinaires ou à trou.

### Thèmes des activités de découverte

#### Formule de l'aire du triangle

◆ Montrer, sur un exemple simple (comme celui présenté dans l'exercice 3, p. 148 du livre de l'élève), que l'aire d'un triangle rectangle peut être vue comme la moitié de l'aire d'un rectangle. La donnée des deux côtés perpendiculaires permet donc de calculer l'aire du triangle rectangle.

◆ Passer au cas d'un triangle quelconque : le reproduire, découper la reproduction en deux selon sa hauteur (voir la rubrique « Je comprends », p. 148 du livre de l'élève), puis construire un rectangle avec le triangle de départ et les deux parties du triangle reproduit. Montrer que l'aire du triangle est la moitié de l'aire du rectangle dont un côté est un côté du triangle et l'autre est la hauteur correspondante de ce triangle.

◆ Conclure enfin que la formule de l'aire du triangle est  $(\text{côté} \times \text{hauteur}) : 2$ , à condition que le côté et la hauteur soient perpendiculaires.

### Calculs d'aires

◆ Reprendre tout ou partie des exemples de triangles et de hauteurs présentés dans la leçon précédente, et faire calculer l'aire des triangles. Exemple : pour le triangle BOF,  $\text{côté} = OF = 6 \text{ cm}$ ,  $\text{hauteur} = BH = 3 \text{ cm}$ , donc l'aire du triangle vaut :  $(6 \times 3) : 2 = 18 : 2 = 9 \text{ cm}^2$  (attention à l'unité, beaucoup d'élèves écrivent encore cm au lieu de  $\text{cm}^2$ ). Nous conseillons d'éviter, au moins dans un premier temps, le cas du triangle EUH, où la hauteur tracée dans la leçon précédente est extérieure au triangle : il est plus difficile de vérifier que l'aire du triangle est la moitié de l'aire d'un rectangle, comme nous l'avons vu plus haut. *Remarque* : si l'on appelle K le pied de la hauteur issue de E dans le triangle EUH, une méthode permettant de retrouver la formule  $(\text{côté} \times \text{hauteur}) : 2$  consiste à remarquer que l'aire de EUH est la différence des aires des triangles EKH et EKU. ► Annexe 30

### Activités individuelles, p. 148-149

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de s'assurer que les élèves sont en mesure d'appliquer la formule de l'aire du triangle dans le cas où un côté et une hauteur sont connus. Les réponses attendues pour l'**exercice 2** sont : A.  $623,5 \text{ mm}^2$  et B.  $30,6 \text{ km}^2$ .

► Fiche de différenciation 55-56\*, n<sup>os</sup> 2 et 3

◆ Les **exercices 3 et 4** traitent du cas particulier du triangle rectangle. On pourra signaler que, dans ce cas, chacun des côtés perpendiculaires est comme une hauteur par rapport à l'autre côté.

◆ Les **exercices 5 et 6** imposent aux élèves de choisir convenablement un côté et une hauteur pour écrire le calcul de l'aire d'un triangle. Le choix du carreau comme unité d'aire dans l'**exercice 6** permet de répondre sans recourir à la règle.

► Fiche de différenciation 55-56\*\*, n<sup>os</sup> 2 et 3

◆ Dans l'**exercice 7**, les deux forêts ont la même aire, en l'occurrence  $30 \text{ km}^2$ . Veiller à ce que les enfants n'oublient pas l'unité dans leurs réponses.

◆ Les **exercices 8 et 9**, plus techniques, peuvent être réservés aux élèves les plus à l'aise. L'**exercice 9** prépare l'étude du thème de la conversion d'aires.

► Fiche de différenciation 55-56\*\*, n<sup>o</sup> 4

#### Erreur fréquente

- Pour calculer l'aire d'un triangle, certains élèves multiplient un côté et une hauteur qui ne sont pas perpendiculaires ; d'autres oublient de diviser le produit  $\text{côté} \times \text{hauteur}$  par 2.

#### Remédiation

- Dans tous les cas, tracer régulièrement le rectangle dont l'aire est double de celle du triangle proposé. Cela aidera les élèves à déterminer quel côté et quelle hauteur du triangle sont pertinents pour leurs calculs, ainsi qu'à ne pas oublier la division finale par 2 (puisque le rectangle et le triangle ont visiblement des aires différentes).

# 57 Prismes et cylindres

Nous poursuivons ici notre travail sur les solides avec l'étude du *prisme* et du *cylindre*, que certains élèves ont peut-être déjà étudiés au CM1.

## Prérequis

- Reconnaître un polygone, un cercle.
- Reconnaître un cube, un pavé droit, une pyramide, une sphère.
- Utiliser les termes *face*, *arête* et *sommet*.

## Matériel

- **Activités de découverte** : solides, patrons de solides (Annexe 23), feuilles quadrillées (pour le tracé de patrons).
- **Livre de l'élève**, pp. 150-151.
- **En complément** : Fiches de différenciation 57\* et 57\*\*.

## Objectifs

- Identifier un solide en forme de prisme ou de cylindre.
- Construire et reconnaître un patron de prisme ou de cylindre.



## Calcul mental

- ◆ Effectuer des calculs du type  $(a \times b) + c$ ,  $(a \times b) - c$  ( $a$ ,  $b$ ,  $c$  inférieurs à 10).

## Thèmes des activités de découverte

### Le prisme et le cylindre

◆ Montrer des objets en forme de prisme (par exemple, certaines barres de chocolat) ou de cylindre (par exemple, une craie). Introduire les mots *prisme* et *cylindre* si les élèves ne les connaissent pas. Amener les élèves à remarquer qu'un cylindre peut être considéré comme une sorte de prisme dont la base serait un disque. Inviter les enfants à donner eux-mêmes ou à reconnaître d'autres objets en forme de prisme ou de cylindre. Citons par exemple : prisme optique en verre, boîte de conserve, tube de colle ; le pavé droit et le cube sont des cas particuliers de prismes ; certains jouets pour bébés

(formes à mettre dans différents trous) contiennent des objets en forme de prisme et de cylindre ; certains bâtiments, dans différents pays, ont aussi une forme de prisme ou de cylindre : ainsi, on pourra entrer sur un moteur de recherche les termes *Flat Iron Building*, *Tour de Pise* ou encore *Azrieli Center* pour trouver des images à présenter aux élèves.

◆ Expliquer la signification des termes *base* et *face/surface latérale*, pour le prisme et pour le cylindre.

*Remarque* : certains élèves pensent qu'un prisme est nécessairement à base triangulaire ; signaler donc qu'un prisme peut avoir n'importe quelle base polygonale.

### Patrons du prisme et du cylindre

◆ Donner aux élèves des patrons de prismes et de cylindres prêts à monter et leur demander de les assembler. Ce faisant, leur demander de désigner les bases et la surface latérale de chaque solide sur le patron. ► **Annexe 23**

### Activités individuelles, pp. 150-151

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de s'assurer que les élèves sont en mesure de reconnaître un prisme et un cylindre, y compris dans des objets de la vie quotidienne.

► **Fiches de différenciation 57\***, n° 1 et 2, et **57\*\***, n° 1

◆ L'**exercice 3** (Fichier) / les **exercices 3 et 4** (Manuel) proposent des tracés de patrons dans des cas relativement simples. Dans l'**exercice 4** (Manuel), il est à noter que le troisième côté des triangles de base mesure 5 cm, ce qui conditionne la largeur de l'une des faces latérales.

► **Fiches de différenciation 57\***, n° 3, et **57\*\***, n° 2

◆ L'**exercice 4** (Fichier) / l'**exercice 5** (Manuel) permet d'établir le lien entre le périmètre de base d'un cylindre et une des dimensions de sa surface latérale. Ce principe est repris plus en détail dans l'**exercice 5** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel). Les réponses attendues pour les questions b et d sont respectivement : 15,7 cm  $\times$  4 cm ; 62,8 cm<sup>2</sup>.

► **Fiche de différenciation 57\*\***, n° 2

### Erreurs fréquentes

- Certains élèves pensent qu'une surface est nécessairement plane. Il peinent donc à comprendre qu'il n'en est pas ainsi dans le cas du cylindre.
- Certains élèves ont des difficultés à identifier un prisme en perspective car ses faces latérales y sont représentées comme des parallélogrammes et non comme des rectangles.

### Remédiations

- Il est possible de n'introduire le terme *surface latérale* qu'au moment de l'étude du patron : la surface latérale y est, en effet, « aplatie ».
- Anticiper ce problème et demander le plus tôt possible aux enfants d'essayer de dessiner par eux-mêmes un prisme à main levée. Les amener à conclure qu'il est impossible de représenter les différentes faces du solide en conservant la valeur des angles : il faut donc « déformer » quelque peu le solide, d'où l'utilisation de la perspective cavalière (ne pas utiliser cette expression), dans laquelle les rectangles latéraux apparaissent comme des parallélogrammes.

Nous poursuivons ici l'apprentissage de la division. Cette leçon requiert une bonne compréhension du principe de numération décimale positionnelle et surtout du rôle du chiffre 0.

### Prérequis

- Diviser un entier par 10, 100 ou 1 000.
- Multiplier un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1 000.

### Matériel

- **Activités de découverte** : tableaux « Partie entière / Partie décimale » (*Annexe 20*).
- **Livre de l'élève**, pp. 152-153.
- **En complément** : Fiches de différenciation 58\* et 58\*\*.

### Objectif

- Diviser, sans poser l'opération, un nombre décimal par 10, 100 ou 1 000.



### Calcul mental

- ◆ Diviser un entier par 10, 100 ou 1 000 (révision).

## Thèmes des activités de découverte

### Diviser un nombre décimal par 10

◆ Proposer la situation suivante : « 10 stylos coûtent 12,50 €. Combien coûte 1 stylo ? » Amener les élèves à la conclusion qu'il faut calculer  $12,50 : 10$  pour répondre à la question posée. Demander aux élèves comment il faudrait faire pour calculer la multiplication  $12,5 \times 10$  (opération inverse de la division par 10) : il faudrait décaler la virgule vers la droite. Expliquer donc qu'à l'inverse, le résultat de  $12,5 : 10$  s'obtient en décalant la virgule du nombre 12,5 d'un cran vers la gauche : le résultat attendu est donc 1,25 €.

◆ Vérifier que le résultat précédent est correct à l'aide de la multiplication  $1,25 \times 10 = 12,5$ .

◆ Donner plusieurs exercices du même type, cette fois-ci en laissant faire les élèves. Ils pourront s'aider des tableaux « Partie entière / Partie décimale ». ► *Annexe 20*

Commencer par des exercices du type  $12,5 : 10$ , puis continuer avec des opérations telles que  $897 : 10$  (écrire 897 sous la forme 897,0 peut s'avérer utile), avant de traiter des cas du type  $3,4 : 10$ , puis  $0,62 : 10$  ; ici, le décalage de la virgule nécessitera

de faire apparaître un zéro supplémentaire avant la virgule (dans le cas de  $3,4 : 10$ ) ou après (dans le cas de  $0,62 : 10$ ).

◆ Comme précédemment, vérifier chacun des résultats trouvés à l'aide d'une multiplication par 10.

### Diviser un nombre décimal par 100 ou 1 000

◆ Proposer aux élèves des divisions par 100 ou 1 000, de difficulté progressive comme dans l'activité précédente. Deux stratégies (complémentaires) sont possibles : 1) considérer, comme nous l'avons fait plus haut, que la division par 100/par 1 000 est l'opération inverse de la multiplication par 100/par 1 000, et en tirer les conclusions qui s'imposent quant au décalage de la virgule ; ou 2) considérer que diviser un nombre par 100/par 1 000 consiste à le diviser deux/trois fois de suite par 10. Là encore, vérifier la conclusion de chaque opération proposée à l'aide d'une multiplication.

## Activités individuelles, pp. 152-153

◆ Les **exercices 1 à 3** sont des applications directes du cours, portant sur les divisions par 10 ou 100. L'**exercice 3** permet en outre de mettre en évidence certaines erreurs extrêmement classiques, telles que la division de la seule partie entière d'un nombre décimal. Ne pas passer à la suite des exercices tant que les élèves ne sont pas suffisamment à l'aise.

► **Fiche de différenciation 58\*, nos 1 et 2**

◆ L'**exercice 4** traite de la division par 1 000. On pourra proposer aux élèves de diviser successivement chaque nombre proposé par 10, par 100, puis enfin par 1 000.

► **Fiche de différenciation 58\*, n° 3**

◆ L'**exercice 5** (divisions à trou) est plus délicat, mais permet de déterminer très rapidement si les élèves ont compris le principe du décalage de la virgule.

► **Fiche de différenciation 58\*\*, n° 1**

◆ Les **exercices 6 à 10** sont des problèmes d'application. Dans l'**exercice 6**, certains élèves commettront peut-être l'erreur  $25,30 : 10 = 25,3$  (voir les remédiations proposées ci-dessous). Dans les **exercices 8 et 10**, il est souhaitable de ne pas laisser tel quel le résultat trouvé à l'issue de la division : ainsi, dans l'**exercice 8**, on écrira qu'il y avait 22 000 habitants (et non 0,022 million) dans le 2<sup>e</sup> arrondissement de Paris et, dans l'**exercice 10**, on écrira que la masse du pancréas est 78,5 g plutôt que 0,0785 kg.

► **Fiche de différenciation 58\*\*, nos 2 à 4**

### Erreurs fréquentes

- Division de la seule partie entière par 10, 100 ou 1 000 (exemple :  $200,5 : 100 = 2,5$ ), ou décalage de la virgule dans la seule partie décimale (exemple :  $1,5 : 10 = 1,05$ ).
- Erreurs du type :  $12,50 : 10 = 12,5$ .

### Remédiations

- Dans tous les cas cités, l'utilisation régulière de tableaux « Partie entière / Partie décimale » permet généralement de pallier cette difficulté. Il convient également de faire vérifier les résultats des divisions proposées par des multiplications pour détecter les erreurs.
- Expliquer que les nombres 12,5 et 12,50 sont égaux (décomposer unités/dixièmes/centièmes), puis conclure qu'il est indispensable de décaler la virgule pour effectuer une division par 10, 100 ou 1 000.

Après avoir découvert la notion d'*échelle* en période 4, les élèves vont maintenant appliquer les principes étudiés alors, en agrandissant ou en réduisant par eux-mêmes des figures selon des échelles simples données.

### Prérequis

- Trouver la taille réduite/agrandie d'un objet étant données sa taille réelle et l'échelle de la reproduction.

### Matériel

- **Activités de découverte** : règle, compas, papier quadrillé, figures (Annexe 28).
- **Livre de l'élève**, pp. 154-155.
- **En complément** : Fiches de différenciation 59\* et 59\*\*.

### Objectif

- Tracer une reproduction réduite/agrandie d'une figure étant donnée l'échelle de cette reproduction.



### Calcul mental

- ◆ Écrire un nombre décimal inférieur à 10 sous la forme d'une fraction décimale.

## Thèmes des activités de découverte

### Réductions de figures

◆ Distribuer aux élèves une feuille à petits carreaux sur laquelle figure un rectangle de dimensions 12 cm × 6 cm (soit 24 carreaux × 12 carreaux).

◆ Inviter les enfants à réduire successivement la figure à l'échelle 1 : 2, 1 : 3 puis 1 : 4. Rappeler que lorsque l'on réduit une figure à l'échelle 1 : 2, un segment qui mesure 1 cm sur la figure réduite représente un segment de longueur 2 cm sur la figure initiale. Toutes les dimensions de la figure initiale doivent donc être divisées par 2 sur la figure réduite.

◆ Faire réduire à une des échelles précédentes un cercle de diamètre 24 carreaux.

◆ Faire réduire à une des échelles précédentes une des figures proposées en Annexe. ► **Annexe 28**

### Agrandissements de figures

◆ Distribuer aux élèves une feuille à petits carreaux sur laquelle figure un rectangle de dimensions 3 cm × 1 cm (soit 6 carreaux × 2 carreaux).

◆ Inviter les enfants à agrandir successivement la figure à l'échelle 2 : 1, 3 : 1 puis 4 : 1. Rappeler que lorsque l'on agrandit une figure à l'échelle 2 : 1, un segment qui mesure 2 cm sur la figure agrandie représente un segment de longueur 1 cm sur la figure initiale. Toutes les dimensions de la figure initiale doivent donc être multipliées par 2 sur la figure agrandie.

◆ Faire agrandir à une des échelles précédentes un cercle de rayon 3 carreaux.

### Activités individuelles, pp. 154-155

◆ Les **exercices 1 à 3** sont des applications du cours sur l'agrandissement (**exercice 1**) ou la réduction (**exercices 2 et 3**). L'item (Fichier) / l'item B (Manuel) de l'**exercice 3** est légèrement plus délicat, du fait de la présence d'un arc de cercle et de la nécessité de déterminer son centre.

► **Fiches de différenciation 59\*, n°s 1 et 2, et 59\*\*, n° 1**

◆ Les **exercices 4 et 5** (Fichier) / les **exercices 4 à 6** (Manuel), plus abstraits, décrivent seulement la figure initiale (carré, cercle ou rectangle) au lieu de la montrer. Ils imposent aux élèves d'effectuer explicitement des calculs d'échelles, comme dans la Leçon 53, sachant que, dans les exercices précédents, les enfants procèdent souvent de manière quelque peu intuitive pour tracer certaines parties des figures demandées.

◆ L'**exercice 6** (Fichier) / l'**exercice 7** (Manuel) permet d'associer les thèmes des réductions et des conversions. Si les élèves ont une calculatrice, on pourra leur proposer l'approche suivante, en plus de celle proposée dans le livre de l'élève : pour réduire le segment de longueur 1 m, on effectue sur la calculatrice  $1 : 20 = 0,05$  m, puis on remarque que  $0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$  ; de même pour les autres segments à réduire.

► **Fiche de différenciation 59\*\*, n° 2**

#### Erreur fréquente

- L'agrandissement ou la réduction de segments obliques est une tâche difficile pour certains élèves.

#### Remédiation

- Il est possible de noter ou de faire noter explicitement l'écart horizontal et l'écart vertical (en carreaux ou en cm) entre les extrémités du segment considéré, puis de multiplier ou diviser ces écarts selon les besoins de l'exercice.

La multiplication de deux nombres décimaux est une compétence nouvelle pour les élèves. Cependant, ceux qui maîtrisent la technique de multiplication d'un décimal par un entier (revue en période 3) ne devraient pas rencontrer de problème majeur.

### Prérequis

- Calculer le produit de deux nombres entiers, d'un entier et d'un décimal.
- Comprendre le principe des nombres décimaux.

### Matériel

- **Activités de découverte** : canevas de multiplications en colonnes pour les élèves en difficulté (*Annexe 7*).
- **Livre de l'élève**, pp. 156-157.
- **En complément** : Fiches de différenciation 60\* et 60\*\*.

### Objectifs

- Poser et effectuer la multiplication de deux nombres décimaux.
- Estimer l'ordre de grandeur d'un produit.



### Calcul mental

- ◆ Écrire une fraction décimale inférieure à 10 sous la forme d'un nombre décimal.

### Thèmes des activités de découverte

- ◆ Proposer aux élèves de ranger par ordre croissant d'aire des potagers rectangulaires dont les dimensions respectives sont :  $1,4 \text{ m} \times 2,3 \text{ m}$  ;  $1,25 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}$  ;  $1,35 \text{ m} \times 2,35 \text{ m}$ .
- ◆ Expliquer aux élèves que la multiplication de deux décimaux impose d'adapter la technique de multiplication d'un décimal par un entier, apprise lors de la Leçon 36.
- ◆ Dans un premier temps, suggérer aux élèves de calculer  $1,4 \times 2,3$  en ignorant les virgules, autrement dit de calculer  $14 \times 23 = 322$ . Par la suite, on leur demandera où, d'après eux, il convient de placer la virgule dans le nombre 322 pour trouver le résultat de  $1,4 \times 2,3$ . Un calcul simple d'ordre de grandeur suffit généralement aux élèves pour comprendre que le seul résultat vraisemblable est 3,22. Expliquer aux élèves que la présence de deux chiffres après la virgule dans ce résultat provient de la présence d'un chiffre après la virgule dans chacun des facteurs 1,4 et 2,3. ► *Annexe 7*

- ◆ On énoncera alors la conclusion générale suivante :
  - Pour multiplier deux nombres décimaux, on calcule d'abord en ignorant les virgules.
  - On additionne ensuite le nombre de chiffres après la virgule des deux nombres à multiplier. Le total donne le nombre de chiffres après la virgule du résultat.

- ◆ Terminer l'exercice proposé, la conclusion attendue étant :  $1,25 \times 2,4 = 3 \text{ m}^2 < 1,35 \times 2,35 = 3,1725 \text{ m}^2 < 1,4 \times 2,3 = 3,22 \text{ m}^2$ . Faire vérifier chaque calcul par l'intermédiaire d'un calcul approché. ► *Annexe 7*

### Activités individuelles, pp. 156-157

- ◆ L'**exercice 1** revient sur la nouveauté essentielle de la leçon : le placement de la virgule dans le produit de deux nombres décimaux.

► *Fiche de différenciation 60\*, n° 1*

- ◆ L'**exercice 2** (Fichier) / les **exercices 2 et 3** (Manuel) permettent de s'assurer que les élèves ont compris la manière d'effectuer une multiplication posée de deux décimaux. Les élèves en difficulté pourront recourir aux canevas de multiplications proposés en *Annexe*. À la correction, ne pas se contenter de donner le résultat correct, mais demander systématiquement combien de chiffres après la virgule chaque nombre considéré (facteurs et produit) comporte. Dans le troisième item (Fichier) / le dernier item (Manuel) de l'**exercice 2**, le résultat est entier. On demandera donc aux élèves de ne pas laisser 102,000 comme résultat final, mais d'écrire explicitement  $21,25 \times 4,8 = 102$ .

► *Fiches de différenciation 60\*, n° 2, et 60\*\*, n° 1*

- ◆ Les **exercices 3 à 7** (Fichier) / les **exercices 4 à 9** (Manuel) permettent d'appliquer les notions du cours dans des contextes très divers. Signalons que l'**exercice 5** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel) est l'occasion de reprendre les notions de *division par 10* et *par 100* traitées dans la Leçon 58. L'**exercice 8** (Manuel) permet aux élèves d'utiliser pour la première fois la notion de *milliard* : on pourra préciser que  $2,5 \text{ milliards} = 2\,500\,000\,000$ . L'**exercice 7** (Fichier) / l'**exercice 9** (Manuel), quant à lui, fait intervenir les arrondis.

► *Fiche de différenciation 60\*\*, n° 2 à 4*

### Erreur fréquente

- Une erreur fréquente consiste à écrire la virgule à une place incorrecte dans le résultat d'une multiplication, voire à ne pas l'écrire du tout.

### Remédiation

- Imposer l'utilisation des calculs d'ordre de grandeur tout au long de la leçon : ceux-ci permettent d'invalider très rapidement les résultats erronés.

# 61 Calculer des durées

Nous traiterons successivement deux compétences nouvelles bien distinctes dans la présente leçon : d'une part, le calcul de la durée d'une action sachant l'heure à laquelle elle commence et l'heure à laquelle elle se finit (par exemple,  $3\text{ h }50\text{ min} + \dots\text{ min} = 4\text{ h }10\text{ min}$ ) ; d'autre part, les conversions de durées faisant intervenir des nombres décimaux (par exemple,  $0,8\text{ h} = \dots\text{ min}$ ). L'intérêt de ces conversions dans le cadre de la résolution de problèmes consiste, de manière générale, à permettre l'utilisation de la calculatrice et la manipulation de nombres « petits », et à éviter le recours aux divisions avec reste. Par exemple, si un barman prépare 4 cocktails en 9 min, et que l'on souhaite savoir combien de temps il lui faut pour préparer un cocktail, une première solution (lourde) consiste à écrire  $9\text{ min} = 540\text{ s}$ , puis à diviser  $540\text{ s} : 4 = 135\text{ s}$ , puis à effectuer la division avec reste  $135 : 60 \rightarrow q = 2 \quad r = 15$  de manière à conclure que la réponse cherchée est 2 min 15 s ; une autre solution, plus rapide à mettre en œuvre (surtout avec une calculatrice), est d'effectuer la division décimale  $9\text{ min} : 4 = 2,25\text{ min}$ , puis de convertir  $0,25\text{ min} = 0,25 \times 60\text{ s} = 15\text{ s}$ , ce qui permet de retrouver immédiatement le résultat 2 min 15 s.

## Prérequis

- Résoudre un problème du type :  $40 + \dots = 60$ .
- Multiplier un nombre décimal par 60.

## Matériel

- **Activités de découverte** : schémas de calculs de durées à compléter, calculatrices, énoncés de problèmes simples à préparer.
- **Livre de l'élève**, p. 158.
- **En complément** : Fiches de différenciation 61\* et 61\*\*.

## Objectifs

### SÉQUENCE 1

- Calculer la durée d'une action à partir de l'instant initial et de l'instant final.

### SÉQUENCE 2

- Effectuer des conversions de durées exprimées avec des nombres décimaux.

## Calcul mental

- ◆ Additions à trou avec comme résultat une dizaine entière ( $24 + \dots = 60$ ).

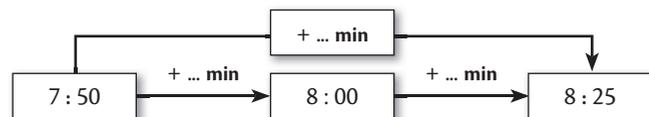
## SÉQUENCE 1

### Thèmes des activités de découverte

#### Calculs de durées

- ◆ On pourra proposer la situation suivante : « *La grande soeur de Julie habite loin du lycée où elle étudie. Aujourd'hui, elle est sortie de chez elle à 7 h 50, mais elle n'est arrivée au lycée qu'à 8 h 25. Combien de temps a-t-elle mis pour se rendre au lycée ?* »

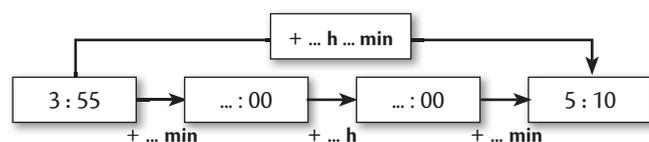
- ◆ Inviter les élèves à trouver la réponse au problème à l'aide d'un schéma du type suivant :



Les enfants qui comprennent le fonctionnement du schéma devraient parvenir sans trop de difficultés à la réponse correcte ( $10 + 25 = 35\text{ min}$ ). On pourra également utiliser une horloge pour illustrer les différentes étapes des calculs.

- ◆ Proposer un ou deux autres exercices du même type, la durée à trouver n'excédant pas 1 h.

- ◆ Si les élèves sont suffisamment à l'aise, on pourra proposer le calcul d'une durée supérieure à 1 h, en s'aidant d'un schéma tel que celui-ci :



- ◆ *N.B.* : nous nous sommes limités ici à des activités faisant intervenir des heures et des minutes. Bien entendu, rien n'empêche d'effectuer à leur place des exercices faisant intervenir des minutes et des secondes.

## Activités individuelles, p. 158

- ◆ **L'exercice 1** (Fichier) / les **exercices 1 et 2** (Manuel) permettent de retravailler les calculs de durées vus ci-dessus dans différents cas de figure. Dans l'**exercice 1**, on pourra contextualiser les calculs proposés pour les rendre moins « arides » aux yeux des élèves.

► **Fiches de différenciation 61\*, n°s 1 et 2, et 61\*\*, n°s 1 et 2**

## SÉQUENCE 2

### Thèmes des activités de découverte

#### Durées décimales

- ◆ Demander aux élèves de calculer la moitié de 1 min, de 2 min, de 3 min, de 4 min, de 5 min et de donner ces résultats en minutes et secondes.

- ◆ Remarquer que si l'on essaie de procéder à ces mêmes calculs à l'aide d'une calculatrice, on obtiendra, par exemple :  $1 : 2 = 0,5\text{ min}$  ;  $3 : 2 = 1,5\text{ min}$  ;  $5 : 2 = 2,5\text{ min}$  ; demander alors comment ces résultats s'accordent avec les précédents. Les amener à conclure que  $0,5\text{ min} = 0,5 \times 60\text{ s} = 30\text{ s}$  et que, par conséquent,  $1,5\text{ min} = 1\text{ min} + 0,5\text{ min} = 1\text{ min }30\text{ s}$  ; de même,  $2,5\text{ min} = 2\text{ min }30\text{ s}$ .

- ◆ Enchaîner sur le fait que certains calculs, en particulier s'ils sont faits à la calculatrice, peuvent faire intervenir des durées décimales qu'il faut savoir convertir pour les rendre plus intelligibles. Proposer alors d'autres calculs simples de conversions de durées décimales telles que 0,4 min ou 0,3 h.

◆ Dans un second temps, effectuer des conversions de nombres décimaux supérieurs à 1. On pourra procéder en suivant la méthode présentée dans le livre de l'élève, exercice 4 p. 158. Il est possible de contextualiser les activités pour les rendre plus vivantes, par exemple : « *Un archer a tiré 20 flèches sur une cible en 2 min ; combien de temps lui faut-il pour tirer une flèche ?* » (Réponse :  $2 \text{ min} : 20 = 0,1 \text{ min} = 6 \text{ s.}$ )

### Activités individuelles, p. 158

◆ Les **exercices 2 et 3** (Fichier) / les **exercices 3 et 4** (Manuel) proposent des questions d'application simples sur les conversions de durées décimales, d'abord sur des nombres inférieurs à 1 (**exercice 2** (Fichier) / l'**exercice 3** (Manuel)), puis sur des nombres supérieurs à 1 (**exercice 3** (Fichier) / l'**exercice 2** (Manuel)).

► **Fiche de différenciation 61\***, n° 3

◆ L'**exercice 4** (Fichier) / l'**exercice 5** (Manuel) permet de mettre le doigt sur des erreurs classiques concernant les durées décimales.

► **Fiche de différenciation 61\*\***, n° 3

◆ L'**exercice 5** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel) est un problème d'application. La question b permet en outre de montrer que les durées décimales sont très pratiques pour effectuer des multiplications : l'opération  $1,7 \text{ min} \times 8 = 13,6 \text{ min} = 13 \text{ min } 36 \text{ s}$  est beaucoup plus pratique que  $1 \text{ min } 42 \text{ s} \times 8$ , très difficilement exploitable pour les élèves comme pour l'enseignant.

► **Fiche de différenciation 61\*\***, n° 4

Erreur fréquente	Remédiation
<ul style="list-style-type: none"> <li>Certains élèves ne comprennent pas pourquoi <math>1,40 \text{ h} \neq 1 \text{ h } 40 \text{ min.}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer que <math>1,40 \text{ h}</math> signifie : une heure et 40 centièmes d'heure ; or un centième d'heure ne vaut pas 1 min (1 min vaut un soixantième d'heure). Par conséquent, 40 centièmes d'heure ne valent pas 40 minutes.</li> </ul>

Les conversions d'aires diffèrent sensiblement des autres types de conversions vues jusqu'à présent (longueurs, masses...), dans la mesure où, dans un tableau de conversion d'aires, la colonne correspondant à chaque unité doit être divisée en deux sous-colonnes. Ce point devra être compris et assimilé par les élèves le plus vite possible.

### Prérequis

- Utiliser les unités de longueur conventionnelles (m, cm, etc.).
- Comprendre la notion d'aire.
- Connaître les unités d'aire conventionnelles (m<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, etc.).

### Matériel

- **Activités de découverte** : tableaux de conversion (Annexe 22).
- **Livre de l'élève**, p. 159.
- **En complément** : Fiches de différenciation 62\* et 62\*\*.

### Objectif

- Effectuer des conversions d'aires simples.



### Calcul mental

- ◆ Multiplier un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1 000.

### Thèmes des activités de découverte

#### Relations entre les unités d'aire

- ◆ Sur une feuille de papier millimétré, montrer aux élèves deux carrés d'aires respectives 1 cm<sup>2</sup> et 1 mm<sup>2</sup>. Montrer que le carré de 1 cm<sup>2</sup> peut être découpé en 100 carrés de 1 mm<sup>2</sup>. Conclure que, bien que 1 cm = 10 mm, 1 cm<sup>2</sup> = 100 mm<sup>2</sup>.
- ◆ Sur une feuille à petits carreaux, montrer aux élèves deux carrés d'aires respectives 1 dm<sup>2</sup> et 1 cm<sup>2</sup>. Montrer que le carré de 1 dm<sup>2</sup> peut être découpé en 100 carrés de 1 cm<sup>2</sup>. Conclure que, bien que 1 dm = 10 cm, 1 dm<sup>2</sup> = 100 cm<sup>2</sup>.
- ◆ Si l'on dispose d'un tableau pouvant contenir un carré de dimensions 1 m × 1 m, on pourra éventuellement montrer que, bien que 1 m = 10 dm, 1 m<sup>2</sup> = 100 dm<sup>2</sup>.

#### Conversion d'aires à l'aide d'un tableau

- ◆ Rebondir sur les conclusions précédentes pour expliquer la structure d'un tableau de conversion d'aires (comme nous le signalions plus haut, la colonne correspondant à chaque

unité doit être divisée en deux sous-colonnes). Expliquer que, lorsque l'on écrit une aire dans le tableau (par exemple, 12,5 cm<sup>2</sup>), le chiffre des unités (2) doit être placé dans la sous-colonne de droite de l'unité donnée (cm<sup>2</sup>).

- ◆ Une fois le principe compris, traiter les cas suivants :
  - conversions du type 3 cm<sup>2</sup> = **300** mm<sup>2</sup> (placement d'un nombre entier d'un chiffre dans le tableau et ajout de 0) ;
  - conversions du type 13 cm<sup>2</sup> = **1 300** mm<sup>2</sup> (placement d'un nombre entier de plus d'un chiffre dans le tableau et ajout de 0) ;
  - conversions du type 300 cm<sup>2</sup> = **3** dm<sup>2</sup> (placement d'un nombre entier se terminant par plusieurs zéros dans le tableau et suppression de 0) ;
  - conversions du type 125 cm<sup>2</sup> = **1,25** dm<sup>2</sup> = **0,0125** m<sup>2</sup> (placement d'un nombre entier dans le tableau, ajout d'une virgule et éventuellement de 0) ;
  - conversions du type 1,253 dm<sup>2</sup> = **125,3** cm<sup>2</sup> = **0,01253** m<sup>2</sup> (placement d'un nombre décimal dans le tableau, déplacement de la virgule et ajout éventuel de 0) ;
  - conversions du type 6,48 cm<sup>2</sup> = **648** mm<sup>2</sup> ou encore 6,4 cm<sup>2</sup> = **640** mm<sup>2</sup> (placement d'un nombre décimal dans le tableau, suppression de la virgule et ajout éventuel de 0).

► **Annexe 22**

### Activités individuelles, p. 159

- ◆ L'exercice 1 permet de mettre en évidence les différences essentielles entre les conversions de longueurs et les conversions d'aires. L'exercice 2, quant à lui, met en exergue une erreur classique dans l'utilisation du tableau de conversion d'aires, en l'occurrence la position du chiffre des unités de l'aire à convertir. Tant que les élèves n'ont pas compris ces exercices, ne pas passer à ceux qui suivent.

► **Fiche de différenciation 62\*, n<sup>os</sup> 1 et 2**

- ◆ L'exercice 3 est l'application proprement dite du cours, à résoudre à l'aide de tableaux de conversion.

► **Fiches de différenciation 62\*, n<sup>o</sup> 3, et 62\*\*, n<sup>o</sup> 1**

- ◆ Dans l'exercice 4, l'item 13 m<sup>2</sup> = 130 ... n'a aucune solution ; c'est une situation qui n'existait pas avec les unités de longueur.

► **Fiche de différenciation 62\*\*, n<sup>o</sup> 2**

- ◆ L'exercice 5 propose une situation d'application simple. La réponse attendue est : 623,7 cm<sup>2</sup> = 0,06237 m<sup>2</sup>.

► **Fiches de différenciation 62\*, n<sup>o</sup> 4, et 62\*\*, n<sup>os</sup> 3 à 5**

#### Erreur fréquente

- 1 dm<sup>2</sup> = 10 cm<sup>2</sup>, et autres variantes.

#### Remédiation

- L'utilisation du tableau de conversion et/ou d'un schéma approprié permet généralement de remédier au problème.

La division d'un décimal par un entier est une compétence nouvelle pour les élèves. Signalons que la division par un diviseur décimal n'est pas au programme. Tout au plus peut-elle être traitée à l'aide de la calculatrice ou dans le cadre d'exercices d'approfondissement (voir par exemple l'exercice 8, p. 161 du livre de l'élève).

### Prérequis

- Poser et effectuer la division de deux entiers avec quotient décimal.
- Comprendre les principes de la numération décimale.

### Matériel

- **Activités de découverte**: monnaie, canevas de divisions posées (*Annexes 1 et 7*).
- **Livre de l'élève**, pp. 160-161.
- **En complément**: Fiches de différenciation 63\* et 63\*\*.

### Objectif

- Effectuer une division posée d'un décimal par un entier, avec un quotient exact ou approché.



### Calcul mental

- ◆ Réviser les divisions exactes ou avec reste.

### Thèmes des activités de découverte

◆ Proposer la situation suivante: « *Un pack de 6 bouteilles de soda coûte 7,20 €. À ce tarif, combien coûte une bouteille ?* »

◆ Résoudre d'abord ce problème à l'aide de monnaie et/ou d'une conversion: écrire que  $7,20 \text{ €} = 720 \text{ c}$ , et que par conséquent  $7,20 \text{ €} : 6 = 720 \text{ c} : 6 = 120 \text{ c} = 1,20 \text{ €}$ .

#### ► Annexe 1

Réfléchir avec les élèves sur le moyen de retrouver ce résultat à l'aide d'une division posée. Montrer que la démarche à suivre n'est pas différente de celle de la division de deux entiers avec quotient décimal, en ceci que la virgule doit être placée dans le quotient dès que l'on franchit la virgule dans le dividende. On écrira donc successivement:

$$\begin{array}{r} 7,2 \mid 6 \\ -6 \phantom{0} \\ \hline 1 \phantom{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,2 \mid 6 \\ -6 \phantom{0} \downarrow \\ \hline 1,2 \phantom{0} \end{array}$$

et enfin

$$\begin{array}{r} 7,2 \mid 6 \\ -6 \phantom{0} \downarrow \\ \hline 1,2 \phantom{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,2 \mid 6 \\ -6 \phantom{0} \downarrow \\ \hline 1,2 \phantom{0} \\ -1,2 \\ \hline 0 \end{array}$$

◆ Donner plusieurs divisions à effectuer sur ce modèle, d'abord avec un quotient tombant juste aux dixièmes ou aux centièmes, puis avec un quotient ne tombant pas juste. Nous proposons les opérations suivantes:  $5,2 : 4$ ;  $28,5 : 2$ ;  $14,4 : 12$ ;  $16,4 : 3$ ;  $25,5 : 7$ . Si nécessaire, proposer des canevas de divisions aux élèves en difficulté. ► **Annexe 7**

### Activités individuelles, pp. 160-161

◆ **L'exercice 1** (Manuel) permet de s'assurer que les élèves savent effectuer une division exacte d'un décimal par un entier et des divisions avec quotient approché (Fichier).

► **Fiches de différenciation 63\*, n° 1 et 2, et 63\*\*, n° 1**

◆ **L'exercice 2** (Manuel) est un problème d'application nécessitant par ailleurs une conversion simple.

◆ **L'exercice 3** (Manuel) traite, quant à lui, des divisions avec quotient approché. Lorsque l'on demandera aux élèves de donner oralement leurs résultats, on veillera à ce qu'ils précisent systématiquement le fait que le quotient est approché.

► **Fiche de différenciation 63\*\*, n° 2**

◆ Les **exercices 2 à 4** (Fichier) / les **exercices 4 à 7** (Manuel) sont des problèmes d'application faisant intervenir divers contextes. Les réponses attendues sont: 4)  $0,35 \text{ kg} = 350 \text{ g}$ ; 5)  $1,2 \text{ km}$ ; 6)  $69 \text{ c}$  (résultat approché); 7)  $9,27 \text{ s}$  (résultat approché).

► **Fiches de différenciation 63\*, n° 3, et 63\*\*, n° 3 et 4**

◆ **L'exercice 5** (Fichier) / **l'exercice 8** (Manuel) est l'occasion de montrer la difficulté de poser une division dont le diviseur est décimal. Une stratégie possible consiste à poser la division en ignorant les virgules (ici:  $168 : 12 = 14$ ), puis à déterminer s'il y a lieu de placer ou non une virgule dans le résultat (ici, la réponse est non) à l'aide de la multiplication inverse (ici:  $1,2 \times 14$  vaut bien  $16,8$ ; un calcul d'ordre de grandeur peut également faire l'affaire pour exclure un quotient tel que  $140$  ou  $1,4$ ).

#### Erreur fréquente

- Certains élèves ne placent la virgule dans le quotient que lorsque tous les chiffres du dividende ont été abaissés, autrement dit que lorsqu'il faut abaisser des 0 supplémentaires.

#### Remédiation

- Répéter inlassablement que: « *Lorsque l'on franchit la virgule dans le dividende, on écrit la virgule dans le quotient.* » Par ailleurs, si des élèves écrivent, par exemple,  $3,5 : 2 = 17,5$ , signaler que la multiplication  $2 \times 17,5$  ne permet pas de retrouver  $3,5$  contrairement à la multiplication  $2 \times 1,75$ .

# PROBLÈMES 9

La présente page « Problèmes », consacrée à la proportionnalité et aux conversions, est la dernière leçon consacrée au thème de la proportionnalité pour cette année. Avant de commencer le cours, l'enseignant devra s'assurer que les élèves sont en mesure d'effectuer des conversions simples avec aisance.

## Prérequis

- Maîtriser au mieux les conversions.
- Résoudre des problèmes simples de proportionnalité par différentes méthodes.

## Matériel

- **Activités de découverte** : énoncés de problèmes à préparer, tableaux de proportionnalité.
- **Livre de l'élève**, pp. 162-163.
- **En complément** : Fiches de différenciation « Problèmes 9 »\* et « Problèmes 9 »\*\*.

## Objectif

- Résoudre des problèmes de proportionnalité nécessitant des conversions.

*acheté 6 bonbons. Combien de bonbons aurait-il pu acheter avec 1 € ?* » Puisque 1 € est le double de 50 c, la réponse au problème est le double de 6 bonbons, donc 12 bonbons. Là encore, il est possible de noter les données dans un tableau de proportionnalité.

◆ On pourra, enfin, proposer un cas de problème à résoudre par la règle de trois. Exemple : « Avec 60 c, Awa a acheté 5 caramels. Combien de caramels aurait-elle pu acheter avec 9 € ? » (La réponse est : 75.)

## Activités individuelles, pp. 162-163

◆ *Remarque* : nous avons jugé préférable d'alterner ici les problèmes nécessitant des conversions et les problèmes ne nécessitant pas de conversions afin de contraindre les élèves à se rendre plus autonomes et à se poser systématiquement la question : « Faut-il faire ou non une conversion ? »

◆ L'**exercice 1** invite explicitement les élèves à effectuer une conversion. Une fois qu'ils concluent que 5 min = 300 s, il leur est possible de trouver la réponse (470 mots) grâce à la règle de trois ou, plus astucieusement, en remarquant que  $30 \times 10 = 300$ .

► Fiches de différenciation « Problèmes 9 »\*, n°s 1 et 2, et « Problèmes 9 »\*\*\*, n° 1

◆ Les **exercices 2, 4, 7 et 8** ne nécessitent pas de conversions. Étant donné qu'ils font intervenir des décimaux dans les données ou dans le résultat final, on pourra autoriser la calculatrice pour les résoudre par la règle de trois et ainsi consacrer plus de temps aux problèmes avec conversions.

◆ Pour l'**exercice 3**, on pourra remarquer que le mille-pattes parcourt 50 mm en 3 s, donc 100 mm en 6 s, donc 1 000 mm (1 m) en 60 s, autrement dit en 1 min.

► Fiche de différenciation « Problèmes 9 »\*\*\*, n° 2

◆ La règle de trois est la méthode la plus efficace pour trouver la réponse à l'**exercice 5** (25 caramels). En revanche, pour l'**exercice 6**, il est plus astucieux de remarquer que Fatih lave 1 bol avec 40 cL d'eau, et peut donc laver 10 bols avec 400 cL d'eau, autrement dit avec 4 L.

► Fiche de différenciation « Problèmes 9 »\*\*\*, n° 3



## Calcul mental

- ◆ Diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1 000.

## Thèmes des activités de découverte

### Résolution d'un problème de proportionnalité à l'aide d'une conversion

◆ Proposer aux élèves la situation suivante : « Avec 90 c, Nicolas a acheté 6 chewing-gums. Combien de chewing-gums aurait-il pu acheter avec 3 € ? » Il est possible de noter les données dans un tableau de proportionnalité pour plus de clarté. Les élèves chercheront vraisemblablement à calculer le prix d'un chewing-gum (15 c). Par la suite, amener les élèves à conclure qu'il faut convertir 3 € en centimes pour trouver la réponse au problème (20 chewing-gums).

◆ Proposer un autre exemple pour lequel il est possible d'utiliser un « raccourci ». Exemple : « Avec 50 c, Fatih a

### Erreur fréquente

- Les élèves n'effectuent pas toujours des conversions lorsque cela s'avère nécessaire.

### Remédiation

- La plupart du temps, lorsque des erreurs de ce type sont commises, il y a un problème manifeste d'ordre de grandeur dans les réponses des élèves, ce que l'on peut mettre à profit pour aider les élèves à prendre conscience de leurs erreurs, avant de les orienter vers la méthode de résolution correcte.

La notion de *volume* étant souvent difficile à appréhender pour les élèves, nous avons jugé préférable de proposer ici quelques rappels élémentaires (que l'enseignant est libre de traiter, ou non, selon le niveau de sa classe) en ajoutant l'utilisation des unités daL et hL, pour traiter seulement en Leçon 67 les points plus délicats : utilisation des décimaux, des unités de la famille du m<sup>3</sup> et formule du volume du pavé droit.

### Prérequis

- Avoir une notion intuitive de ce qu'est le volume d'un objet.
- Connaître le principe d'un tableau de conversion.
- Connaître au mieux les quatre opérations.

### Matériel

- **Activités de découverte :** tableaux de conversion (*Annexe 22*).
- **Livre de l'élève,** pp. 164-165.
- **En complément :** Fiches de différenciation 64\* et 64\*\*.

### Objectifs

- Se familiariser avec les multiples et sous-multiples du litre.
- Effectuer des conversions sans décimaux.
- Résoudre des problèmes simples.



### Calcul mental

- ◆ Multiplier ou diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1000.

## Thèmes des activités de découverte

### Introduction des nouvelles unités de volume

◆ Demander aux élèves de citer les unités de volume qu'ils connaissent déjà (L, cL, mL et peut-être dL). Les aider à en donner un ordre de grandeur simple. On pourra, pour cela, dire qu'un litre (respectivement : un centilitre) est le volume de liquide nécessaire pour remplir une brique de lait (respectivement : une grande cuillère à soupe). Il n'existe pas de récipient simple ayant pour capacité 1 mL, cependant on pourra expliquer aux enfants qu'une (grande) cuillère à café a une contenance de 5 mL environ. On pourra également évoquer les seringues (graduées en mL) servant à administrer certains types de médicaments.

◆ Expliquer que le décalitre est une unité (moins usitée) égale à 10 L, de même que le décamètre vaut 10 m ou que le décagramme vaut 10 g ; de même pour l'hectolitre (100 L) et le décilitre (10 cL). Signaler que l'hectolitre est parfois utilisé pour mesurer la production de vin d'un vignoble.

### Conversions (sans décimaux)

◆ Distribuer aux enfants des tableaux de conversion hL-daL-L-dL-cL-mL. Montrer aux enfants comment utiliser le tableau, et leur proposer d'effectuer un maximum de conversions par eux-mêmes. Traiter notamment les cas suivants :

- 3 L = 300 cL (ajout de 0) ;
- 35 dL = 350 cL (ajout de 0 et écriture correcte du nombre 35 en écrivant le 5, et non le 3, dans la colonne des dL) ;
- 430 mL = 43 cL (suppression de 0) ;
- 431 mL = 43 cL 1 mL (utilisation d'unités mixtes dans le résultat) ;
- 3 L 29 cL = 329 cL (utilisation d'unités mixtes dans la donnée initiale) ;
- 3 L 29 cL = 32 dL 9 cL (utilisation d'unités mixtes dans la donnée initiale et le résultat). ► **Annexe 22**

◆ Proposer au moins un cas d'addition de volumes nécessitant des conversions (typiquement : 1 L + 150 cL). Expliciter l'unité (éventuellement mixte) à utiliser pour le résultat.

### Activités individuelles, pp. 164-165

◆ L'**exercice 1**, traitant du choix d'unité, est généralement bien réussi par les élèves. En cas d'erreur (exemple : une bouteille ayant une capacité de 150 L), illustrer concrètement à quoi correspond le volume erroné proposé par les enfants (dans l'exemple : la moitié d'une baignoire).

◆ L'**exercice 2** propose quelques conversions simples. Les élèves les plus à l'aise pourront peut-être se dispenser du tableau qui est, cependant, fortement recommandé voire indispensable pour la grande majorité des élèves.

► **Fiche de différenciation 64\*, n° 1**

◆ L'**exercice 3**, portant sur la comparaison de volumes, est une application classique des conversions. Conclure que, bien souvent, il est préférable de convertir des données dans l'unité la plus petite (en l'occurrence, le millilitre) afin de pouvoir les comparer.

► **Fiche de différenciation 64\*, n° 2**

◆ L'**exercice 4** mêle conversions, additions et soustractions. Attention aux confusions (fréquentes) entre daL et dL.

► **Fiche de différenciation 64\*\*, n° 1 et 2**

◆ Les **exercices 5 à 7** proposent des problèmes d'application faisant intervenir les conversions avec la multiplication (**exercices 5 et 6**) et la division (**exercice 7**). La réponse attendue pour l'**exercice 7** est : 3 600 bouteilles.

► **Fiches de différenciation 64\*, n° 3, et 64\*\*, n° 3 et 4**

#### Erreur fréquente

- Les erreurs de conversions sont fréquentes chez les élèves.

#### Remédiation

- L'utilisation d'un tableau de conversion demande beaucoup de pratique. Ne pas hésiter, par conséquent, à « rabâcher » quelque peu dans un premier temps. Par ailleurs, il convient de montrer, dès que cela est possible, qu'un résultat erroné est souvent aberrant du point de vue de son ordre de grandeur.

En période 4, les élèves ont utilisé la notion d'échelle dans le cadre de calculs portant sur des images d'objets/animaux divers. Ils appliqueront ici cette notion dans d'autres contextes, essentiellement celui des cartes de géographie.

### Prérequis

- Utiliser la multiplication et la division.
- Mesurer à la règle les dimensions d'une figure.

### Matériel

- **Activités de découverte** : carte à l'échelle 1 : 10 000 000 (Annexe 27).
- **Livre de l'élève**, pp. 166-167.
- **En complément** : Fiches de différenciation 65\* et 65\*\*.

### Objectif

- Déterminer une distance à l'aide d'une échelle sur une carte de géographie ou sur un plan.



### Calcul mental

- ◆ Effectuer des multiplications du type  $0,2 \times 3$ .

### Thèmes des activités de découverte

#### Échelle d'une carte de géographie

◆ Distribuer aux enfants la carte de France de l'Annexe 27. Montrer que sur la carte est indiquée l'échelle 1 : 10 000 000. Réfléchir avec les enfants sur le sens de cette indication. Les amener à conclure que deux points distants de 1 cm sur la carte sont distants de 10 000 000 cm dans la réalité. Adapter un tableau de conversion de longueurs (il faut rajouter deux colonnes sur la gauche, comme à la rubrique « Je comprends », p. 166 du livre de l'élève) pour montrer que  $10\,000\,000\text{ cm} = 100\text{ km}$ . Conclure donc que 1 cm sur la carte représente 100 km dans la réalité. ► **Annexe 27**

◆ Demander aux élèves de mesurer à la règle les distances suivantes sur la carte : Paris-Brest (5 cm), Brest-Strasbourg (9 cm), Dunkerque-Perpignan (9,3 cm), Paris-Perpignan (6,9 cm). Il est possible de présenter l'activité de la manière suivante : « *Un chanteur célèbre est en tournée dans toute*

*la France ; il se déplace à bord de son jet privé, et doit effectuer les trajets suivants au cours des prochains jours : Strasbourg → Brest → Paris → Perpignan → Dunkerque. Quelle distance va-t-il parcourir en tout ?* »

◆ Demander ensuite aux élèves de déduire de leurs mesures les distances réelles entre les villes citées précédemment. On pourra poser les calculs comme suit, par exemple pour la distance Paris-Brest :  $5 \times 100 = 500\text{ km}$ .

◆ Donner au moins une fois l'exercice inverse, en disant par exemple : « *Les villes de Dijon et Dunkerque sont distantes de 460 km. Quelle est la distance qui les sépare sur la carte ?* » On amènera les élèves à poser le calcul :  $460 : 100 = 4,6\text{ cm}$ .

### Activités individuelles, pp. 166-167

◆ L'exercice 1 est l'occasion de rappeler aux élèves comment interpréter l'échelle d'une carte, autrement dit comment trouver le nombre de kilomètres correspondant, dans la réalité, à 1 cm sur la carte (en l'occurrence, 1 km).

◆ Les exercices 2 et 3 sont les applications proprement dites du cours, dans lesquelles les élèves devront déterminer des distances réelles à partir de distances sur la carte (exercice 2), et inversement (exercice 3). Faire écrire explicitement toutes les opérations nécessaires (respectivement, multiplications et divisions par 200) par les élèves.

► **Fiches de différenciation 65\*, n° 1, et 65\*\*, n° 1**

◆ L'exercice 4 montre une autre application des échelles, en l'occurrence le dessin d'un plan d'appartement. La simplicité de l'échelle (1 cm représente 1 m) rend l'exercice relativement facile à traiter pour les enfants.

◆ La réponse à la question a de l'exercice 5 se trouve dans l'exercice 1. Dans la question b, on pourra remarquer que l'on peut faire tenir la carte dans le sens que l'on veut sur la page de format A4.

► **Fiche de différenciation 65\*\*, n° 2**

◆ L'exercice 6, plus difficile, invite les élèves à effectuer la division  $400\text{ km} : 40\text{ cm}$  (à l'aide d'une conversion, bien sûr). La réponse correcte est : 1 : 1 000 000.

► **Fiche de différenciation 65\*\*, n° 3**

#### Erreurs fréquentes

- Les conversions  $\text{cm} \leftrightarrow \text{km}$  sont difficiles à effectuer sur un tableau de conversion ordinaire, d'où erreurs.
- L'utilisation simultanée de différentes unités de longueur entraîne certains élèves à écrire des résultats avec des unités incorrectes.

#### Remédiations

- Préparer à l'avance des tableaux « spéciaux » laissant la possibilité d'écrire des dizaines et des centaines de km, comme mentionné dans les activités de découverte. Utiliser ces tableaux tout au long de la leçon.
- Pour chaque calcul effectué, demander aux élèves : « *Est-ce que l'on calcule une distance sur la carte ou une distance réelle ?* », puis : « *Le résultat doit-il être en cm ou en km ?* », ce qui permet de prévenir un bon nombre d'erreurs.

La découverte de la notion de *vitesse* sera limitée à des calculs relativement simples : calculs de vitesse connaissant la distance et le temps, et calculs de distance connaissant la vitesse et le temps. *N.B.* : les calculs, plus abstraits, de temps connaissant la distance et la vitesse ne seront traités que de manière ponctuelle, en exercice.

### Prérequis

- Effectuer des calculs de proportionnalité simples.
- Utiliser et convertir les différentes unités de temps et de longueur.
- Connaître au mieux la multiplication et la division.

### Matériel

- **Activités de découverte** : tableaux de proportionnalité, énoncés de problèmes simples à préparer.
- **Livre de l'élève**, pp. 168-169.
- **En complément** : Fiches de différenciation 66\* et 66\*\*.

### Objectifs

- Calculer la vitesse moyenne au cours d'un trajet.
- Calculer la longueur d'un trajet connaissant sa durée et sa vitesse.



### Calcul mental

- ◆ Effectuer des multiplications du type  $0,08 \times 5$ .

### Thèmes des activités de découverte

#### Notion de vitesse

◆ Demander aux élèves ce que mesure un compteur de vitesse sur une voiture : la distance que parcourrait la voiture si elle roulait pendant une heure sans accélérer ni ralentir. À cette occasion, on pourra donner les limites de vitesse usuelles en ville et sur autoroute.

◆ Expliquer que la vitesse d'une voiture se mesure en km/h (écrire explicitement cette nouvelle unité au tableau). Signaler qu'il existe d'autres unités de vitesse, par exemple le m/s et que, de façon générale, il est possible de former une unité de vitesse à partir de n'importe quelles unités de longueur et de temps. Ainsi, on mesurera la vitesse d'un oiseau en m/s, celle d'un escargot en m/h, etc.

#### Calculs de vitesses et de distances

◆ Montrer sur un exemple que la *vitesse moyenne* (expliquer ce terme) au cours d'un trajet s'obtient en divisant la distance parcourue par la durée du trajet. Donner un ou deux exemples

simples à traiter par les élèves, tels que : « Une voiture parcourt 120 km en 2 h, quelle est sa vitesse, en km/h ? »

◆ Montrer qu'inversement, la longueur d'un trajet s'obtient en multipliant la vitesse moyenne par la durée du trajet. Là encore, faire traiter un ou deux exemples simples par les élèves, tels que : « Un cycliste roule pendant 3 h à la vitesse moyenne de 25 km/h, quelle distance parcourt-il, en km ? »

◆ Sur le modèle de l'exercice 3, p. 169 du livre de l'élève, on pourra faire calculer la distance parcourue par un véhicule en 1 h, 2 h, 3 h, etc. sous la forme d'un tableau de proportionnalité à compléter (autoriser la calculatrice).

◆ Donner enfin un exercice nécessitant des conversions, tel que : « Une voiture parcourt 4 km en 10 min. Quelle est sa vitesse moyenne, en km/h ? » L'exercice se résoudra en calculant la distance parcourue par la voiture en 60 min.

### Activités individuelles, pp. 168-169

◆ Les **exercices 1 et 2** proposent des applications simples du cours et des deux formules  $vitesse = distance : temps$  et  $distance = vitesse \times temps$ . Pour les items b et d de l'**exercice 2**, il est possible de conclure rapidement en remarquant que  $90 = 3 \times 30$  et que  $45 = 90 : 2$ .

► **Fiches de différenciation 66\*, n°s 1 et 2, et 66\*\*, n° 1**

◆ L'**exercice 3** permet d'insister sur le lien entre vitesse et calculs de proportionnalité. On pourra proposer aux élèves les plus à l'aise de déterminer la vitesse d'Hugo en km/h (leur demander explicitement de trouver la distance parcourue en 60 min par Hugo).

◆ L'**exercice 4** est l'occasion de réinvestir les conversions de durées décimales, récemment étudiées. Si la majorité des élèves trouvera la bonne réponse, tous ne se souviendront peut-être pas du calcul permettant de passer de 1 h 30 min à 1,5 h ; leur rappeler alors que  $0,5 \text{ h} = 0,5 \times 60 = 30 \text{ min}$ .

◆ L'**exercice 5** montre comment appliquer des techniques de proportionnalité pour déterminer une vitesse moyenne. À l'issue du calcul, on pourra proposer aux élèves de vérifier leur résultat (24 km/h) à l'aide de la règle de trois.

► **Fiches de différenciation 66\*, n° 3, et 66\*\*, n°s 2 et 3**

◆ L'**exercice 6** permet de donner un aperçu du processus (compliqué !) de conversion d'une unité de vitesse à une autre. La réponse attendue est : 25 m/s.

◆ L'**exercice 7** donne l'occasion aux élèves de calculer la durée d'un trajet à partir de sa longueur et de la vitesse. La durée du trajet sera ici de 500 s. En remarquant que  $500 : 60 \rightarrow q = 8 \quad r = 20$ , on en déduit que  $500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$ .

#### Erreur fréquente

- Les élèves ne savent pas toujours s'il faut diviser ou multiplier pour trouver la réponse à un problème de vitesses.

#### Remédiation

- Laisser écrites au tableau, pour toute la durée du cours, les deux formules  $vitesse = distance : temps$  et  $distance = vitesse \times temps$ . Par ailleurs, à l'aide de considérations simples d'ordre de grandeur et/ou de proportionnalité, il est possible d'amener facilement les élèves à trouver l'opération adaptée.

Après avoir procédé aux rappels et compléments de base sur les unités de volume au cours de la Leçon 64, nous poursuivons notre étude des volumes en nous consacrant plus particulièrement à trois thèmes : en premier lieu, l'utilisation des décimaux et des fractions pour exprimer des volumes (comme cela a été vu au cours de précédentes leçons sur d'autre type de grandeurs, comme les longueurs et les masses) ; par la suite, les unités de volume dérivées du mètre cube ; et enfin, la formule du volume du pavé droit. Ces deux derniers points constituent des compétences entièrement nouvelles, aussi l'enseignant devra-t-il s'efforcer de les introduire de manière très progressive.

### Prérequis

- Connaître les unités de volume dérivées du litre.
- Effectuer des conversions simples (sans décimaux) faisant intervenir ces unités.
- Écrire des fractions simples sous forme de décimaux.
- Effectuer des multiplications.

### Matériel

- **Activités de découverte** : tableaux de conversion (Annexe 22), petites boîtes, cubes.
- **Livre de l'élève**, pp. 170-171.
- **En complément** : Fiches de différenciation 67\* et 67\*\*.

### Objectifs

#### SÉQUENCE 1

- Utiliser des fractions et des décimaux pour mesurer des volumes.
- Effectuer des conversions de volumes exprimés avec des nombres décimaux ou des fractions.

#### SÉQUENCE 2

- Découvrir le  $\text{cm}^3$  et d'autres unités de volume dérivées du  $\text{m}^3$ .
- Calculer le volume d'un pavé droit.



### Calcul mental

◆ Calculer le produit de trois nombres inférieurs à 10 (le produit de deux d'entre eux étant inférieur à 10, ou une dizaine entière).

### SÉQUENCE 1

#### Thèmes des activités de découverte

#### Volumes décimaux ou fractionnaires

◆ Demander aux enfants s'ils ont déjà vu des volumes écrits sous la forme de nombre décimaux ou fractionnaires. La réponse est généralement oui : les élèves ont déjà eu l'occasion de voir des bouteilles d'eau ou de soda de capacité 1,5 L ou 0,5 L (écrit parfois sous la forme  $\frac{1}{2}$  L).

◆ Expliquer, en recourant éventuellement à un tableau de conversion, que  $0,5 \text{ L} = \frac{1}{2} \text{ L} = 50 \text{ cL}$  (autrement dit : il s'agit de la moitié d'un litre). Montrer pareillement qu'un quart de litre vaut  $0,25 \text{ L} = \frac{1}{4} \text{ L} = 25 \text{ cL}$ . ► Annexe 22

◆ Il est possible de rappeler également des cas tels que  $\frac{1}{10} \text{ L} = 10 \text{ cL}$  ou  $\frac{4}{10} \text{ L} = 40 \text{ cL}$ .

### Conversions

◆ Distribuer aux enfants des tableaux de conversion hL-daL-L-dL-cL-mL et leur proposer quelques conversions de difficultés diverses faisant intervenir les décimaux et/ou les fractions. On pourra traiter les cas suivants :

- conversions du type  $1,54 \text{ L} = 154 \text{ cL}$  (placement d'un nombre décimal dans le tableau et écriture sous forme de nombre entier, sans ajout de 0) ;
- conversions du type  $1,54 \text{ L} = 1540 \text{ mL}$  (placement d'un nombre décimal dans le tableau et écriture sous forme de nombre entier, avec ajout de 0) ;
- conversions du type  $1,54 \text{ L} = 15,4 \text{ dL}$  (placement d'un nombre décimal dans le tableau et décalage de la virgule pour changer d'unité) ;
- reprendre chacun des trois cas précédents avec des nombres dont le chiffre des unités est 0 ;
- conversions du type  $2370 \text{ cL} = 2,37 \text{ daL}$  (placement d'un nombre entier dans le tableau et écriture sous forme de nombre décimal supérieur à 1) ;
- conversions du type  $75 \text{ L} = 0,75 \text{ hL}$  (placement d'un nombre entier dans le tableau et écriture sous forme de nombre décimal inférieur à 1) ;
- conversions du type  $1 \text{ L } 37 \text{ cL} = 1,37 \text{ L}$  (utilisation d'unités mixtes dans la donnée de départ) ;
- conversions faisant intervenir des volumes fractionnaires, par exemple :  $\frac{1}{10} \text{ L} = 100 \text{ mL}$  (sans décimaux),  $\frac{1}{10} \text{ L} = 0,1 \text{ L}$  (avec décimaux). ► Annexe 22

### Activités individuelles, p. 170

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de retravailler les conversions de volumes faisant intervenir les décimaux (**exercice 1**) ou les fractions (**exercice 2**). Dans l'**exercice 2**, des items tels que  $\frac{1}{4} \text{ L} = 0,0025 \text{ hL}$  peuvent être traités en écrivant que  $\frac{1}{4} \text{ L} = 25 \text{ cL} = 0,0025 \text{ hL}$ , ou bien en se souvenant que  $\frac{1}{4} \text{ L} = 0,25 \text{ L} = 0,0025 \text{ hL}$ .

► Fiche de différenciation 67\*, n° 1

◆ L'**exercice 3** (conversions avec unité à compléter) nécessite l'utilisation d'un tableau de conversion. Dans le premier item ( $0,008 \text{ L} = 8 \text{ mL}$ ), certains élèves, écrivant le 8 dans la case des litres, peuvent être amenés à conclure, à tort, que  $0,008 \text{ L} = 8 \text{ L}$ .

◆ Dans l'**exercice 4**, une erreur typique consiste à classer les récipients proposés, de manière intuitive, par hauteurs croissantes (les élèves qui commettent cette erreur inversent donc les récipients C et D).

◆ L'**exercice 5** est un problème d'application des volumes fractionnaires et de la division. L'étape la plus délicate consiste à comprendre (ou à se souvenir) que  $\frac{3}{4} \text{ L} = 75 \text{ cL}$ . On pourra, à ce titre, renvoyer les élèves aux conclusions de l'exercice 2, où cette conversion est explicitement traitée.

## SÉQUENCE 2

### Thèmes des activités de découverte

#### Le centimètre cube

◆ Expliquer aux élèves que, de même que l'aire d'un carré de 1 cm de côté se note  $1 \text{ cm}^2$ , le volume d'un cube d'arête 1 cm se note  $1 \text{ cm}^3$  et se lit «un centimètre cube». On pourra signaler que le volume des moteurs de motos se note classiquement dans cette unité.

◆ Signaler également l'existence d'autres unités de volume, telles que le  $\text{dm}^3$ , le  $\text{m}^3$ , etc. Il est possible, quoique non obligatoire d'après le programme, de mentionner le fait que  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$ ,  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$  et  $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$  (l'utilisation commune du  $\text{m}^3$  est la raison pour laquelle l'unité kL est inusitée). Afin de faire visualiser l'égalité  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$ , il est possible de remplir un cube transparent de  $1 \text{ dm}^3$  (de tels cubes sont disponibles dans certains catalogues de matériel pédagogique) avec une bouteille de 1 L de liquide coloré.

#### Volume d'un pavé droit

◆ En empilant des cubes (les cubes ayant, si possible, un volume égal à  $1 \text{ cm}^3$ ; dans le cas contraire, on pourra faire «comme si» c'était effectivement le cas) dans une petite boîte, translucide si possible, dont la forme est celle d'un pavé droit, montrer comment il est possible de calculer le volume de cette boîte, en  $\text{cm}^3$ . Pour cela, on remplira la boîte par «couches» successives, comme précisé dans la rubrique «Je comprends», p. 171 du livre de l'élève.

◆ Dans un second temps, amener les enfants à conclure que, de manière générale le volume d'un pavé droit se calcule en deux temps : 1) calcul de l'aire du «fond» du pavé par multiplication de la longueur et de la largeur ; 2) multiplication de cette aire par la hauteur du pavé droit. Donner un ou deux exemples aussi simples que possible, par exemple à l'aide de certains des nombres que l'on aura utilisés dans l'activité de calcul mental de la leçon. Conclure par l'écriture de la formule  $V = L \times l \times h$  (que l'on pourra laisser au tableau pour toute la durée des exercices qui suivent).

### Activités individuelles, p. 171

◆ L'exercice 6 constitue l'application directe du cours sur le volume du pavé droit. Bien veiller à l'écriture de l'unité ( $\text{cm}^3$ ) dans chacun des résultats.

► Fiche de différenciation 67\*, n° 2

◆ L'exercice 7 permet de mettre l'accent sur certaines conversions classiques de volumes. Il est souhaitable de dessiner un schéma au tableau pour guider les élèves.

► Fiche de différenciation 67\*\*, n° 1 à 4

◆ L'exercice 8 est un problème d'application, pour lequel on pourra autoriser la calculatrice si besoin est. La réponse attendue est :  $15\,480 \text{ cm}^3$ .

► Fiche de différenciation 67\*\*, n° 5

Erreur fréquente	Remédiation
<ul style="list-style-type: none"><li>• Certains élèves ne comprennent pas la formule du volume du pavé droit.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>► Recourir aux cubes tant que cela s'avère nécessaire. Si cela est possible, leur faire manipuler les cubes par eux-mêmes pour remplir une boîte et leur demander combien de cubes se trouvent dans la boîte à chaque étape de leurs manipulations.</li></ul>

La lecture de tableaux et la lecture de graphiques ont déjà été traitées au cours des deux premières périodes. Nous reprenons ces thèmes en y joignant la lecture de textes plus complexes dont les élèves devront tirer des informations, la nouveauté majeure consistant à poser quelques questions nécessitant d'extraire des données de plusieurs parties du document étudié en même temps. La présente leçon constitue donc un bilan de fin d'année en matière d'organisation et gestion de données. Il est à noter que les documents proposés ici requièrent un bon niveau de compréhension écrite de la part des élèves. Pour cette raison, l'enseignant devra, plus que jamais, faire lire les supports proposés à haute voix par les élèves, en s'assurant qu'aucun contresens majeur n'est commis.

### Prérequis

- Lire un tableau à double entrée.
- Lire un histogramme.
- Lire un graphique en courbe.
- Lire et comprendre un texte simple.
- Maîtriser au mieux les quatre opérations.

### Matériel

- **Activités de découverte** : document « Le Chien » (Annexe 29).
- **Livre de l'élève**, pp. 172-173.
- **En complément** : Fiches de différenciation 68\* et 68\*\*.

### Objectif

- Répondre à des questions nécessitant la mise en relation des différentes parties d'un document : texte, graphique et/ou tableau.



### Calcul mental

- ◆ Comparer deux nombres entiers ou décimaux.

### Thèmes des activités de découverte

#### Prise de connaissance du document

- ◆ Distribuer aux enfants le document consacré au chien, présenté en Annexe.

#### ► Annexe 29

- ◆ Laisser les élèves prendre connaissance du document pendant quelques minutes. Par la suite, leur demander de décrire succinctement le document et ces différentes parties (courbe, tableau, textes).

- ◆ Demander aux élèves de donner un exemple simple d'information contenue dans chacune des parties du document proposé.

#### Traitement de questions simples sur le document

- ◆ Poser aux élèves des questions dont la réponse peut être déterminée par simple lecture de l'une ou l'autre des parties du document, par exemple :

– « Combien de chiens environ y avait-il en France, en 2010 ? »

– « Quelles sont les races de chiens les plus répandues en France ? »

– « Quelle est la race du chien de Nicolas ? »

– « Depuis combien de temps le chien a-t-il été domestiqué par l'Homme ? »

– « Combien pesait le plus gros chien du monde ? »

– « Un chiot de moins de 15 kg est âgé de 4 ans. À quel âge cela correspond-il pour un être humain ? »

Demander systématiquement dans quelle partie du document se trouve la réponse à chaque question posée.

- ◆ Poser ensuite des questions nécessitant une lecture « inversée » de la courbe ou du tableau, par exemple :

– « Un chiot de plus de 40 kg a un âge "humain" de 22 ans. Quel âge a-t-il en réalité ? »

– « En quelle année y avait-il environ 2 millions de chiens en France ? »

– « Un chiot a un âge "humain" de 40 ans. Quel âge a-t-il, au maximum, en réalité ? »

Là encore, demander régulièrement dans quelle partie du document se trouve la réponse à chaque question posée.

#### Traitement de questions complexes sur le document

- ◆ Poser quelques questions nécessitant d'extraire des données de plusieurs parties du document en même temps, par exemple :

– « En âge "humain", est-ce que Nicolas est plus âgé ou plus jeune que son chien ? Combien de fois plus jeune ? »

– « Peut-on trouver, grâce au document, quelle était la population française en 2010 ? Comment ? »

– « Un chien de race Mastiff a 7 ans. À quel âge cela correspond-il pour un être humain ? »

Dans ces dernières questions, il est particulièrement important de demander aux enfants quelles parties du document ils ont mises en relation pour répondre aux questions posées.

#### Activités individuelles, pp. 172-173

- ◆ **L'exercice 1** permet de s'assurer que les enfants sont en mesure d'extraire quelques informations élémentaires du texte proposé. Veiller cependant à laisser suffisamment de temps aux enfants avant de répondre, les disparités entre les vitesses de lecture des enfants pouvant s'avérer importantes. Il est à noter que certains élèves se tromperont peut-être dans la question b en effectuant à tort la soustraction  $8 - 2 = 6$  (alors que la classe de mer a duré 7 jours pleins).

- ◆ **L'exercice 2** est l'occasion de réactiver les connaissances des élèves sur les graphiques en courbe. Signalons que les questions b et c imposent de mettre en relation le graphique avec les phrases : « Dommage que l'excursion à la plage soit tombée pile le jour le plus froid de notre séjour ! Quelle malchance aussi qu'Awa ait attrapé la grippe le jour le plus chaud ! »

► Fiche de différenciation 68\*, n° 1

◆ **L'exercice 3** traite, quant à lui, de la lecture d'un histogramme. Si les questions a et b ne présentent pas de difficulté particulière, la question c nécessite, en revanche, de mettre en relation le graphique avec la phrase suivante du compte-rendu : « Parmi les 12 participants, nous n'avons mis que ceux qui ont attrapé au moins un poisson. »

◆ **L'exercice 4** permet de travailler les compétences de lecture d'un tableau. La question b est relativement difficile. On autorisera l'utilisation de la calculatrice et on procédera de la façon suivante : 1) on écrira qu'il y a 0,03 kg de sel dans 1 kg d'eau de mer ; 2) on écrira que la production journalière

des marais salants est de 27 000 kg ; 3) on placera ces données dans un tableau de proportionnalité ; 4) on conclura, d'après la règle de trois, que la masse d'eau de mer correspondant à ces 27 t de sel vaut :  $27\,000 : 0,03 = 900\,000$  kg ou 900 t.

◆ **L'exercice 5** nécessite de remarquer qu'il y a 24 élèves dans la classe de M<sup>me</sup> Majorelle (ce qui figure en tête du compte-rendu). En ce qui concerne le calcul de pourcentage de la question a, on pourra rappeler que 25 % signifie « un quart ». Pour la question c, la réponse attendue est qu'aucun élève ne s'est déclaré « pas très satisfait ».

► **Fiche de différenciation 68\*\*, n° 1**

Erreur fréquente	Remédiation
<ul style="list-style-type: none"> <li>Certains élèves ne savent pas quelle partie d'un document observer lorsqu'ils doivent répondre à une question donnée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Poser soi-même des questions du type : « À votre avis, la réponse à la question se trouve-t-elle plutôt dans le texte ? Dans le tableau ? », etc. Dans les cas, plus difficiles, où la réponse nécessite de faire correspondre plusieurs parties du document proposé en même temps, donner des pistes aux élèves dans ce sens.</li> </ul>

# PROBLÈMES 10

Cette ultime page « Problèmes » permet de dresser un bilan des compétences acquises par les élèves au cours de l'année sur la résolution de problèmes et les techniques calculatoires.

## Prérequis

- Résoudre des problèmes faisant intervenir les quatre opérations.
- Maîtriser la numération décimale des entiers et des nombres décimaux.
- Convertir entre elles les unités de mesure.
- Effectuer des calculs de proportionnalité.
- Effectuer des calculs simples de pourcentages.
- Calculer le périmètre, l'aire d'une figure simple.
- Écrire les coordonnées d'un point sur un graphique, et placer un point de coordonnées données.

## Matériel

- **Activités de découverte** : énoncés de problèmes à préparer.
- **Livre de l'élève**, pp. 174-175.
- **En complément** : Fiches de différenciation « Problèmes 10 »\* et « Problèmes 10 »\*\*.

## Objectif

- Résoudre des problèmes faisant intervenir les diverses compétences acquises durant l'année.



## Calcul mental

- ◆ Réviser les quatre opérations (avec nombres inférieurs à 10 dans les opérands ou le résultat).

## Thèmes des activités de découverte

### Révision des problèmes avec les quatre opérations

◆ Dans la mesure où cette double page ne présente aucune nouveauté réelle pour les enfants, on se contentera de leur proposer l'activité suivante en guise d'échauffement : « *Inventer un problème se résolvant à l'aide d'une addition, un problème se résolvant à l'aide d'une soustraction, un problème se résolvant à l'aide d'une multiplication et un problème se résolvant à l'aide d'une division. Faire en sorte que certains de ces problèmes fassent intervenir des grands nombres ou des nombres décimaux, éventuellement des conversions...* » Prévoir des énoncés à proposer comme modèles aux élèves qui seraient en panne d'inspiration.

## Activités individuelles, pp. 174-175

◆ L'**exercice 1** permet de reprendre les compétences de multiplication, d'addition et de soustraction sur les décimaux. Attention à la gestion de la virgule dans les différentes opérations.

◆ L'**exercice 2** fait intervenir la division d'un décimal par un entier ainsi qu'une soustraction de décimaux. S'aider d'un schéma pour montrer que la perte de poids du patient vaut 103,5 kg : 3.

◆ L'**exercice 3** donne l'occasion aux élèves d'effectuer une autre division d'un décimal par un entier ainsi qu'une conversion. Signalons que l'énoncé comporte une donnée inutile (1,20 €) que certains élèves voudront peut-être, à tort, utiliser.

◆ L'**exercice 4** (Manuel) traite des pourcentages. On pourra rappeler que « 25 % de la classe » signifie « un quart de la classe » et renvoyer les enfants, si nécessaire, aux techniques de calcul présentées dans la Leçon « Problèmes 7 » du livre de l'élève.

◆ Pour l'**exercice 4** (Fichier) / l'**exercice 5** (Manuel), il est possible de signaler dès le départ que la longueur totale des deux virages de la piste d'athlétisme correspond à la circonférence d'un cercle de diamètre 50 m, ce dont tous les élèves ne se rendraient pas compte par eux-mêmes.

◆ Les **exercices 5 et 6** (Fichier) / les **exercices 6 et 7** (Manuel) font intervenir la proportionnalité. Dans l'**exercice 5** (Fichier) / l'**exercice 6** (Manuel), bien qu'il soit techniquement possible de calculer le nombre de boulons produits par chaque usine en 1 h, il est souhaitable de remarquer que  $8 \times 3 = 6 \times 4 = 24$  pour simplifier les calculs. L'**exercice 6** (Fichier) / l'**exercice 7** (Manuel) peut être résolu par la règle de trois. Il convient d'écrire toutes les masses données en grammes pour éviter une division par un nombre décimal (ou de recourir à la calculatrice).

◆ Dans l'**exercice 8** (Manuel), portant sur les calculs de périmètre et d'aire, on pourra aider les élèves à résoudre la question a en leur faisant d'abord compléter la multiplication à trou  $\dots \times 2 = 14$ .

◆ L'**exercice 7** (Fichier) / l'**exercice 9** (Manuel) permet de réinvestir les compétences de placement de points dans un repère. Prévoir des confusions entre abscisse et ordonnée (première coordonnée et deuxième coordonnée). Dans la question c, le quadrilatère NOIR est un parallélogramme.

◆ L'**exercice 8** (Fichier) / l'**exercice 10** (Manuel) est assez délicat. Le périmètre commun au cercle et au carré est :  $3,14 \times 100 = 314$  cm ; le côté du carré est donc :  $314 : 4 = 78,5$  cm. Pour ne pas passer trop de temps sur les calculs proprement dits, on pourra autoriser la calculatrice.

► Fiches de différenciation « Problèmes 10 »\*, n<sup>os</sup> 1 à 3, et « Problèmes 10 »\*\* , n<sup>os</sup> 1 à 4

### Erreur fréquente

### Remédiation

- Se reporter aux remédiations proposées tout au long de l'année pour les types de difficultés rencontrées ici.