À propos de ce guide

Ce livre est un guide pédagogique pour les enseignants qui utilisent la collection des manuels de Singapour. Il est conçu pour vous aider à comprendre le cours, voir comment chaque section s'accorde avec le programme officiel et préparer votre leçon quotidienne. Le cours est divisé en 141 séances de plusieurs activités. Les dernières activités sont des jeux facultatifs à faire lors des séances de révision ou au cours d'une séance suivante. Vous pouvez regrouper plusieurs séances en une seule leçon en consacrant moins de temps à la participation ou aux exercices en classe.

Les activités du cahier d'exercices peuvent être effectuées aussi bien en classe qu'à la maison.

Ce guide propose des séances de révision qui reprennent plusieurs séances à la fois. Vous pouvez toutefois organiser vos propres séances de révision comme vous le souhaitez en sélectionnant des exercices du manuel de cours et du cahier d'exercices.

Matériel suggéré

DISQUES-NOMBRES

Il s'agit de jetons numérotés 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10 000 ou 100 000. Procurez-vous en qui soit magnétiques. Vous pouvez également dessiner des cercles au tableau et les numéroter. Pour les manipulations des élèves, vous pouvez écrire les nombres sur des jetons opaques. Chaque élève ou équipe devrait avoir 18 jetons de chaque.

CUBES DE BASE 10

Le matériel des cubes de base 10 est composé de petits cubes isolés (unités), de piles de 10 unités (dizaines), de plaques de 100 unités (centaines) et de grands cubes de 1 000 unités (milliers). À défaut de matériel, vous pouvez aussi les dessiner au tableau.

CARTES-CHIFFRES

Ces cartes seront utiles pour les jeux ou les activités en équipes. Reportez-vous pour cela à la liste du matériel utilisé à chaque partie. Si vous les confectionnez vous-même, utilisez du carton fin ou du papier épais afin que le chiffre ne puisse être lu quand la carte est retournée face cachée. Vous aurez généralement besoin de quatre jeux de dix cartes (0 à 9) pour chaque groupe. Vous pouvez également utiliser des jeux de cartes classiques, en supprimant rois, reines et valets, et en transformant le 10 en carte pour le 0 (en effaçant le 1 et les symboles).

TABLEAU DES CENTAINES

Il s'agit d'un tableau de dix lignes et de dix colonnes numérotées de 1 à 100. Confectionnez-le suffisamment grand afin qu'il puisse servir de poster. Vous devez également préparer un tableau vierge à afficher devant la classe. Vous devez également préparer des tableaux vierges plastifiés pour chaque enfant avec des cases suffisamment grandes pour y poser des jetons.

CERCLES ET GRILLES DE FRACTIONS

Cercles et grilles magnétiques à parties mobiles.

JETONS

Utilisez des jetons ronds et opaques adaptés à la taille des cases du tableau des centaines. Vous pouvez aussi les remplacer par des cubes ou tout autre type de jetons. Choisissez 4 ou 5 couleurs différentes.

OUTILS DE MESURE

Mètres, règles, rapporteurs, équerres (angles à 90°/45°/45° ou 90°/30°/60°), papier millimétré, chronomètre, balance postale (facultatif), cylindre gradué, verre doseur d'1 l, verre doseur de 100 ml.

6183_.indb 1 27/09/11 14:15

BOUSSOLE
Vous utiliserez la boussole pour trouver le nord.

CUBES EMBOÎTABLES aux six faces emboîtables pour former des figures.

CUBES-NOMBRES
Un cube pouvant être numéroté. Chaque équipe de quatre élèves doit disposer de deux cubes-nombres.

GRILLES DE 10 × 10
Photocopiez celles de ce guide pour les élèves, ou utilisez les dos de tableaux des centaines plastifiés. Pour les démonstrations en classe, vous pouvez utiliser un grand tableau des centaines vierge à afficher. Vous pouvez également vous servir de carrés de fractions divisés en 10 colonnes et 10 rangées.

6183_.indb 2 27/09/11 14:15

Chapitre 1

Les nombres entiers

OBJECTIFS

- Lire et écrire les nombres inférieurs à 10 000 000.
- Lire et écrire les nombres à 7 chiffres en identifiant les millions, les centaines de milliers, les dizaines de milliers, les milliers, les centaines, les dizaines et les unités.
- Comparer et ordonner les nombres inférieurs à 10 000 000.
- Arrondir les nombres au millier le plus proche.
- Estimer le résultat d'une addition, d'une soustraction, d'une division et d'une multiplication.
- Multiplier et diviser par 10, par 100 ou par 1 000.
- Résoudre des opérations complexes comportant les quatre types d'opérations, avec ou sans parenthèses.
- Résoudre des problèmes à plusieurs étapes.

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

Nombres

- Tous les nombres entiers

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 1.1 : L'ordre des chiffres				**2 séances**
1	• Lire et écrire les nombres jusqu'à 1 000 000 en respectant l'ordre des chiffres. • Lire et écrire un nombre à 6 chiffres en chiffres et en lettres.	P. 6 P. 7, Ex. 1 à 3		1.1a
2	• Compléter des suites de nombres en comptant dans l'ordre croissant et décroissant. • Comparer et ordonner les nombres jusqu'à 1 000 000 ?		Ex. 1	1.1b
Chapitre 1.2 : Les millions				**2 séances**
3	• Saisir ce que représente un million.			1.2a
4	• Lire et écrire des nombres à 7 chiffres en chiffres et en lettres. • Comparer et ordonner les nombres jusqu'à 10 000 000.	P. 8 P. 9, Ex. 1 à 3 P. 10, Exercices 1A	Ex.2	1.2b
Chapitre 1.3 : Approximation et estimation				**3 séances**
5	• Arrondir les nombres entiers à la dizaine, à la centaine et au millier les plus proches.	P. 11 P. 12 à 13, Ex. 1 à 7	Ex. 3	1.3a
6	• Estimer la réponse d'une addition ou d'une soustraction. • Estimer la réponse de la multiplication ou de la division d'un nombre entier par un nombre à 1 chiffre.	P. 13 Ex. 8 à 12	Ex. 4	1.3b
7	• Résoudre des problèmes.	P. 14 Exercices 1B		1.3c

6183_.indb 3 27/09/11 14:15

Chapitre 1.4 : Multiplier par 10, par 100 ou par 1 000				2 séances
8	• Multiplier de tête un nombre à 2 chiffres par un nombre à 1 chiffre.			1.4a
9	• Multiplier un nombre entier par 10, 100 ou 1 000. • Multiplier un nombre par plusieurs dizaines, plusieurs centaines ou plusieurs milliers. • Estimer la réponse de la multiplication d'un nombre entier par un nombre à 2 chiffres.	P. 15 P. 16, Ex. 1 à 8	Ex. 5	1.4b
Chapitre 1.5 : Diviser par 10, par 100 ou par 1 000				**1 séance**
10	• Diviser un nombre entier par 10, par 100 ou par 1 000. • Diviser un nombre entier par plusieurs dizaines, plusieurs centaines ou plusieurs milliers. • Estimer la réponse d'une division d'un nombre entier par un nombre à 2 chiffres.	P. 17 P. 18, Ex. 1 à 6	Ex. 6	1.5a
Chapitre 1.6 : L'ordre des opérations				**5 séances**
11	• Calcul mental			1.6a
12	• Résoudre des opérations complexes comportant une addition et une soustraction sans parenthèses. • Résoudre des opérations complexes comportant une addition et une soustraction avec parenthèses.	P. 20 Ex. 1 et 2		1.6b
13	• Résoudre des opérations comportant une addition, une soustraction, une multiplication et une division sans parenthèses.	P. 19 P. 20, Ex. 3	Ex. 7	1.6c
14	• Résoudre des opérations comportant une addition, une soustraction, une multiplication et une division avec parenthèses.	P. 20 Ex. 4 à 6	Ex. 8	1.6d
15	• S'exercer	P. 21 Exercices 1C		1.6e
Chapitre 1.7 : Problèmes mathématiques				**4 séances**
16	• Réviser le schéma représentant le tout et les parties et le schéma de comparaison pour l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.			1.7a
17 **18**	• Résoudre des problèmes en plusieurs étapes.	P. 23 Ex. 1 et 2 P. 24 Ex. 3 et 4	Ex. 9 Ex. 10	1.7b 1.7c
19	• Problèmes	P. 25 Exercices 1D		1.7d

6183_.indb 4 27/09/11 14:15

Première partie	L'ordre des chiffres	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Connaître, savoir écrire et nommer les nombres entiers.
- Comparer, ranger, encadrer ces nombres.

OBJECTIFS

- Lire et écrire les nombres jusqu'à 1 000 000.
- Interpréter les nombres à 6 chiffres en les plaçant dans un tableau de numération.
- Comparer et ordonner les nombres jusqu'à 1 000 000.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 1, 10, 100, 1000, 10 000 ou 100 000.
- Matériel de base 10.
- Quatre jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9 par équipe.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 1

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à interpréter un nombre à 5 chiffres en identifiant les dizaines de milliers, les milliers, les centaines, les dizaines et les unités. Ils ont également appris à interpréter les nombres décimaux en identifiant les dixièmes, les centièmes et les millièmes. Les élèves apprendront ici à identifier les nombres à 6 chiffres et découvriront les centaines de milliers.

- La valeur d'un chiffre est déterminée par sa place dans le nombre. Cette notion est le fondement du système de numération de base 10 (système indo-arabe). On utilise dix chiffres (0 à 9) pour écrire un nombre. Dans un nombre, chaque chiffre a une valeur dix fois plus grande qu'un même chiffre situé à sa droite et dix fois plus petite qu'un même chiffre situé à sa gauche. Le nombre 623 456 est composé de 6 centaines de milliers, de 2 dizaines de milliers, de 3 milliers, de 4 centaines, de 5 dizaines et de 6 unités. Le 3 est positionné à la place des milliers et sa valeur est 3 000.

- Les élèves ne devraient pas avoir de difficultés à étendre cette notion aux nombres à 6 chiffres. Si ce n'est pas le cas, n'hésitez pas à recourir à des objets concrets, tels que les disques-nombres.

- Les élèves se sont déjà servis des disques-nombres et du tableau de numération les années précédentes. Un tableau de numération est divisé en plusieurs colonnes : celle des unités, celle des dizaines, celle des centaines, celle des milliers et ainsi de suite. Les disques-nombres sont placés sur le tableau de numération pour représenter un nombre (vous pouvez également utiliser des chiffres magnétiques comme dans l'exemple de la page 7 du manuel de cours).

- À l'aide des disques, 145 136 est représenté de la façon suivante :

Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités
100 000	10 000 10 000 10 000 10 000	1 000 1 000 1 000 1 000 1 000	100	10 10 10	1 1 1 1 1 1

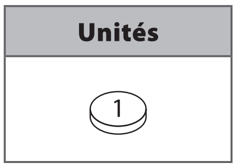
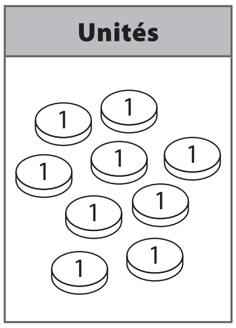
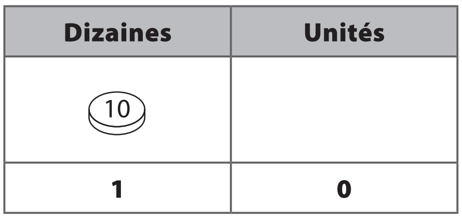
6183_.indb 5 27/09/11 14:15

- Lorsqu'ils comparent des nombres élevés, les élèves peuvent les disposer en une colonne en veillant à bien aligner les chiffres puis observer les chiffres de gauche à droite (la plupart des élèves savent maintenant comparer horizontalement les nombres d'une série et n'ont plus besoin de les placer sous forme de colonne).

34 563
35 198
9 569
53 565
34 659

Dans la série de nombres ci-dessus, on commence par comparer les dizaines de milliers : 53 565 est le nombre le plus élevé et 9 569 est le plus petit (il n'a pas de dizaine de millier). Pour les trois derniers on compare les milliers puisqu'ils ont tous 3 dizaines de milliers. 35 198 est le second. Afin de comparer les deux derniers, 34 563 et 34 659, on compare les centaines. Donc 53 565 > 35 198 > 34 659 > 34 563 > 9 569

Séance 1-1a La centaine de milliers

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td>Réviser l'utilisation du tableau de numération et introduire la centaine de milliers.</td><td>• Dessinez un tableau de numération ne comportant qu'une colonne des unités. Dessinez un disque « 1 » dans cette colonne et écrivez 1 dessous. Vous pouvez leur montrer un cube du matériel de base 10 (le chiffre 1 est donc représenté de trois façons différentes).</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>• Demandez aux élèves :</td><td>« Combien y a-t-il de chiffres possibles dans le tableau ? » (10 si on inclut 0).</td></tr>
<tr><td></td><td>• On écrit donc 2 pour représenter 2 objets, 3 pour représenter 3 objets, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on en ait 9. Dessinez un disque « 9 » dans la colonne des unités.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>• Demandez-leur :</td><td>« Comment allons-nous représenter le nombre obtenu si on ajoute un disque « 1 » ? »</td></tr>
<tr><td></td><td>• Plutôt que d'ajouter un autre chiffre, on regroupe les dix unités et on crée une colonne des dizaines afin d'y inscrire le nombre de dizaines dont on dispose. (Dessinez une autre colonne à gauche de la première et nommez-la « dizaines ». Effacez les neuf disques « 1 » dans la colonne des unités et remplacez-les par un disque « 10 » dans celle des dizaines, puis écrivez 10 dessous).</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>• Demandez aux élèves :</td><td>« Comment indiquer qu'on a 10 et non pas 1 ? »</td></tr>
</table>

6183_.indb 6 27/09/11 14:15

- On écrit 0 à la place des unités afin de montrer qu'on n'en a pas. Vous pouvez leur montrer une pile de 10 cubes du matériel de base 10, qui représente 10 comme un tout (comme le disque « 10 »).

- Ajoutez huit disques « 10 » dans la colonne des dizaines et demandez :

- Effacez le chiffre 1 sous la colonne et remplacez-le par le chiffre 9. 90 signifie qu'on a neuf groupes de 10, et pas de groupe de 1.

- Effacez le 0 sous la colonne des unités et remplacez-le par 9, puis dessinez neuf disques « 1 » dans la colonne des unités :

« Quel est le nombre représenté ? » (90)

Dizaines	**Unités**
10 10 10 10 10 10 10 10 10	
9	**0**

- Demandez aux élèves :

« Et maintenant quel nombre est représenté ? » (99)

- On ajoute un disque « 1 » dans la colonne des unités pour en obtenir 10. On doit à présent les regrouper en une dizaine (effacez les dix disques « 1 » et dessinez un autre disque « 10 » dans la colonne des dizaines). On n'a pas de chiffre pour représenter les dix dizaines, on a donc besoin d'une nouvelle colonne. Dessinez une colonne à gauche de celle des dizaines et nommez-la « centaines ». Effacez les dix disques « 10 » et remplacez-les par un disque « 100 » dans la nouvelle colonne, et écrivez 100 dessous. Vous pouvez montrer aux élèves un carré de 10 × 10 unités du matériel de base 10.

Dizaines	**Unités**
10 10 10 10 10 10 10 10 10	1 1 1 1 1 1 1 1 1
9	**9**

« Comment représenter 99 + 1 ? »

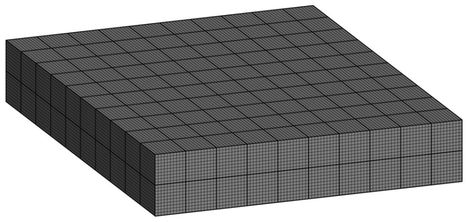
Centaines	**Dizaines**	**Unités**
100		
100		

- Continuez ainsi pour créer la colonne des milliers (montrez aux élèves un cube de 10 × 10 × 10 unités du matériel de base 10), celle des dizaines de milliers, celle des centaines de milliers et celle des millions. Les millions seront approfondis lors de la prochaine séance.

6183_.indb 7 27/09/11 14:15

Millions	Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités

- Ouvrez ensemble **le manuel de cours à la page 6.** Montrez aux élèves que chaque cube représente 1 000 unités et que chaque rangée de 10 cubes représente dix milliers. Demandez-leur de compter de dizaine de milliers en dizaine de milliers jusqu'à 100 000. Puisque le carré comporte deux centaines de milliers superposées, il y a donc deux centaines de milliers de cubes. On l'écrit :



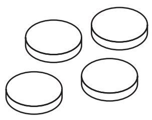
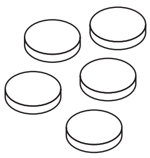
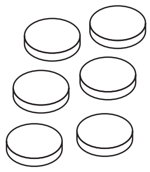
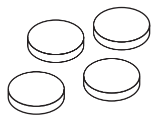
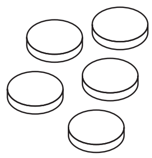
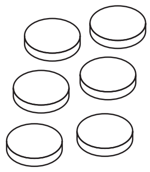
200 000. Le 2 est à la place des centaines de milliers.

- Demandez aux élèves :

« Combien y a-t-il de dizaines de milliers ? »
(20 dizaines de milliers)
« Combien y a-t-il de milliers ? »
(200)
« Combien y a-t-il de centaines ? »
(2 000)
« Combien y a-t-il de dizaines ? »
(20 000)
« Combien y a-t-il d'unités ? »
(200 000)

Comprendre la composition des nombres à 6 chiffres.

- Utilisez les disques-nombres et un tableau de numération.

Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités
					

- Dessinez des disques dans le tableau pour représenter un nombre à 6 chiffres et demandez aux élèves d'écrire et de lire ce nombre, par exemple :

456 456

Centaines de milliers	Dizaines de milliers	Milliers	Centaines	Dizaines	Unités
4	**5**	**6**	**4**	**5**	**6**

- Précisez qu'on met un espace entre chaque groupe de 3 chiffres. Il y a six colonnes de numération : celle des unités, celle des dizaines, celle des centaines, celle des milliers, celle des dizaines de milliers et celle des centaines de milliers. On lit les nombres par groupes de trois :

456 456 se lit : Quatre cent cinquante-six mille quatre cent cinquante-six

- Écrivez le nombre en toutes lettres.

6183_.indb 8 27/09/11 14:15

	• Demandez la valeur de certains chiffres. Par exemple, dans 456 456, le chiffre 5 est à la place des dizaines de milliers, il a donc une valeur de 50 000. Mais il est aussi à la place des dizaines, il a donc également une valeur de 50. • Écrivez le nombre sous la forme d'une addition en séparant les centaines de milliers, les dizaines de milliers, les milliers, les centaines, les dizaines et les unités : • Recommencez avec un nombre comportant des 0 pour montrer aux élèves qu'ils sont là pour permettre de positionner correctement les autres chiffres :	*4**5**6 456 = 50 000* *456 4**5**6 = 50* *456 456 = 400 000 + 50 000 + 6 000 + 400 + 50 + 6* *204 006 = 200 000 + 4 000 + 6*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 1 à 3 de la page 9 du manuel de cours.** **Réponses :** 1. (a) 2 (b) millions 2. (a) Cinq millions (b) Quatre millions cent vingt-six mille (c) Trois millions six cent quatre-vingt-dix mille (d) Six millions huit cent mille 3. (a) 6 000 000 (b) 7 003 000 (c) Huit millions (d) 9 023 000	

Séance 1-1b Les suites de nombres

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Ajouter et retirer 1, 2 ou 3 × 1, 10, 100, 1000, 10 000 ou 100 000 à un nombre à 6 chiffres.	• Écrivez un nombre à 6 chiffres au tableau, par exemple : • Demandez aux élèves d'y ajouter ou d'y retirer 1, 2 ou 3 × 1, 10, 100, 1000, 10 000 ou 100 000. • Écrivez les opérations correspondantes. Soulignez les chiffres qui sont modifiés par l'opération afin de bien faire comprendre aux élèves la valeur des chiffres : • Les élèves peuvent compter dans l'ordre croissant ou décroissant en incluant le chiffre de gauche si c'est nécessaire. Par exemple, dans 120 000 – 30 000, où on soustrait des dizaines de milliers, les élèves doivent compter à rebours en incluant la centaine de milliers, qui sera modifiée par l'opération : • Écrivez une suite de nombres à compléter dans laquelle les nombres augmentent ou diminuent de 1, 2 ou 3 × 1, 10, 100, 1000, 10 000 ou 100 000 et demandez aux élèves de trouver le terme manquant :	*531 695* *531 695 + 300 + 531 995* *631 495 – 100 000 = 531 495* *120 495 – 30 000 = 90 495* *249 495 + 1 000 + 250 495* *120 000 – 30 000 = 11 dizaines de milliers, 10 dizaines de milliers, 9 dizaines de milliers.* *236 567, 238 567, ……., 242 567*

6183_.indb 9 27/09/11 14:15

Créer une suite de nombres.	• Demandez aux élèves de travailler par équipe de deux. Le premier propose une suite de nombres et le second la complète. Ils échangent les rôles lorsque la suite est complétée.	
Comparer et ordonner les nombres jusqu'à 1 000 000.	• Écrivez deux nombres à 6 chiffres au tableau comme : • Interroger un élève : • Écrivez les deux nombres l'un au-dessous de l'autre en veillant à bien aligner les chiffres. Rappelez aux élèves qu'ils doivent d'abord comparer les chiffres les plus à gauche, ici les centaines de milliers. Si l'un est plus élevé que l'autre, alors le nombre tout entier est plus élevé. S'ils sont équivalents, il faut alors comparer les chiffres des dizaines de milliers, puis celui des milliers jusqu'à ce qu'ils soient différents. • Écrivez au tableau une série d'au moins quatre nombres à 6 chiffres et demandez aux élèves de les comparer puis de les ranger dans l'ordre croissant :	*423 987 et 423 879* *« Lequel est le plus grand ? Pourquoi ? »* *4 2 3* $\boxed{9}$ *8 7* *4 2 3* $\boxed{8}$ *7 9* *345 876 ; 286 908 ; 132 987 ; 678 432*

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices Ex. 1	1. (a) 24 608 (b) 16 011 (c) 99 009 (d) 312 460 (e) 802 003 (f) 504 004 (g) 900 909 2. (a) cinquante mille deux cent trente-quatre (b) vingt-six mille huit (c) soixante-treize mille cinq cent six (d) trois cent soixante-sept mille quatre cent cinquante (e) cinq cent six mille neuf (f) quatre cent trente mille seize (g) huit cent mille cinq cent cinquante 3. (a) 7 000 (b) 6 (c) centaines (d) 40 4. (a) 42 108 (b) 562 032 (c) 770 077 (d) 900 214 5. (a) 800 (b) 300 000 (c) 3 000 (d) 8 6. (a) 36 552 ; 37 552 (b) 71 890 ; 72 080 7. (a) 31 802 (b) 42 650 (c) 33 856 (d) 75 703 8. 96 431 ; 13 469 87 611 ; 11 678

6183_.indb 10 27/09/11 14:15

Deuxième partie	Les millions	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Connaître, savoir écrire et nommer les nombres entiers.
- Comparer, ranger, encadrer ces nombres.

OBJECTIFS
- Saisir ce que représente un million.
- Lire et écrire les nombres à 7 chiffres en chiffres et en lettres.
- Comparer et ordonner les nombres jusqu'à 1 000 000.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Disques-nombres numérotés 1, 10, 100, 1000, 10 000, ou 100 000.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex.1

REMARQUES
- Ici les élèves ne travailleront qu'avec des nombres jusqu'à 10 millions car la méthode de Singapour considère que cette compétence est facilement transférable à des nombres plus élevés comme les centaines de millions et les milliards.

- Libre à vous d'ajouter des nombres plus élevés comme activité facultative.

- Les nombres sont arrangés en groupes de trois dans lesquels on retrouve des centaines, des dizaines et des unités.
  L'appellation des nombres dépassant 900 millions dépend du nombre de 0 :

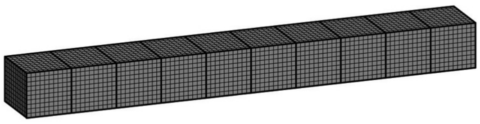
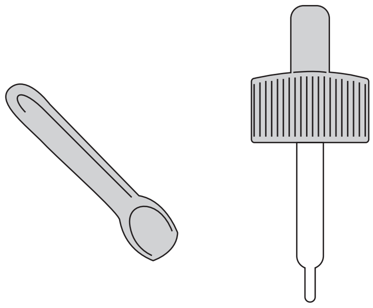
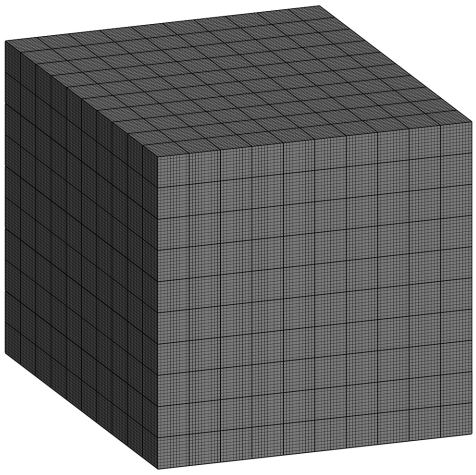
Un million	1 000 000
Dix millions	10 000 000
Cent millions	100 000 000
Mille millions ou billion un milliard	1 000 000 000

- Un gogol est un chiffre suivi de 100 zéros.

- La durée d'une vie moyenne représente environ 1 milliard de secondes.
  La population de la planète s'élève à environ 6 milliards d'habitants.
  Un être humain est constitué en moyenne de 50 billions de cellules.
  Une plage peut contenir 1 billiard de grains de sable
  Un océan peut contenir l'équivalent d'environ un trilliard de verres d'eau.

6183_.indb 11 27/09/11 14:15

Séance 1-2a Les millions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Se représenter la valeur d'un million.	Demandez aux élèves : • Il faut donc créer une nouvelle colonne dans le tableau de numération qu'on appellera « millions ». • Référez-vous à nouveau à la **page 6 du manuel de cours**. Un million d'unités cubiques serait un pavé composé de 10 couches de 10 × 10 000 unités cubiques. • Afin d'aider les élèves à comprendre ce que représente un million, donnez-leur des exercices comportant des divisions par des nombres à 3 ou à 4 chiffres. - Combien de litres représente un million de gouttes d'eau ? À l'aide d'un compte-goutte et d'une cuillère à médicaments comptez le nombre de gouttes dans un millilitre. Il y a environ 20 gouttes dans un millilitre Multipliez par 1 000 afin d'obtenir le nombre de gouttes dans un litre, puis divisez 1 000 000 par ce nombre afin d'obtenir le nombre de litres. Un million de gouttes représente à peu près 50 litres. - Combien de temps mettrait-on pour compter jusqu'à un million en comptant au rythme d'un nombre par seconde ? Il y a 60 secondes dans une minute, 3 600 dans une heure et 86 400 dans une journée. Divisez 1 000 000 par 86 400. On mettrait environ 12 jours. - De quelle taille serait un carré d'un million de cubes du matériel de base 10 ? On aurait besoin de 1 000 rangées de 1 000 cubes (d'1 cm de côté). 1 000 cm est égal à 10 mètres. Le côté d'un carré aurait une longueur de 10 mètres. - Si on pouvait vivre un million de jours, quel âge aurait-on ? Divisez 1 000 000 par 365 jours : 2 740 ans.	*« Qu'y a-t-il après 999 999 ? »* *1 000 000*   

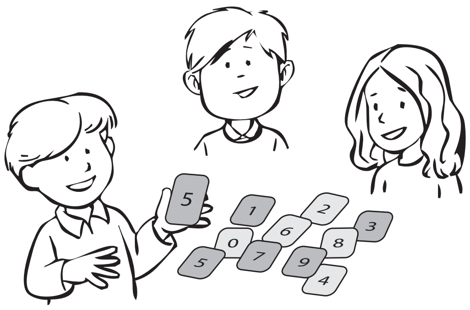
6183_.indb 12 27/09/11 14:15

Séance 1-2b S’exercer

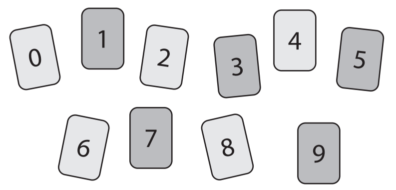
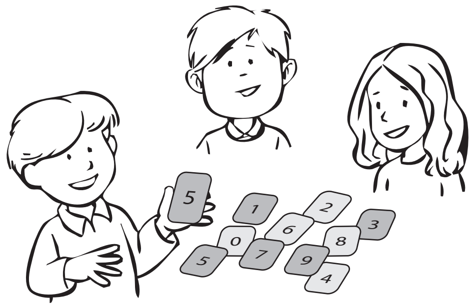
<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td>Exercices d’application</td><td colspan="2">• Lisez ensemble la page 8 et les exercices 1 à 3 de la page 9 du manuel de cours.

Réponses :
1. (a) 2
(b) millions
2. (a) Cinq millions
(b) Quatre millions cent vingt-six mille
(c) Trois millions six cent quatre-vingt-dix mille
(d) Six millions huit cent mille
3. (a) 6 000 000
(b) 7 003 000
(c) Huit millions
(d) 9 023 000

• Demandez aux élèves d’effectuer les Exercices 1A de la page 10 du manuel de cours.

Réponses :
1. (a) 11 012
(b) 115 600
(c) 700 013
(d) 880 005
(e) 5 000 000
(f) 8 000 800
2. (a) deux cent sept mille trois cent six
(b) cinq cent soixante mille trois
(c) sept cent mille
(d) trois millions quatre cent cinquante mille
(e) six millions vingt mille
(f) quatre millions trois mille
3. (a) 800 (b) 80 000 (c) 80 (d) 800 000 (e) 8 000 (f) 8 000 000
4. (a) 6 000
(b) 200 000
(c) 184 900
(d) 9 021 000
(e) 30 000
5. (a) 44 668 ; 45 668
(b) 103 002. 113 002
(c) 5 652 000 ; 5 662 000
(d) 7 742 000 ; 5 742 000
6. (a) 53 607 ; 53 670 ; 53 760 ; 56 370
(b) 324 468 ; 324 648 ; 342 468 ; 324 648
(c) 425 700 ; 2 357 000 ; 2 537 000 ; 3 257 000</td></tr>
<tr><td>Écrire et comparer les nombres jusqu’à 1 000 000.</td><td>• Demandez aux élèves de travailler en équipes. Distribuez à chacune quatre jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9. Mélangez les cartes. Chaque élève en tire 7 et les place côte à côte pour former un nombre à 7 chiffres qu’il écrit ensuite en chiffres et en lettres. Puis les élèves du groupe comparent leurs nombres et les rangent dans l’ordre croissant.</td><td></td></tr>
</table>

6183_.indb 13 27/09/11 14:15

Jeu	• Matériel nécessaire : Cartes-chiffres numérotées de 0 à 9 (un jeu par élève + un jeu supplémentaire). • Sur une feuille de papier, chaque élève dessine 7 traits les uns à côté des autres. À tour de rôle, les élèves tirent une carte et écrivent le chiffre indiqué sur un trait. Une fois sur le papier, un chiffre reste à sa place. Après avoir tiré **7** cartes, ils comparent leurs nombres. Celui qui a le nombre le plus élevé l'emporte. Les joueurs peuvent voir les nombres des autres. Ils peuvent discuter de leur chance de tirer un chiffre élevé et de le placer de façon stratégique.	 

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 2	1. (a) 3 000 000 (b) 4 150 000 (c) 6 031 000 (d) 7 208 000 (e) 5 005 000 (f) 9 909 000 2. (a) trois millions quarante mille (b) six millions trois cent cinquante mille (c) cinq millions six mille (d) sept millions sept cent trois mille (e) neuf millions quatre-vingt-dix-neuf mille (f) huit millions cinq cent soixante-sept mille 3. 2 003 705 € ; deux millions trois mille sept cent cinq 4. 2 400 000 ; deux millions quatre cent mille

6183_.indb 14 27/09/11 14:15

Troisième partie	Approximation et estimation	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Donner une valeur approchée.
- Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat.

OBJECTIFS
- Arrondir les nombres au millier le plus proche.
- Estimer la réponse d'une addition, d'une soustraction, d'une multiplication ou d'une division.

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Donner une valeur approchée.
- Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Échelles graduées.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 5
- Cahier d'exercices : Ex. 6
- Cahier d'exercices : Ex. 7

REMARQUES
- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à arrondir les nombres à la dizaine et à la centaine la plus proche. Ceci sera revu dans cette partie et étendu au millier le plus proche.

- Un nombre est arrondi à la dizaine, à la centaine ou au millier dont il est le plus proche. Lorsqu'un nombre est à mi-chemin entre deux dizaines ou deux centaines, la règle est de l'arrondir à la dizaine ou à la centaine la plus élevée.

- De même, pour arrondir un nombre au millier le plus proche, on observe le chiffre des centaines. S'il est égal ou supérieur à 5, on arrondit le nombre à la centaine la plus élevée. Si au contraire il est inférieur à 5, on arrondit le nombre à la centaine la plus petite.

- Le symbole « ≈ » signifie « est environ égal à » ou « est approximativement égal à ».

  123 456 ≈ 123 000
  156 502 ≈157 000
  237 500 ≈ 238 000

- Il est essentiel que l'élève comprenne ce qu'il fait et pourquoi. Il doit prendre l'habitude de s'assurer de la logique d'une réponse et de revoir son calcul si nécessaire. C'est pour cette raison que l'estimation est un outil très utile à la fois pour l'enseignant et pour l'élève.

- Les élèves doivent arrondir à des nombres avec lesquels il est facile de calculer. Dans une addition ou une soustraction, l'élève doit d'abord arrondir le plus petit nombre à la dizaine, à la centaine ou au millier le plus proche, puis arrondir le plus grand en fonction du chiffre auquel on a arrondi le premier.

  6 326 + 4 608
  ↓ ↓
  6 000 + 5 000 = 11 000 Les deux nombres sont arrondis au millier.

  48 943 + 392
  ↓ ↓ Puisqu'on additionne des centaines et des dizaines de milliers,
  48 900 + 400 = 49 300 on arrondit 48 943 à la centaine la plus proche.

6183_.indb 15 27/09/11 14:15

- À présent, un élève doit être capable d'additionner ou de soustraire un nombre à un autre en ajoutant ou retirant en fait un chiffre à un autre (ex. : 3 456 + 80 ou 3 456 + 900 ou 1 234 – 80 ou 1 234 – 900). Si ce n'est pas le cas, révisez avec eux les cours suivants :

  – Le chapitre 1 du manuel de CE2 de la méthode de Singapour et les sections correspondantes du guide pédagogique CE2 de la méthode de Singapour
  – Le guide pédagogique CM1, séances 1.1e et 1.1f

- Pour estimer la réponse d'une multiplication par un nombre à 1 chiffre, on arrondit le plus grand nombre à la centaine, au millier ou à la dizaine de milliers le plus proche afin de faciliter l'opération :

$4\,592 \times 9 =$	$2\,319 \times 3 =$	$24\,516 \times 3 =$
$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
$5\,000 \times 9 = 45\,000$	$2\,300 \times 3 = 6\,900$	$25\,000 \times 3 = 75\,000$

  Dans les deux derniers exemples, il est plus facile pour les élèves de multiplier de tête 23 × 3 ou 25 × 3 (3 quarts). Ils peuvent tout aussi bien arrondir à 2 000 × 3 ou 20 000 × 3, mais la réponse estimée sera moins proche de la réponse exacte.

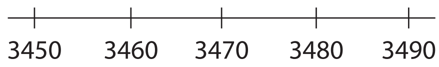
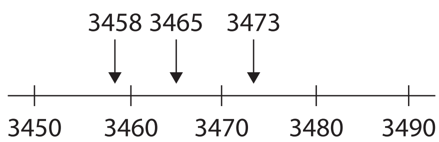
- Pour estimer la réponse d'une division d'un nombre à 4 chiffres par un nombre à 1 chiffre, on arrondit au multiple le plus proche de ce dernier :

  $3\,810 \div 6 =$
  $\downarrow$
  $3\,600 \div 6 = 600$

  Arrondir à 4 000 n'est pas idéal car 4 000 ÷ 6 n'est pas facile à résoudre de tête.

- Dans le manuel de CE2 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à multiplier des dizaines et des centaines par des nombres à 1 chiffre. Si nécessaire, révisez ensemble le chapitre 6 du manuel de CE2 ainsi que les séances correspondantes du guide pédagogique.

Séance 1-3a Arrondir les nombres entiers

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Arrondir à la dizaine la plus proche.	• Distribuez aux élèves une copie des échelles graduées de la page précédente. Demandez-leur de graduer la première échelle de 10 en 10 et de situer un nombre comme 3 458 entre deux dizaines : • Ils doivent pouvoir déterminer que 3 458 est plus proche de 3 460 que de 3 450. Demandez-leur de situer 3 465 et 3 473 : • Rappelez aux élèves que lorsqu'on arrondit un nombre à la dizaine la plus proche, on met un 0 à la place des unités. • Pour arrondir un nombre à la dizaine la plus proche, on observe le chiffre des unités. S'il est égal ou supérieur à 5, on l'arrondit à la dizaine « du dessus », c'est-à-dire qu'on ajoute 1 au chiffre des dizaines. S'il est inférieur à 5, on l'arrondit à la dizaine « du dessous », c'est-à-dire qu'on garde le même chiffre à la place des dizaines. Dans un cas comme dans l'autre, on met un 0 à la place des unités.	 *« De quelle dizaine 3 458 est-il le plus proche ? »* *3 458 = 3 460* *3 465 = 3 470* *3 473 = 3 470* 

6183_.indb 16 27/09/11 14:15

	• Dites aux élèves qu'on utilise le signe ci-contre pour signifier « est environ égal à » ou « est approximativement égal à » :	≈
Arrondir à la centaine la plus proche.	• Demandez aux élèves de graduer la seconde échelle de 100 en 100 et de situer des nombres entre les centaines. • Demandez-leur d'arrondir les nombres donnés à la centaine la plus proche. • Donnez des exemples tels que : • Demandez-leur : • Pour arrondir un nombre à la centaine la plus proche, on observe le chiffre des dizaines. S'il est égal ou supérieur à 5, on l'arrondit à la centaine « du dessus », *ie* : on ajoute 1 au chiffre des centaines. S'il est inférieur à 5, on l'arrondit à la centaine « du dessous », *ie* : on garde le chiffre des centaines. Dans un cas comme dans l'autre, on met un 0 aux places des dizaines et des unités.	100 200 300 400 500 *45 975 ≈ 46 000* *45 032 ≈ 45 000.* *« Que deviendrait 45 si on l'arrondissait à la centaine la plus proche ? » (0)*
Arrondir au millier le plus proche.	• Demandez aux élèves de graduer la troisième échelle de 1 000 en 1000, d'y situer un nombre entre deux milliers et de l'arrondir au millier le plus proche. • Donnez un exemple comme : • Pour arrondir un nombre au millier le plus proche, on observe le chiffre des centaines. S'il est égal ou supérieur à 5, on arrondit au millier « du dessus », c'est-à-dire qu'on ajoute 1 au chiffre des milliers. S'il est inférieur à 5, on arrondit au millier « du dessous », c'est-à-dire qu'on garde le chiffre des milliers. Dans les deux cas, on met un 0 pour les centaines, les dizaines et les unités. • Lisez ensemble **la page 11 du manuel de cours.** Assurez-vous que les élèves sont capables de comprendre la graduation des deux échelles. La première échelle est graduée de 10 en 10. Le premier trait après 4 850 correspond donc à 4 860, et le suivant à 4 870. 4 865 se situe entre 4 860 et 4 870, il tombe donc entre les deux traits correspondants. Demandez aux élèves de situer d'autres nombres entre 4 800 et 4 900 sur l'échelle, tel que 4876, et de déterminer s'ils sont plus proches de 4 800 ou de 4 900. • Demandez aux élèves de déterminer la graduation de la seconde échelle. Elle est graduée de 100 en 100. Demandez-leur de situer d'autres nombres et de les arrondir au millier le plus proche.	1000 2 000 3 000 4 000 5 000 *49 975 ≈ 50 000* 4 865 4 810 4 830 4 850 4 870 4 890 4 800 4 820 4 840 4 860 4 880 4 900 4 865 4 100 4 300 4 500 4 700 4 900 4 000 4 200 4 400 4 600 4 800 5 000

6183_.indb 17 27/09/11 14:15

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 1 à 7 des pages 12 et 13 du manuel de cours.** **Réponses :** 1. 590 2. (a) 600 (b) 800 (c) 1 000 3. 5 700 4. (a) 3 700 (b) 6 000 (c) 5 000 5. 17 000 6. (a) 23 000 (b) 55 000 (c) 40 000 7. (b) 74 000 (c) 804 000 (d) 130 000

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 3	1. (a) 300 (b) 1 320 (c) 6 000 (d) 36 300 (e) 46 000 (f) 236 000 2. (a) 245 000 (b) 248 000 3. (a) 43 190 (b) 14 560 (c) 83 000 (d) 196 000 4. (a) 4 400 € (b) 5 300 € (c) 26 100 € (d) 39 700 € (e) 59 900 € (f) 62 300 € 5. (a) 3 000 € (b) 6 000 € (c) 18 000 € (d) 25 000 € (e) 44 000 € (f) 49 000 € (g) 329 000 € (h) 693 000 €

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les méthodes de calcul mental.	• Lisez ensemble les **exercices 8 et 9 de la page 13 du manuel de cours.** • **Remarque** : si nécessaire, consacrez quelques séances supplémentaires à la révision de méthodes de calcul mental. Pour cela, reportez-vous au chapitre 1 du manuel de CE2 de la méthode de Singapour et aux séances correspondantes du guide pédagogique CE2 et CM1, séances 1.1e et 1.1f. Une brève séance de révision est proposée ici. Vous pouvez également en ajouter lors de la prochaine séance (1.3c).	**Réponses** *:* *8. 600* *9. (a) 33 000 (b) 37 000* *(c) 28 000 (d) 700*

6183_.indb 18 27/09/11 14:15

	• Écrivez au tableau une série d'opérations et réfléchissez ensemble au moyen de les résoudre. • Dans la première opération, additionner 5 et 6 augmente le chiffre des dizaines. Écrivez le chiffre des centaines au tableau, puis celui des dizaines + 1 (5), et celui des unités résultant de 5 + 6 : • Pour la suivante, procédez de la même façon que pour 345 + 6. On additionne ici 345 centaines + 6 centaines. La réponse s'exprime donc en centaines : • Pour 345 – 6, les dizaines doivent diminuer de 1 car 5 est inférieur à 6. *La quantité d'unités étant insuffisante expliquer aux élèves qu'il faut se procurer un surplus d'unités dans les dizaines en les « cassant » ce qui revient à dire et à généraliser que le chiffre de gauche est un « réservoir » pour le chiffre de droite.* *Souligner également ou faire souligner par les élèves que ce mécanisme est le même pour les soustractions de durées quand le nombre de secondes vient à manquer. Ce mécanisme s'appliquera également avec la soustraction de nombre mixte que les élèves étudieront plus en avant dans le manuel. Ce sont donc de bonnes situations de transfert de compétences*. Écrivez le chiffre des centaines (3), puis celui des dizaines auquel on a soustrait 1 (3), et celui des unités, soit sous la forme de 15 – 6, soit *9*. • On calcule maintenant 34 500 – 600. Procédez comme 345 – 6, mais ajoutez deux 0 à la réponse pour exprimer les centaines : • Rappelez aux élèves que lorsqu'on multiplie un chiffre par un nombre suivi d'au moins deux 0, on peut retirer ces 0 pour effectuer la multiplication puis les rajouter à la réponse. Donc 9 centaines × 4 est la même chose que 9 × 4 mais la réponse est 36 centaines au lieu de 36 unités : • C'est la même chose lorsqu'on divise par un nombre à 1 chiffre : • Cependant, afin d'obtenir un multiple du nombre par lequel on divise, on veille à laisser un 0 si nécessaire :	*345 + 6* *34 500 + 600* *345 – 6* *34 500 – 600* *345 + 6 = 351* *34 500 + 600 = 35 100* *345 – 6 = 339* *34 500 – 600 = 33 900* *900 × 4 = 9 centaines × 4 = 36 centaines = 3 600* *5 000 × 8 = 5 milliers × 8 = 40 milliers = 40 000* *3 600 ÷ 9 = 36 centaines ÷ 9 = 4 centaines = 400* *30 000 ÷ 6 = 30 milliers ÷ 6 = 5 milliers = 5 000*
Estimer la réponse d'une addition ou d'une soustraction.	• Rappelez aux élèves qu'il est utile de savoir trouver la réponse approximative d'une opération afin d'avoir une idée de la réponse exacte. Si la réponse exacte est très éloignée de la réponse approximative, on sait qu'on a fait une erreur de calcul. Lorsqu'on trouve la réponse approximative d'une opération, on fait une **estimation**.	

6183_.indb 19 27/09/11 14:15

	• Écrivez au tableau une opération telle que : • Demandez aux élèves d'arrondir chaque terme et de les additionner pour estimer la réponse : • Recommencez avec une soustraction : • Recommencez avec des opérations comportant un terme à 5 ou 6 chiffres et un terme à 4 chiffres, par exemple : • Les élèves doivent arrondir au millier le plus proche. Dites-leur qu'on arrondit généralement le plus petit nombre à la dizaine, à la centaine ou au millier le plus proche, puis le plus grand en fonction du nombre auquel on a arrondi le premier. On additionne ou on soustrait ensuite à l'aide de la méthode utilisée pour additionner ou soustraire un chiffre et un nombre à plusieurs chiffres (ex. : 46 + 3 pour calculer 46 centaines + 3 centaines).	$4\,573 + 8\,652$ $5\,000 + 9\,000 = 14\,000$ *arrondi* $4\,573 + 8\,652 \approx 14\,000$ *approximativement* $4\,573 + 8\,652 = 13\,225$ *exactement* $7\,014 - 2\,871$ $7\,000 - 3\,000 = 4\,000$ *arrondi* $7\,014 - 2\,871 \approx 4\,000$ *approximativement* $7\,014 - 2\,871 = 4\,143$ *exactement* $32\,914 + 4\,790$ $33\,000 + 5\,000 = 38\,000$ *arrondi* $32\,914 + 4\,790 \approx 38\,000$ *approximativement* $32\,914 + 4\,790 = 37\,704$ *exactement*
Estimer la réponse d'une multiplication.	• Demandez aux élèves d'arrondir 4 576 au millier le plus proche (5 000) puis de le multiplier par 4. Rappelez-leur que cela leur permet d'avoir une estimation de la réponse exacte (ce qui est particulièrement utile lorsqu'on multiplie par un nombre à 2 chiffres ou par un nombre décimal). • Vous pouvez leur demander de calculer la réponse exacte.	$4\,576 \times 4$ $5\,000 \times 4 = 20\,000$ *arrondi* $4\,576 \times 4 \approx 20\,000$ *approximativement* $4\,576 \times 4 = 18\,304$ *exactement*
Estimer la réponse d'une division.	• Rappelez aux élèves qu'on peut aussi arrondir pour estimer la réponse d'une division. Cette fois, on arrondit pour obtenir un multiple du chiffre par lequel on divise. Demandez-leur : • On n'arrondit pas à 5 000 car 5 000 ÷ 3 n'est pas facile à calculer de tête. On arrondit donc à 6 000. • Les élèves pourraient aussi arrondir à 4 500 s'ils se souviennent que 3 × 15 = 45. Ils auraient une estimation plus proche.	*« À quel nombre arrondiriez-vous 4 608 pour estimer la réponse de 4 608 ÷ 3 ? »* $6\,000 \div 3 = 2\,000$ *arrondi* *(6 est un multiple de 3)* $4\,608 \div 3 \approx 2\,000$ *approximativement* $4\,608 \div 8 = 1\,536$ *exactement*
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 10 à 12 de la page 13 du manuel de cours.** **Réponses :** 10. 18 000 11. 700 12. (a) 12 000 (b) 87 000 (c) 4 000 (d) 39 000 (e) 36 000 (f) 50 000 (g) 800 (h) 900	

6183_.indb 20 27/09/11 14:15

Entraînement	Solutions
Cahier d'Exercices : Ex. 4	1. (a) 36 000 (b) 13 000 (c) 40 000 2. (a) 49 000 (b) 4 000 (c) 39 000 3. (a) 1 600 (b) 2 000 (c) 12 000 4. (a) 300 (b) 300 (c) 800 5. (a) 9 000 (b) 13 000 (c) 32 000 (d) 96 000 (e) 3 000 (f) 4 000 (g) 28 000 (h) 62 000

Séance 1-3c S'exercer

ÉTAPE	DÉMARCHE
S'exercer	• Effectuez les **Exercices 1B de la page 14 du manuel de cours** pour réviser les leçons abordées jusqu'ici. **Réponses** : 1. (a) 70 (b) 660 (c) 1 290 2. (a) 300 (b) 1 300 (c) 20 800 3. (a) 7 000 (b) 11 000 (c) 125 000 4. (a) 70 000 € (b) 1 000 000 km (c) 1. 180 000 ; 176 000 ; 171 000 2. 527 000 5. (a) 37 000 (b) 30 000 (c) 38 000 (d) 48 000 6. (a) 36 000 (b) 54 000 (c) 900 (d) 600

6183_.indb 21 27/09/11 14:15

Quatrième partie | Multiplier par 10, par 100 ou par 1 000 | 3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Multiplier mentalement un nombre entier par 10, 100, 1 000.
- Multiplication de deux nombres entiers.
- Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat.

OBJECTIFS

- Multiplier un nombre entier par 10, par 100 ou par 1 000.
- Multiplier un nombre entier par des dizaines, des centaines ou des milliers.
- Multiplier entre eux des dizaines, des centaines et des milliers.
- Estimer la réponse d'une multiplication d'un nombre entier par un nombre à 2 chiffres.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 1, 10, 100, 1000, 10 000 ou 100 000.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 5

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à multiplier de tête un nombre à 2 chiffres par des dizaines et à multiplier des dizaines, des centaines et des milliers par un chiffre. Ils ont aussi appris à estimer la réponse d'une multiplication d'un nombre à 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres. Ici, cette notion sera appliquée à la multiplication de nombres jusqu'à 4 chiffres par des dizaines, des centaines et des milliers. La méthode consiste simplement à ajouter le nombre nécessaire de 0. On utilisera cette technique pour multiplier entre eux des nombres de plus d'1 chiffre. L'estimation permet d'aider les élèves à déterminer si la réponse exacte comporte le bon nombre de chiffres. C'est pourquoi il est primordial que l'élève maîtrise cette technique.

- Pour multiplier par 10, par 100 ou par 1000, il suffit d'ajouter le nombre de 0 correspondant à la réponse.
  Les élèves doivent avoir à l'esprit que 30 = 3 × 10 (table de 10).
  Pour multiplier un nombre par des dizaines, on peut procéder en deux étapes : on commence par multiplier par le chiffre des dizaines, puis on ajoute un 0 au produit.
  45 × 30 = 45 × 3 × 10 = 135 × 10 = 1 350
  Les élèves peuvent multiplier 45 × 3 de tête ou poser une multiplication en colonne puis ajouter un 0.
  Par exemple pour 45 × 30 :

$$45 \xrightarrow{\times 3} 135 \xrightarrow{\times 10} 1\,350$$

$$\begin{array}{cccc} & & 4 & 5 \\ \times & & 3 & \mathbf{0} \\ \hline 1 & 3 & 5 & \mathbf{0} \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{cccc} & & 4 & 5 \\ \times & & 3 & 0 \\ \hline 1 & 3 & 5 & \mathbf{0} \end{array}$$

Pour multiplier un nombre par des centaines ou par des milliers, on peut également procéder en deux étapes.

86 × 200

$$86 \xrightarrow{\times 2} 172 \xrightarrow{\times 100} 17\,200$$

$$\begin{array}{ccccc} & & & 8 & 6 \\ \times & & 2 & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \hline 1 & 7 & 2 & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{ccccc} & & & 8 & 6 \\ \times & & 2 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 7 & 2 & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{array}$$

71 × 9 000

$$71 \xrightarrow{\times 9} 639 \xrightarrow{\times 1\,000} 639\,000$$

$$\begin{array}{cccccc} & & & & 7 & 1 \\ \times & & 9 & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \hline 6 & 3 & 9 & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{cccccc} & & 7 & 1 & & \\ \times & & 9 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 6 & 3 & 9 & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{array}$$

6183_.indb 22 27/09/11 14:15

- Pour multiplier des dizaines, des centaines ou des milliers entre eux, on retire les 0, on multiplie les nombres entre eux puis on ajoute la somme des 0 des deux nombres au produit.

$$\begin{aligned} 3\,4\mathbf{00} \times 6\,\mathbf{000} &= 34 \times 100 \times 6 \times 1\,000 \\ &= 34 \times 6 \times 100 \times 1\,000 \\ &= 204 \times 100 \times 1\,000 \\ &= 20\,400 \times 1\,000 \\ &= 20\,4\mathbf{00\,000} \end{aligned}$$

$$5\,\mathbf{000} \times 8\,\mathbf{000} = 40\,\mathbf{000\,000}$$

- Les élèves doivent maîtriser les multiplications.

- Les élèves qui ont déjà travaillé avec la méthode de Singapour peuvent certainement multiplier un nombre à 2 chiffres par un nombre à 1 chiffre de tête ou à l'aide d'une multiplication en colonne. C'est ce que nous aborderons lors de la séance 1.4a. Pour celle-ci vous pouvez utiliser la feuille de calcul mental de la page suivante dont les réponses sont données ci-dessous :

Calcul mental 1

1. 231
2. 150 + 20 = 170
3. 160 + 14 = 174
4. 240 + 18 = 258
5. 320 + 40 = 360

6. 425	**16.** 384
7. 434	**17.** 141
8. 165	**18.** 124
9. 258	**19.** 552
10. 252	**20.** 84
11. 184	**21.** 738
12. 168	**22.** 196
13. 180	**23.** 252
14. 639	**24.** 249
15. 84	**25.** 135

6183_.indb 23 27/09/11 14:15

Calcul mental 1

1. $77 \times 3 = 210 + 21 =$ ______

2. $34 \times 5 =$ ______ + ______ = ______

3. $87 \times 2 =$ ______ + ______ = ______

4. $43 \times 6 =$ ______ + ______ = ______

5. $45 \times 8 =$ ______ + ______ = ______

6. $85 \times 5 =$ ______

7. $62 \times 7 =$ ______

8. $33 \times 5 =$ ______

9. $43 \times 6 =$ ______

10. $63 \times 4 =$ ______

11. $23 \times 8 =$ ______

12. $56 \times 3 =$ ______

13. $36 \times 5 =$ ______

14. $71 \times 9 =$ ______

15. $21 \times 4 =$ ______

16. $64 \times 6 =$ ______

17. $47 \times 3 =$ ______

18. $31 \times 4 =$ ______

19. $69 \times 8 =$ ______

20. $28 \times 3 =$ ______

21. $82 \times 9 =$ ______

22. $49 \times 4 =$ ______

23. $36 \times 7 =$ ______

24. $83 \times 3 =$ ______

25. $27 \times 5 =$ ______

6183_.indb 24 27/09/11 14:15

Séance 1-4a Multiplication de tête

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier de tête un nombre à 2 chiffres par un nombre à 1 chiffre.	• Montrez aux élèves comment multiplier un nombre à 2 chiffres par un chiffre (à l'image des exemples ci-contre) en multipliant les dizaines puis les unités et en additionnant les produits des deux opérations. Si l'élève est capable de retenir et d'additionner ces deux produits, il est capable de résoudre l'opération entière de tête.	52×4 $\begin{array}{ccc} 50 & + & 2 \\ \times & & 4 \\ \hline 200 & + & 8 \end{array} = 208$ 47×3 $\begin{array}{ccc} 40 & + & 7 \\ \times & & 3 \\ \hline 120 & + & 21 \end{array} = 141$ 39×5 $\begin{array}{ccc} 30 & + & 9 \\ \times & & 5 \\ \hline 150 & + & 45 \end{array} = 195$
	• On peut aussi calculer 39 × 5 de tête en procédant de la façon suivante :	$39 \times 5 = 40 \times 5 - 5 = 200 - 5 = 195$
	• Distribuez aux élèves de quoi s'entraîner. Vous pouvez utiliser la feuille de calcul de la page précédente.	

Séance 1-4b Multiplier

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier par 10, par 100 ou par 1 000.	• Référez-vous à la **page 15 du manuel de cours.** Montrez aux élèves que chaque disque est multiplié par 10, par 100 ou par 1 000. Donc pour multiplier un nombre par 10, 100 ou 1000, on peut multiplier chaque chiffre par 10, 100 ou 1 000. • Montrez aux élèves qu'on obtient le même résultat en ajoutant simplement le nombre de 0 correspondant (1, 2 ou 3) au produit. • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 1 de la page 16 du manuel de cours.** **Réponses :** (a) 3 280 (b) 53 600 (c) 63 000	
Multiplier par des dizaines, des centaines ou des milliers.	• Écrivez au tableau la multiplication d'un nombre entier par un chiffre. Demandez aux élèves de résoudre l'opération de tête ou en posant la multiplication en colonne.	45×3
	• Recommencez en remplaçant le chiffre par un nombre à 2 chiffres. Montrez aux élèves comment procéder en deux étapes. Faites-leur remarquer que pour multiplier par 30 on peut multiplier par 3 puis ajouter un 0 au produit.	$45 \times 3 = 135$ 45×30 $45 \xrightarrow{\times 3} 135 \xrightarrow{\times 10} 1\,350$

6183_.indb 25 27/09/11 14:15

	• Recommencez en remplaçant le nombre à 2 chiffres par un nombre à 3 chiffres. On peut aussi procéder en deux étapes, mais cette fois, on ajoute deux 0 au produit. • Recommencez en remplaçant les centaines par des milliers. On ajoute cette fois trois 0 au produit.	*45 × 300* $45 \xrightarrow{\times 3} 135 \xrightarrow{\times 100} 13\,500$ *45 × 3 000* $45 \xrightarrow{\times 3} 135 \xrightarrow{\times 1\,000} 135\,000$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 2 à 4 de la page 16 du manuel de cours.** **Réponses :** 3. (a) 1 440 (b) 14 400 (c) 144 000 4. (a) 27 000 (b) 270 000 (c) 2 700 000	
Multiplier des dizaines, des centaines et des milliers entre eux.	• Écrivez au tableau une opération comme : • Montrez aux élèves qu'on peut résoudre 300 × 20 en deux étapes : • On peut aussi résoudre 300 × 2 comme on résoudrait 2 × 300, en deux étapes : • Pour multiplier 300 × 20, on peut simplement multiplier les chiffres non nuls entre eux puis ajouter le nombre nécessaire de 0 au produit. • Recommencez avec : Ici, le produit des deux chiffres non nuls a déjà un 0 : On ajoute ensuite les quatre 0 à 40 : • Recommencez avec : • On peut donc retirer les 0, effectuer la multiplication et ajouter le même nombre de 0 au produit.	*300 × 20* *300 × 2 × 10* *2 × 3 × 100* *Donc :* *300 × 20 = 2 × 3 × 100 × 10* *= 6 × 1 000* *= 6 000* $3\underline{00} \times 2\underline{0} = 6\,\underline{000}$ *500 × 800* *5 × 8 = 40* *500 × 800 = 400 000* *5 000 × 800 = 5 000 × 8 × 100* *= 8 × 5 000 × 100* *= 8 × 5 × 1 000 × 100* *= 40 × 100 000* $5\,\underline{000} \times 8\underline{00} = 4\,\underline{000\,000}$
Estimer la réponse d'une multiplication.	• Écrivez au tableau : Rappelez aux élèves que pour estimer la réponse, on arrondit le premier facteur à un nombre ne comportant qu'un chiffre non nul. On l'arrondit donc au millier le plus proche : • Écrivez au tableau : Rappelez aux élèves que pour estimer la réponse, on arrondit les deux facteurs à deux nombres ne comportant qu'un chiffre non nul. On arrondit donc 2 934 au millier le plus proche, et 62 à la dizaine la plus proche : • **Remarque** : on verra plus tard qu'estimer la réponse nous permet d'évaluer la probabilité de la réponse exacte, surtout en terme de nombre de chiffres. (On révisera la multiplication par un nombre à 2 chiffres dans le chapitre suivant. Ne demandez pas encore aux élèves de vous donner la réponse exacte.)	*2 934 × 6* *2 934 × 6 ≈ 3 000 × 6* *2 934 × 62* *2 934 × 62 ≈ 3 000 × 60*

6183_.indb 26 27/09/11 14:15

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 5 à 8 de la page 16 du manuel de cours.** **Réponses :** 5. (a) 100 000 (b) 540 000 (c) 4 800 000 (d) 1 000 000 (e) 2 400 000 (f) 10 000 000 6. 14 000 8. (a) 15 000 (b) 32 000 (c) 480 000

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 5	1. (a) 2 540 (b) 60 200 (c) 3 720 (d) 57 000 (e) 25 800 (f) 313 600 (g) 360 000 (h) 2 415 000 2. (a) 15 000 (b) 48 000 (c) 21 000 (d) 200 000 3. (a) 6 000 € (b) 10 000

6183_.indb 27 27/09/11 14:15

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Diviser un nombre entier par 10, 100, 1 000.
- Division euclidienne de deux entiers posés.

OBJECTIFS

- Diviser un nombre entier par 10, par 100 ou par 1 000.
- Diviser un nombre entier par des dizaines, des centaines, ou des milliers.
- Estimer la réponse de la division d'un nombre entier par un nombre à 2 chiffres.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 10, 100, 1 000 ou 10 000.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 5

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à diviser par 10 un nombre à 2, 3 et 4 chiffres se terminant par 0 en retirant simplement le 0 (revu au cours de la séance 1.3b). Lorsqu'on divise un nombre à un ou plusieurs chiffres se terminant par une série de 0, on peut retirer cette dernière, diviser, puis la rajouter au quotient. Lorsqu'on retire les 0, on doit veiller à ce que le nombre qui reste soit un multiple du chiffre par lequel on divise.

  45 000 ÷ 3 = 45 milliers ÷ 3 = 15 milliers = 15 000
  30 000 ÷ 6 = 30 milliers ÷ 6 = 5 milliers = 5 000

- Pour diviser par des dizaines un nombre qui se termine par 0, on peut procéder en deux étapes :

  45 000 ÷ 30 =

  $$45\,000 \xrightarrow{\div 10} 4\,500 \xrightarrow{\div 3} 1\,500$$

  On peut retirer un 0 de 45 000 et de 30 puis diviser 4 500 par 3 de tête ou en posant une division en colonne. Notez que lorsqu'on divise 4 500 par 3 on divise 45 par 3 puis on rajoute les deux 0 :

  45 milliers ÷ 3 dizaines = 45 milliers ÷ 10 ÷ 3
  = 45 centaines ÷ 3
  = 15 centaines

- De même, pour diviser par des centaines un nombre entier se terminant par au moins deux 0, on retire les deux 0 puis on divise par le chiffre des centaines :

  $45\,0\cancel{00} \div 3\cancel{00} = 150$

- Pour diviser par des milliers, on retire trois 0 :

  $45\,\cancel{000} \div 3\,\cancel{000} = 15$

  Donc, pour diviser par des dizaines, des centaines ou des milliers, on retire le même nombre de 0 dans les deux nombres, puis on divise.

6183_.indb 28 27/09/11 14:15

Séance 1-5a — Diviser

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td>Diviser par 10, par 100 et par 1 000.</td><td colspan="2">• Demandez aux élèves de lire la page 17 du manuel de cours. Les élèves devraient remarquer que chaque disque est divisé par 10, par 100 ou par 1 000. Faites-leur remarquer que lorsqu’on divise un millier ou une centaine par 10, on enlève un 0. Lorsqu’on divise un millier ou une centaine par 100, on enlève deux 0, et lorsqu’on divise par 1000, on en enlève trois.

• Demandez aux élèves d’effectuer l’exercice 1 de la page 18.

Réponses :
1. (a) 52 (b) 74 (c) 40</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Diviser par des dizaines, des centaines ou des milliers.</td><td>• Écrivez au tableau :
Demandez aux élèves de résoudre l’opération de tête ou en posant une division en colonne.
Rappelez-leur qu’on peut retirer la série de 0 en veillant à ce que le nombre qui reste soit un multiple du nombre par lequel on divise.</td><td>45 000 ÷ 3

45~~000~~ ÷ 3 = 15~~000~~

45 000 | 3
– 3 | 15 000
15
– 15
0000</td></tr>
<tr><td>Divisez, puis rajoutez la série de 0 au quotient :</td><td>45 000 ÷ 3 = 15 000</td></tr>
<tr><td>• Écrivez au tableau :
Montrez aux élèves comment résoudre l’opération en deux étapes. Pour diviser par 30, on divise par 10, puis par 3. Pour diviser par 10, on enlève un 0. On enlève finalement un 0 à 45 000 et à 30.</td><td>45 000 ÷ 30
$45\,000 \xrightarrow{\div 10} 4\,500 \xrightarrow{\div 3} 1\,500$

45 00~~0~~ | 3~~0~~
– 3 | 1 500
15
– 15
000</td></tr>
<tr><td>• Remarque : si les élèves savent que les fractions peuvent représenter la division, vous pouvez leur représenter l’opération sous la forme d’une fraction simplifiée. Le lien entre la division et les fractions sera approfondi au chapitre 3.</td><td></td></tr>
<tr><td>• Écrivez au tableau :
Montrez aux élèves comment résoudre l’opération en deux étapes. Cette fois on retire deux 0 de chaque côté.</td><td>45 000 ÷ 300
$45\,000 \xrightarrow{\div 100} 450 \xrightarrow{\div 3} 150$

45 0~~00~~ | 3~~00~~
– 3 | 150
15
– 15
00</td></tr>
<tr><td>• Écrivez au tableau :
Aidez les élèves à comprendre qu’on enlève cette fois trois 0 de chaque côté.</td><td>45 000 ÷ 3 000
$45\,000 \xrightarrow{\div 1\,000} 45 \xrightarrow{\div 3} 15$

45~~000~~ | 3~~000~~
– 3 | 15
15
– 15
0</td></tr>
</table>

6183_.indb 29 27/09/11 14:15

<table>
<tr><td>Exercices d’application</td><td colspan="2">• Demandez aux élèves de lire l’exercice 4 et d’effectuer les exercices 5 et 6 de la page 18 du manuel de cours.

Réponses :
5. (a) 7 (b) 80 (c) 40
6. 70</td></tr>
<tr><td>Estimer</td><td>• Écrivez au tableau une division par un nombre à 1 chiffre. Rappelez aux élèves que pour une division telle que 5 423 ÷ 8, on arrondit 5 423 au multiple de 8 le plus proche : 5 600.

• Écrivez au tableau une division par un nombre à 2 chiffres :
Dites aux élèves qu’on peut estimer la réponse en arrondissant le nombre par lequel on divise (diviseur) à un nombre ne comporte qu’un chiffre non nul.
Puis on arrondit le nombre divisé (dividende) au multiple le plus proche. Dans cet exemple, on arrondit 83 à 80 et 5 423 à 5 600, puisque 56 est un multiple de 8, et que 5 600 est le multiple de 8 le plus proche de 5 423.

• Donnez d’autres exemples aux élèves.

• Remarque : on verra plus tard que l’estimation nous aidera à résoudre des divisions par un nombre à 2 chiffres et à évaluer la probabilité de la réponse exacte.</td><td>5 423 ÷ 8 ≈ 5 600 ÷ 8
= 700

5 423 ÷ 83 ≈ 5 600 ÷ 80
= 70</td></tr>
<tr><td>Exercices d’application</td><td colspan="2">• Demandez aux élèves de lire l’exercice 7 et d’effectuer l’exercice 8 de la page 18 du manuel de cours.

Réponses :
8. (a) 80 (b) 70 (c) 9</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d’exercices : Ex. 6	1. (a) 36 (b) 42 (c) 5 (d) 7 (e) 15 (f) 15 (g) 7 (h) 16 2. (a) 6 (b) 8 (c) 90 (d) 60 3. 30 € 4. 30 m

6183_.indb 30 27/09/11 14:15

Sixième partie	L'ordre des opérations	5 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers.

OBJECTIFS

- Résoudre de tête des additions et des multiplications de plus de deux termes.
- Écrire des opérations complexes comportant les quatre types d'opération (+ ; – ; × ; ÷) en respectant l'ordre des opérations.
- Cahier d'exercices : Ex. 5
- Cahier d'exercices : Ex. 6
- Cahier d'exercices : Ex. 7

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 1, 10, 100, 1 000 ou 10 000.
- Quatre jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9 par équipe.
- Huit jeux de cartes-opération +, –, ×, et ÷, et des cartes-parenthèses **(** et **)** par équipe.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 7
- Cahier d'exercices : Ex. 8

REMARQUES

- Si une opération ne comporte que des additions, l'ordre n'a pas d'importance (l'addition est commutative et associative, c'est-à-dire qu'on peut changer l'ordre des cumulateurs et leur groupement sans changer la somme.)

  $\underline{42 + 25} + 75 = 67 + 75 = 142$ ou $42 + \underline{25 + 75} = 42 + 100 = 142$

- Notez que la seconde méthode est plus facile car il s'agit de deux nombres faciles à additionner de tête. Pour additionner les nombres d'une liste, on peut rechercher les paires compatibles, c'est-à-dire deux nombres faciles à additionner de tête. Il peut s'agir de nombres dont la somme est égale à 10, ou à 100 ou qui se termine par 5 ou par 0.

$$\underbrace{35 + \overbrace{32 + 41 + 68}^{100} + 25}_{60} = 100 + 60 + 41 = 201$$

- Lorsque nous tombons sur une liste de nombres disposés en colonne, il est utile d'associer les chiffres en paires de façon à faire dix. Une autre technique de calcul mental consiste à additionner les deux premiers chiffres des unités et, si la somme dépasse dix, à tirer un trait sous le deuxième (ce trait figure la retenue). Il suffit ensuite d'ajouter le reste au chiffre suivant et à tirer un nouveau trait si la somme dépasse 10 ou à continuer avec le 4^{e} chiffre si ce n'est pas le cas. Continuez ainsi jusqu'en bas de la colonne, puis inscrivez en dessous le total des unités. Ensuite, comptabilisez le nombre de traits tirés (les retenues) et écrivez le résultat au-dessus de la colonne des dizaines. Pour calculer les dizaines, procédez de la même manière que pour les unités.

- Fournissez plusieurs listes de ce type aux élèves afin qu'ils s'entraînent à cette méthode. Cet exercice leur permet également de réviser leurs tables d'addition.

	3	
	45	
	39	20 + 9 +7
20 + 6	28	
	17	
	62	
	75	
	266	

	3	
3 + 4 = 7	45	
7 + 3 = 10	$\underline{39}$	5 + 9 = 14
	$\underline{28}$	4 + 8 = 12
	17	2 + 7 = 9
2 + 1 + 6 = 9	6$\underline{2}$	9 + 2 = 11
9 + 7 = 16	$\underline{75}$	1 + 5 = 6
Total 2 et 6	266	3 dizaines 6 unités

6183_.indb 31 27/09/11 14:15

- Si une opération ne comporte que des soustractions, on soustrait de gauche à droite. La soustraction n’est ni commutative, ni associative.

  $\underline{10 - 4} - 3 = 6 - 3 = 3$ est différent de $10 - \underline{4 - 3} = 10 - 1 = 9$

  Remarque : on peut soustraire les nombres dans n’importe quel ordre, tant que le premier reste à sa place.
  Donc 10 – 4 – 3 = 10 – 3 – 4. Ce qui est différent de 4 – 3 – 10. Ici, on ne doit pas soustraire à 4. On peut soustraire 4 à 10, puis soustraire 3 à la différence, de même qu’on peut soustraire 3 à 10, puis soustraire 4 à la différence. Dans une opération comme 115 – 20 – 15, on peut faire 115 – 15 – 20 = 100 – 20 = 80. Mais on ne peut pas commencer par soustraire 15 à 20 : $115 - \underline{20 - 15} = 110$. Certains élèves s’en apercevront d’eux-mêmes, mais ne leur enseignez pas tout de suite. En secondaire, les élèves apprendront que soustraire revient à additionner un nombre négatif à un nombre positif. Donc si les termes soustraits sont présentés sous la forme d’une addition de deux nombres négatifs, il s’agit alors d’une addition commutative et associative.

- Si une opération complexe comporte à la fois des additions et des soustractions, on additionne et soustrait de gauche à droite :

  $\underline{22 - 8} + 10 = 14 + 10 = 24$

- Si l’opération ne comporte que des multiplications, on multiplie dans n’importe quel ordre (la multiplication est commutative et associative). On peut donc chercher les facteurs faciles à multiplier de tête :

  $$\overbrace{25 \times 36 \times 4}^{100} = 100 \times 36 = 3\,600$$

- Si l’opération ne comporte que des divisions, on divise de gauche à droite :

  $\underline{32 \div 4} \div 2 = 8 \div 2 = 4$ et pas $32 \div \underline{4 \div 2} = 32 \div 2 = 16$

- Si une opération comporte des multiplications et des divisions, on multiplie ou on divise de gauche à droite (la multiplication n’est pas prioritaire sur la division).

  $\underline{32 \div 4} \times 2 = 8 \times 2 = 16$ et pas $32 \div \underline{4 \times 2} = 32 \div 8 = 4$

- Si une opération comporte les quatre types d’opération, on commence par multiplier et diviser de gauche à droite, puis on additionne et on soustrait de gauche à droite. Les multiplications et les divisions sont prioritaires sur les additions et les soustractions :

  $$\begin{aligned} & 10 - \underline{4 \div 2} + 6 \times 5 \\ = \; & 10 - 2 + \underline{6 \times 5} \\ = \; & \underline{10 - 2} + 30 \\ = \; & \underline{8 + 30} \\ = \; & 38 \end{aligned}$$

- Notez qu’on peut calculer 4 ÷ 2 en même temps que 6 × 5, puisque le résultat de l’un n’influence pas le résultat de l’autre. Ce n’est pas le cas de l’opération suivante où la division, qui vient en premier, doit être calculée avant la multiplication :

  $$\begin{aligned} & 10 - \underline{4 \div 2} \times 5 \\ = \; & 10 - \underline{2 \times 5} \\ = \; & \underline{10 - 10} \\ = \; & 0 \end{aligned}$$

- Les élèves peuvent se permettre de sauter des étapes s’ils maîtrisent la démarche et si cela n’affecte pas le résultat. Sinon, exigez qu’ils respectent chacune des étapes, afin d’être certain d’obtenir une réponse correcte.

- À l’école primaire, l’ordre des opérations est enseigné avec le moyen mnémotechnique « PEDMAS » pour Parenthèses, Exposants, Divisions, Multiplications, Additions et Soustractions. Il mène souvent à des confusions chez les élèves, puisqu’ils ont tendance à oublier que la division et la multiplication sont à traiter au même niveau, tout comme le sont l’addition et la soustraction. Ne leur enseignez pas ce moyen mnémotechnique. Il entraîne une confusion assez fréquente, à tel point que certains sites internet de mathématiques amateurs se trompent dans l’ordre des opérations.

6183_.indb 32 27/09/11 14:15

- La feuille de calcul mental 2 de la page suivante (p. 28) est utilisée dans la séance 1.6a. Les réponses sont données ci-dessous :

Calcul mental 2

1.	33	**16.**	280
2.	75	**17.**	3 500
3.	250	**18.**	8 600
4.	190	**19.**	330
5.	350	**20.**	16 000
6.	320	**21.**	450
7.	132	**22.**	7 200
8.	145	**23.**	210
9.	199	**24.**	420
10.	221	**25.**	3 600
11.	120	**26.**	210 000
12.	242	**27.**	36 000
13.	318	**28.**	140 000
14.	346	**29.**	0
15.	549	**30.**	3 000

6183_.indb 33 27/09/11 14:15

Calcul mental 2

1. $7 + 4 + 5 + 3 + 8 + 6 =$ ________
2. $30 + 25 + 20 =$ ________
3. $80 + 50 + 75 + 20 + 25 =$ ________
4. $45 + 65 + 45 + 35 =$ ________
5. $35 + 230 + 15 + 70 =$ ________
6. $130 + 50 + 20 + 70 + 50 =$ ________
7. $548 + 32 + 52 =$ ________
8. $23 + 45 + 77 =$ ________
9. $54 + 62 + 45 + 38 =$ ________
10. $32 + 34 + 68 + 21 + 66 =$ ________
11. $31 + 29 + 32 + 28 =$ ________
12. $194 + 31 + 9 + 8 =$ ________
13. $5 + 243 + 3 + 57 + 8 + 2 =$ ________
14. $164 + 25 + 36 + 46 + 75 =$ ________
15. $192 + 209 + 99 + 49 =$ ________
16. $28 \times 5 \times 2 =$ ________
17. $20 \times 35 \times 5 =$ ________
18. $86 \times 25 \times 4 =$ ________
19. $2 \times 11 \times 15 =$ ________
20. $8 \times 4 \times 250 \times 2 =$ ________
21. $5 \times 5 \times 9 \times 2 =$ ________
22. $9 \times 50 \times 2 \times 8 =$ ________
23. $15 \times 7 \times 2 =$ ________
24. $7 \times 5 \times 3 \times 4 =$ ________
25. $50 \times 9 \times 2 \times 4 =$ ________
26. $500 \times 7 \times 2 \times 30 =$ ________
27. $150 \times 4 \times 2 \times 30 =$ ________
28. $50 \times 50 \times 14 \times 4 =$ ________
29. $24 \times 3 \times 6 \times 0 \times 4 =$ ________
30. $125 \times 3 \times 8 =$ ________

6183_.indb 34 27/09/11 14:15

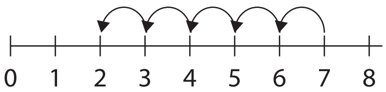
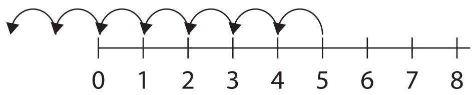
Séance 1-6a — Calcul mental

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Additionner les nombres d'une série en commençant par identifier les groupes faciles à additionner de tête.	• Demandez aux élèves :	*« Est-ce que 4 + 3 donne le même résultat que 3 + 4 ? » Oui.*
	• Dites-leur que l'addition peut s'effectuer dans n'importe quel ordre.	
	• Demandez-leur :	*« Est-ce que 3 + 4 + 6 donne le même résultat que 4 + 6 + 3 ? » Oui.*
	• Les nombres d'une série peuvent également être additionnés dans n'importe quel ordre. Demandez-leur :	*« L'addition est-elle plus facile dans un ordre que dans un autre ? »*
	• 4 + 6 = 10, ce à quoi il est facile d'ajouter 3. Additionner des paires ou groupes de nombres dont la somme est égale à 10 facilite l'opération.	
	• Demandez aux élèves d'additionner 8 + 3 + 2 + 7 de tête.	10 8 + 3 + 2 + 7 = 20 10
	• Écrivez au tableau : Demandez aux élèves des suggestions pour résoudre l'opération. Demandez-leur d'associer les paires de nombres dont la somme est égale à 100 ou qui se terminent par 5 ou 0. Vous pouvez demander aux élèves d'additionner les nombres dans l'ordre pour leur montrer qu'on obtient le même résultat.	*25 + 21 + 15 + 9 + 75* 30 25 + 21 + 15 + 9 + 75 = 145 100
	• Les élèves qui ont déjà travaillé avec la méthode de Singapour savent identifier les paires de nombres dont la somme est égale à 100. Sinon vous pouvez les aider en leur suggérant de chercher les paires dont la somme des unités est égale à 10, puis voir si la somme des dizaines est égale à 9. 63 et 37 forment une paire dont la somme est égale à 100 car :	*3 + 7 = 10 et 60 + 30 = 90*
	• 25 + 75 = 100 car :	*5 + 5 = 10 et 20 + 70 = 90*
	• Donnez-leur des opérations supplémentaires et réfléchissez ensemble à des méthodes pour les résoudre :	*15 + 20 + 25 + 35 + 30* *85 + 65 + 35 + 15 + 75 + 25* *59 + 73 + 27* *92 + 28 + 8* *153 + 349 + 51 (349 + 51 = 400)* *179 + 152 + 21 (179 + 21 = 200)* *96 + 97 + 98 + 99 + 100 + 101 + 102 + 103 + 104 (regrouper les paires dont la somme est égale à 200)*

6183_.indb 35 27/09/11 14:15

Multiplier les nombres d'une série en commençant par identifier les groupes faciles à multiplier de tête.	• Demandez aux élèves : • Donnez-leur quelques exemples : • Précisez-leur tout de même que commencer par multiplier 2 par 5 facilitera l'opération. Demandez aux élèves de résoudre de tête : • Demandez-leur de calculer 72 × 25 × 4 de tête. Précisez si nécessaire que 25 × 4 = 100. • Donnez-leur des opérations supplémentaires et réfléchissez ensemble à des méthodes pour les résoudre :	*« Les nombres peuvent-ils être multipliés dans n'importe quel ordre ? » Oui.* *2 × 4 = 4 × 2* *2 × 16 × 5 = 5 × 2 × 16* *5 × 7 × 5 × 8 × 2 × 2* $\overbrace{5 \times 7 \times 5}^{10} \times 8 \times 2 \times 2 = 5\,600$; $5 \times 7 \times \underbrace{5 \times 8 \times 2}_{10} \times 2$ *72 × 25 × 4* *46 × 5 × 2* *20 × 1 × 2* *4 × 8 × 50 (4 × 50 = 200 puis doubler 8 et ajouter deux 0)* *15 × 3 × 2 × 2 × 15 (30 × 30 × 3 ou 90 × 30)* *10 × 34 × 2 × 50* *5 × 3 × 12 (commencer par calculer 5 × 12)* *24 × 26 × 0 × 2 × 4 × 5*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves de résoudre : Demandez-leur de s'aider de cette opération pour résoudre : Aidez-les à voir que : • Quelques exercices supplémentaires : • Utilisez la feuille de calcul mental 2 pour un entraînement supplémentaire.	*3 × 37 (111)* *6 × 37* *6 = 2 × 3* *6 × 37 = 2 × 3 × 37 = 2 × 111 = 222* *12 × 37* *18 × 37* *24 × 37* *30 × 37*

Séance 1-6b — L'ordre des opérations

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
L'ordre des opérations pour les soustractions.	• Demandez aux élèves : • Faites-leur remarquer que 7 – 5 = 2 mais que 5 – 7 n'a pas le même résultat. Pour les aider à y voir plus clair, dessinez une échelle graduée et montrez-leur que 5 – 7 nous amène à un point au-delà de 0. Expliquez-leur qu'ils aborderont les chiffres négatifs plus tard. Pour l'instant, ils doivent comprendre que 7 – 5 est différent de 5 – 7.	*« Peut-on soustraire dans n'importe quel ordre ? » Non.*  

6183_.indb 36 27/09/11 14:15

	• Il faut respecter l'ordre des soustractions car on retire une partie à un tout. En changer l'ordre revient à changer le résultat. Pour l'addition, où l'on ajoute une partie à une autre, l'ordre n'a pas d'importance. • Écrivez au tableau une soustraction comportant plus de deux termes : Dites aux élèves qu'on soustrait de gauche à droite. Montrez-leur que commencer par soustraire 5 – 4 – 1 avant de retirer le résultat à 20, ne donnera pas la même réponse finale. Pour obtenir la bonne réponse, il faut soustraire chaque nombre à celui qui le précède dans l'opération de départ. • Écrivez au tableau une opération comportant une addition et une soustraction. Dites aux élèves qu'ici aussi on calcule de gauche à droite. Montrez-leur, étape par étape, comment procéder en soulignant chaque opération : • Pour illustrer vos propos, utilisez quelques exemples de **l'exercice 1 de la page 20 du manuel de cours**. Demandez ensuite aux élèves de terminer l'exercice.	$\underline{20-5} - 4 - 1$ $= \underline{15 - 4} - 1$ $= \underline{11 - 1}$ $= 10$ $20 - \underline{5-4-1}$ $= \underline{20 - 0}$ $= 20$ $\underline{90-40} + 10$ $= \underline{50 + 10}$ $= 60$ **Réponses** *:* *1. (a) 10 (b) 24 (c) 23* *(d) 32 (e) 147 (f) 99* *(g) 99 (h) 11 (i) 75*
L'ordre des opérations pour les multiplications et les divisions.	• Demandez aux élèves : • Écrivez au tableau : Calculez de gauche à droite. Demandez-leur : • On commence par un tout qu'on divise. On n'obtient pas la même réponse si on intervertit les deux nombres. On divise de gauche à droite, dans l'ordre. • Prenez à présent un exemple d'opération complexe comportant une multiplication et une division : • Lorsqu'on a à la fois une multiplication et une division, on calcule de gauche à droite dans l'ordre. • Pour illustrer vos propos, utilisez quelques exemples de **l'exercice 2 de la page 20 du manuel de cours**. Demandez ensuite aux élèves de résoudre les autres opérations.	*« Peut-on diviser dans n'importe quel ordre ? » Non.* $32 \div 4 \div 2$ *« Obtiendrait-on le même résultat si on commençait par diviser 4 par 2 et qu'on divisait ensuite 32 par le résultat ? » Non.* $\underline{32 \div 4} \times 2$ $= \underline{8 \times 2}$ $= 16$ **Réponses** *:* *2. (a) 64 (b) 5 (c) 27* *(d) 432 (e) 3 (f) 12* *(g) 700 (h) 1 (i) 81*

6183_.indb 37 27/09/11 14:15

Séance 1-6c L’ordre des opérations sans parenthèses

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Résoudre une opération complexe comportant des multiplications, des divisions, des additions et des soustractions.	• Demandez aux élèves de lire la **page 19 du manuel de cours.**	
	• Dites-leur qu’on peut trouver le nombre total de timbres à l’aide de l’opération donnée. D’après le dessin, on sait qu’il faut commencer par multiplier 4×3 puis ajouter 10 au produit afin d’obtenir le nombre total de timbres.	
	• Si, sur chacune des 3 pages, le garçon avait disposé 10 timbres d’une sorte et 4 timbres d’une autre sorte, quelle opération devrait-on écrire pour savoir combien de timbres il a en tout ?	$10 + 4 \times 3 = 22$ *ou* $10 + 4 \times 3 = 42$?
	• L’opération donnerait deux réponses différentes, selon le problème posé. On doit donc trouver un moyen de savoir dans quel ordre calculer : commence-t-on par l’addition ou par la multiplication ?	$10 + \underline{4 \times 3} = 10 + 12$ *et pas* $\underline{10 + 4} \times 3 = 14 \times 3$
	• Quand rien dans l’énoncé ne nous indique dans quel ordre calculer, la règle est de commencer par la multiplication ou la division puis de passer à l’addition ou à la soustraction.	$(10 + 4) \times 3$
	• Toutefois, on commence par l’addition lorsqu’elle est entre parenthèses :	
	• De même, on peut mettre la multiplication entre parenthèses pour montrer qu’elle doit être effectuée en premier :	$10 + (4 \times 3)$
	• En l’absence de parenthèses, on applique la règle qui donne la priorité aux multiplications.	
	• Demandez aux élèves de lire la règle dans l’encadré de la **page 19 du manuel de cours.** On appelle « l’ordre des opérations » l’ordre dans lequel on calcule une opération dans un exercice comme celui-ci.	
	• Dites aux élèves que si l’opération comporte plus de trois termes, on commence par effectuer toutes les multiplications ou les divisions, de gauche à droite, puis on s’occupe des additions et des soustractions. Donnez quelques exemples :	$10 - \underline{4 \div 2} + 6 \times 5$ $= 10 - 2 + \underline{6 \times 5}$ $= \underline{10 - 2} + 30$ $= \underline{8 + 30}$ $= 38$ $100 - \underline{7 \times 42} \div 3 + 18$ $= 100 - \underline{294 \div 3} + 18$ $= \underline{100 - 98} + 18$ $= \underline{2 + 18}$ $= 20$

6183_.indb 38 27/09/11 14:15

<table>
<tr><td>Exercices d’application</td><td colspan="2">

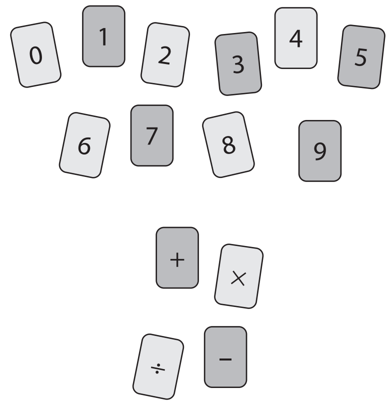
- Demandez aux élèves d’effectuer **l’exercice 3 de la page 20 du manuel de cours.**

  Réponses :
(a) 27 (b) 23 (c) 184
(d) 30 (e) 46 (f) 18
(g) 20 (h) 134 (i) 0
(j) 18 (k) 22 (l) 62

</td></tr>
<tr><td>Jeu</td><td>

- Matériel nécessaire pour une équipe d’environ 4 élèves :
  - 4 jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9
  - Environ 8 jeux de cartes-opération +, –, ×, et ÷.

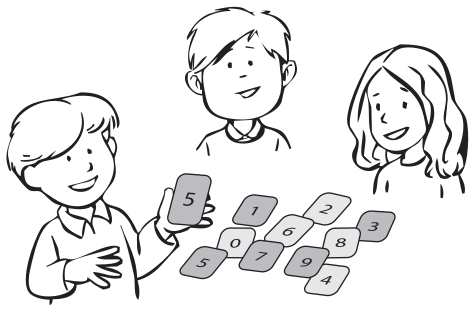
</td><td>



</td></tr>
<tr><td></td><td>

- Avant chaque partie, mélangez les cartes-chiffres et distribuez-en 6 par élève face visible. Placez ensuite une carte supplémentaire, face visible. Placez les cartes-opération au centre afin que tous les joueurs puissent y avoir accès. Chaque élève doit former une opération pour obtenir le nombre de la carte-chiffre placée au centre, et ce avec n’importe quel signe (+ ; – ; × ; ÷). Par exemple, si la carte du centre est un 6, un joueur qui a les cartes 3, 4, 6 et 9 peut former l’opération 6 × 3 ÷ 9 + 4 = 6. Les joueurs obtiennent un point par carte-chiffre utilisée. Le premier qui obtient 25 points l’emporte.

</td><td>



</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d’exercices : Ex. 7	1. (a) 97 (b) 17 (c) 35 (d) 34 (e) 280 (f) 8 (g) 42 (h) 40 2. (a) 132 (b) 20 (c) 50 (d) 85 (e) 62 (f) 83 (g) 115 (h) 108 3. (a) 70 (b) 1 (c) 115 (d) 100 (e) 33 (f) 12 (g) 59 (h) 9

6183_.indb 39 27/09/11 14:15

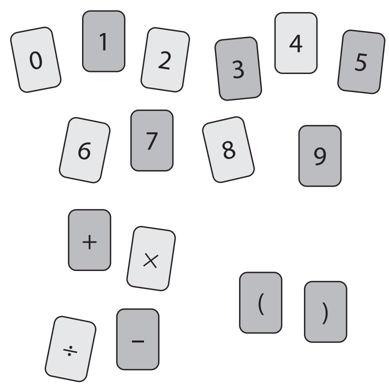
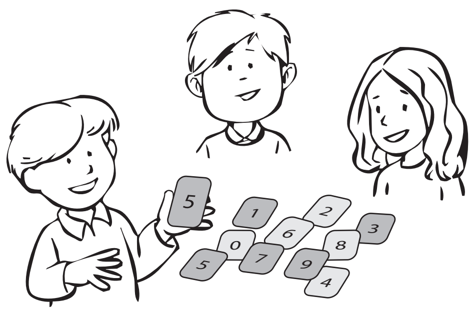
Séance 1-6d L'ordre des opérations avec parenthèses

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Respecter l'ordre des opérations dans une opération avec parenthèses.	• Référez-vous à **l'exercice 4 de la page 20 du manuel de cours.** • Écrivez l'opération au tableau : Dites aux élèves que les parenthèses nous indiquent par quelle opération commencer. L'opération qui est entre parenthèses est à effectuer en premier. Une fois qu'on a trouvé le résultat, on l'utilise pour résoudre le reste de l'opération. • Dites aux élèves que lorsqu'on a à la fois une multiplication/division et une addition/soustraction dans une même parenthèse, on suit l'ordre des opérations. Donnez un exemple tel que celui ci-contre :	**Réponse** *:* *4. 11* $27 - 2 \times \underline{(3 + 5)}$ $= 27 - \underline{2 \times 8}$ $= \underline{27 - 16}$ $= 11$ $23 - (8 + \underline{2 \times 5}) \div 6$ $= 23 - \underline{(8 + 10)} \div 6$ $= 23 - \underline{18 \div 6}$ $= \underline{23 - 3}$ $= 20$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 5 et 6 de la page 20 du manuel de cours.** • Demandez aux élèves de former 10 opérations complexes avec ou sans parenthèses avec uniquement le chiffre 4. Ils doivent obtenir les réponses : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9. Plusieurs solutions sont possibles. Les élèves peuvent travailler en groupes.	**Réponses** *:* *5. (a) 276 (b) 126 (c) 0* *(d) 180 (e) 10 (f) 459* *6. (a) 5 (b) 54* *(c) 29 (d) 20* *(e) 28 (f) 100* $(4 + 4) - (4 + 4) = 0$ $(4 + 4) \div (4 + 4) = 1$ $4 \div 4 + 4 \div 4 = 2$ $(4 + 4 + 4) \div 4 = 3$ $4 \times (4 - 4) + 4 = 4$ $(4 \times 4 + 4) \div 4 = 5$ $(4 + 4) \div 4 + 4 = 6$ $4 + 4 - (4 \div 4) = 7$ $4 + 4 + 4 - 4 = 8$ $4 \div 4 + 4 + 4 = 9$

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 8	1. (a) 100 (b) 30 (c) 34 (d) 3 (e) 48 (f) 42 (g) 36 (h) 1 2. (a) 7 (b) 60 (c) 32 (d) 100 (e) 30 (f) 8 (g) 12 (h) 100 3. (a) 24 (b) 46 (c) 336 (d) 30 (e) 65 (f) 4 (g) 10 (h) 38

6183_.indb 40 27/09/11 14:15

Séance 1-6e S'exercer

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
S'exercer	• Effectuez les **Exercices 1C de la page 21 du manuel de cours** pour réviser ce qui a été abordé jusqu'ici.	**Réponses** *:* *Exercices 1C* *1. (a) 2 380 (b) 70 000 (c) 37 000 (d) 4 000 (e) 28 000 (f) 520 000* *2. (a) 3 920 (b) 39 200 (c) 392 000* *3. (a) 6 750 (b) 75 500 (c) 675 000* *4. (a) 9 000 (b) 900 (c) 90* *5. (a) 1 500 (b) 150 (c) 15* *6. (a) 4 (b) 190 (c) 151 (d) 51 (e) 700 (f) 103* *7. (a) 3 (b) 15 (c) 37 (d) 68 (e) 37 (f) 10 (g) 21 (h) 70 (i) 50 (j) 4*
	• Écrivez au tableau quelques-unes des opérations ci-contre et demandez aux élèves d'y ajouter des parenthèses si nécessaire pour obtenir le résultat donné. Ils peuvent travailler en groupes et créer leurs propres opérations « puzzles » à donner à résoudre aux autres élèves. $2 + 4 \div 2 = 3$ $6 - 2 \times 3 = 0$ $2 \times 4 - 3 + 2 = 7$ $2 \times 4 - 3 + 2 = 4$ $12 - 3 \times 2 + 9 = 15$ $12 - 3 \times 2 + 9 = 99$ $24 \div 6 \div 2 + 3 = 5$ $24 \div 6 \div 2 + 3 = 11$ $2 \times 6 - 1 + 8 = 3$ $14 \div 1 + 6 \times 8 - 1 = 15$ $4 + 2 \times 7 - 9 \times 4 = 6$ $2 + 3 \times 6 - 3 \times 7 + 1 = 8$ $6 + 2 \times 9 - 13 - 7 \times 7 = 30$ $8 \times 10 - 36 \div 9 + 2 - 2 \times 5 \times 5 = 0$	**Réponses** *:* $(2 + 4) \div 2$ $6 - (2 \times 3)$ $(2 \times 4) - 3 + 2$ $2 \times (4 - 3) + 2$ $12 - (3 \times 2) + 9$ $(12 - 3) \times (2 + 9)$ $24 \div 6 \div 2 + 3$ $24 \div (6 \div 2) + 3$ $2 \times 6 - (1 + 8)$ $14 \div (1 + 6) \times 8 - 1$ $(4 + 2) \times 7 - (9 \times 4)$ $(2 + 3) \times 6 - (3 \times 7 + 1)$ $(6 + 2) \times 9 - (13 - 7) \times 7$ $8 \times (10 - 36 \div 9) + 2 - 2 \times 5 \times 5$
Jeu	• Matériel nécessaire pour chaque équipe. - 4 jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9 - Environ 8 jeux de cartes-opération +, –, ×, ÷ et =. - Cartes-parenthèses **(** et **)**.	
	• Avant chaque partie, mélangez et distribuez 6 cartes à chaque joueur face visible. Placez les cartes-opération et les cartes-parenthèses à la disposition des élèves. Chaque élève doit former une opération (termes et résultat compris) avec ses cartes en les plaçant côte à côte. Les joueurs obtiennent un point pour chaque carte-chiffre utilisée. Le premier qui obtient 25 points l'emporte. Par exemple, un joueur avec les cartes 2, 4, 4, 6, 7 et 9 peut former les opérations :	 $(4 + 2) \times 7 - 9 \times 4 = 6$ *ou* $(4 + 4) \div 2 + (9 - 6) = 7$

6183_.indb 41 27/09/11 14:15

Septième partie	Problèmes	4 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes engageant une démarche à une ou plusieurs étapes.
- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

OBJECTIFS

- Résoudre des problèmes en plusieurs étapes.

ENTRAÎNEMENT

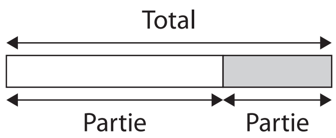
- Cahier d'exercices : Ex. 9
- Cahier d'exercices : Ex. 10

REMARQUES

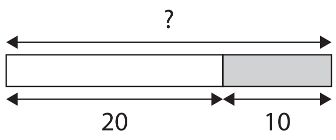
- Dans le manuel de CE2 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à dessiner des schémas représentant le tout et les parties et des schémas de comparaison afin d'illustrer des concepts et de résoudre des problèmes de mots à une ou deux étapes. Ils apprendront ici à résoudre des problèmes de mots à au moins deux étapes.

- Schéma représentant le tout et les parties pour les additions et les soustractions :

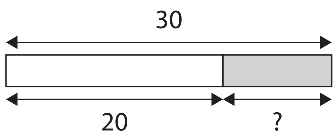
  Le total est composé de deux parties ou plus.



Si l'énoncé du problème nous indique les parties, on peut voir d'après le schéma qu'il faut additionner pour trouver le tout. Par exemple :
Il y a 20 billes dans un sac. Pierre y met 10 billes de plus. Combien de billes y a-t-il dans le sac ?
20 + 10 = 30
Il y a 30 billes au total.

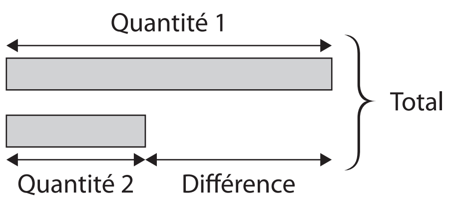


Si l'énoncé donne une partie et le total, on peut voir d'après le schéma qu'il faut soustraire pour trouver la partie manquante. Par exemple :
Il y a 30 billes bleues et rouges dans un sac. 20 sont rouges. Combien de billes bleues y a-t-il dans le sac ?
30 – 20 = 10
Il y a 10 billes bleues.



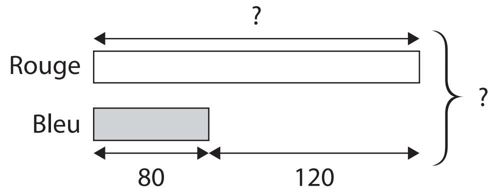
- Schéma de comparaison pour les additions et les soustractions :

  Deux ou plusieurs quantités sont comparées. On dessine deux barres, l'une plus longue que l'autre, afin de représenter les deux quantités.

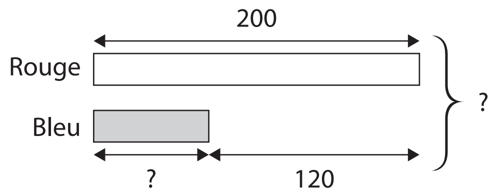


6183_.indb 42 27/09/11 14:15

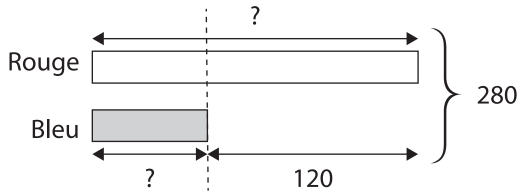
Si l'énoncé nous donne la valeur d'une quantité et la différence entre les deux quantités, on peut voir d'après le schéma qu'il faut additionner pour trouver la valeur de l'autre quantité. Par exemple :
Un sac contient des billes bleues et des billes rouges. Il y a 80 billes bleues. Il y a 120 billes rouges de plus que de billes bleues. Combien y a-t-il de billes ?
Nombre total de billes rouges : 80 + 120 = 200
Nombre total de billes : 200 + 80 = 280



Si l'énoncé nous donne les valeurs des deux quantités, on soustrait pour trouver la différence. Ou, si l'énoncé donne la valeur du nombre le plus grand et la différence, on peut voir d'après le schéma qu'on soustrait la différence au total pour trouver la valeur de la plus petite quantité. Par exemple :
Un sac contient des billes rouges et des billes bleues. Il y a 200 billes rouges. Il y a 120 billes rouges de plus que de billes bleues. Combien y a-t-il de billes au total ?
Nombre de billes bleues = 200 – 120 = 80
Nombre de billes au total = 200 + 80 = 280

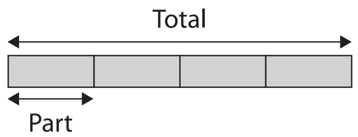


Si l'énoncé donne le total et la plus grande quantité, on soustrait cette quantité au total pour trouver la valeur de la plus petite quantité puis on divise le résultat par 2. Par exemple :
Un sac contient 280 billes bleues et rouges. Il y a 120 billes rouges de plus que de billes bleues. Combien y a-t-il de billes bleues ?
Nombre de billes bleues = (280 – 120) ÷ 2 = 80

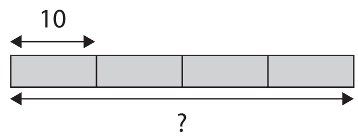


- <u>Schéma représentant le tout et les parties pour les multiplications et les divisions</u>

Le total est représenté par une longue barre pouvant être divisée en parties égales. On appelle chaque partie égale une **part.**

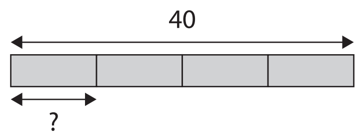


Si l'énoncé nous donne le nombre de parties égales et le nombre correspondant à chaque partie, on divise la barre entière (le total) en plusieurs parties égales (parts) et on note le nombre correspondant à chacune d'elle, c'est-à-dire la valeur de part, au-dessus. On peut voir d'après le schéma qu'il faut multiplier pour trouver le total. Par exemple :
Il y a quatre bocaux. Chaque bocal contient 10 billes. Quel est le nombre de billes au total ?
1 part = 10 billes
Le nombre total de billes correspond à 4 parts.
4 parts = 10 × 4 = 40 billes
Il y a 40 billes au total.



1 part = 10
4 parts = 10 × 4 = 40

Si l'énoncé nous donne le total et le nombre de groupes égaux, on divise la barre entière (le total) en parties égales (parts) et on écrit le total au-dessus. On peut voir d'après le schéma qu'il faut diviser pour trouver la quantité que contient chaque unité. Par exemple :
40 billes sont réparties de façon égale dans 4 bocaux. Quel est le nombre de billes dans chaque bocal.
1 part représente le nombre de billes dans un bocal.
Il y a 4 unités au total.
4 parts = 40



4 parts = 40
1 part = 40 ÷ 4 = 10

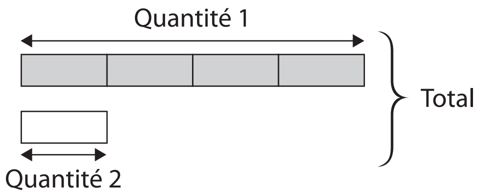
6183_.indb 43 27/09/11 14:15

On doit trouver le nombre de billes dans 1 part.
1 part = 40 ÷ 4 = 10
Chaque bocal contient 10 billes.

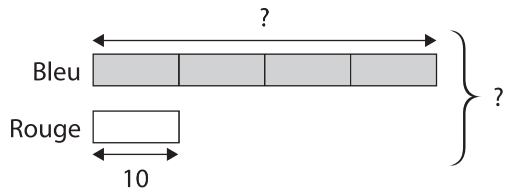
Si l'énoncé nous donne la quantité dans chaque partie, on peut diviser pour trouver le nombre de parties. Par exemple : Il y a 40 billes au total. 10 sont réparties dans chaque bocal. De combien de bocal avons-nous besoin ? Ici, on ne connaît pas le nombre de parts, mais on connaît la quantité que contient chacune d'entre elles. On peut diviser pour connaître le nombre de parts. Par exemple :
40 ÷ 10 = 4
Il y a 4 bocaux.

- <u>Schéma de comparaison pour les multiplications et les divisions</u>.

À l'aide de ce schéma, on compare deux ou plusieurs quantités. On nous indique combien une quantité représente de plus qu'une autre. La plus petite est représentée par une part. On peut dessiner les deux quantités sous la forme de parts égales. On veut en général trouver la valeur d'une unité.

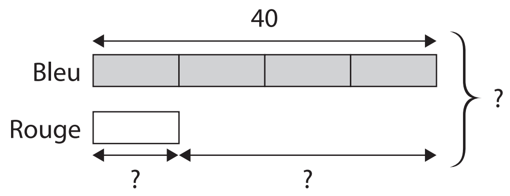


Si l'énoncé nous donne la plus petite quantité (une part), on peut alors trouver la valeur de la plus grande, la différence entre les deux ou le total en multipliant. Par exemple :
Un bocal contient 4 fois plus de billes bleues que de billes rouges. Il y a 10 billes rouges. Combien y a-t-il de billes bleues ? Combien de billes bleues y a-t-il de plus que de billes rouges ? Combien y a-t-il de billes au total ?
1 part représente le nombre de billes rouges. Il y a 4 parts de billes bleues c'est-à-dire 3 de plus que les billes rouges et 5 parts de billes au total. On sait qu'une part = 10, on peut donc trouver les valeurs de 3 parts, 4 parts et 5 parts. Il y a 40 billes bleues, 30 billes bleues de plus que de billes rouges, et 50 billes au total.



1 part = 10
3 parts = 10 × 3 = 30
4 parts = 10 × 4 = 40
5 parts = 10 × 5 = 50

Si l'énoncé nous donne la plus grande quantité, on peut voir d'après le schéma qu'on divise pour trouver la plus petite (une part). Une fois qu'on a trouvé la valeur d'une part, on peut répondre à d'autres questions. Par exemple :
Un bocal contient 4 fois plus de billes bleues que de billes rouges.
Il y a 40 billes bleues. Une part représente la quantité de billes rouges.
Une fois qu'on connaît la valeur d'une part (la quantité de billes rouges), on peut alors trouver la différence entre les deux quantités, et le nombre total de billes.



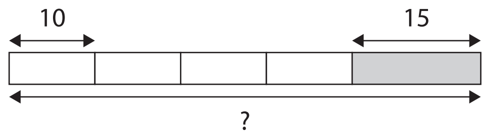
4 parts = 40
1 part = 40 ÷ 4 = 10
3 parts = 10 × 3 = 30
5 parts = 10 × 5 = 50

- <u>Schémas combinés</u>

Les élèves ont déjà rencontré des problèmes pouvant illustrés par un schéma représentant le tout et les parties. (Dans ce schéma une des parties est un multiple de la part.) Le schéma nous aide à savoir quelle opération effectuer pour résoudre chaque étape du problème.

6183_.indb 44 27/09/11 14:15

Si l'énoncé indique qu'une partie est un multiple d'une part, on multiplie les parts pour trouver cette partie puis on ajoute la seconde partie pour calculer le total. Par exemple :
4 petits bocaux contiennent chacun 10 billes et un plus grand bocal en contient 15. Combien de billes y a-t-il au total ?

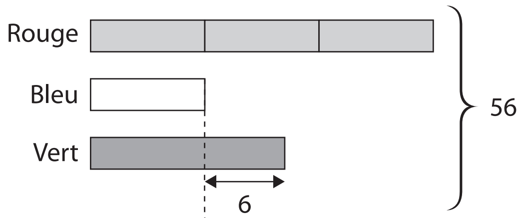


1 part = 10
4 parts = 10 × 4 = 40
total = 4 parts + 15 = 40 + 15 = 55

On a deux parties : les petits bocaux et le plus grand. On peut schématiser le problème en dessinant deux parties : on divise la première en 4 parts puis on y colle l'autre partie à droite (en indiquant les quantités d'une part et celle de la partie collée). Ceci nous permet de voir qu'on doit d'abord multiplier pour trouver la quantité de billes dans les petits bocaux.
Les élèves ont déjà rencontré des problèmes où l'énoncé leur donnait le total et la différence entre deux ou plusieurs quantités. Pour résoudre des problèmes comme ceux-là, on doit trouver le nombre de parties égales (parts).

Il y a 56 billes au total. Il y a 3 fois plus de billes rouges que de billes bleues. Il y a 6 billes bleues de moins que de billes vertes. Combien y a-t-il de billes vertes ?

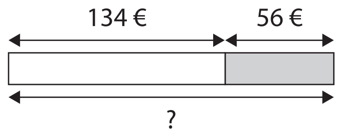
Pour résoudre ce problème il nous faut trouver la valeur d'une part. Mais on doit d'abord trouver la valeur du nombre total de parts pour la diviser. On peut voir d'après le schéma qu'en retirant 6 billes vertes, on obtient 5 parts égales. On soustrait donc 6 au total pour obtenir la valeur de 5 parts. On peut maintenant trouver le nombre de billes vertes.



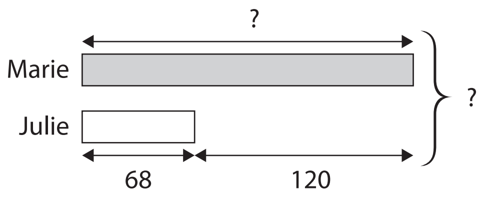
5 parts = 56 – 6 = 50
1 part = 50 ÷ 5 = 10
Billes vertes = 10 + 6 = 16

La schématisation peut être très utile pour résoudre un problème de mots. Tous les problèmes ne s'y prêtent pas, et il existe d'autres outils. Toutefois, dans des cas comme ceux que nous venons de voir, la schématisation est un moyen systématique d'organiser les informations et de déterminer quelle opération il faut effectuer pour résoudre le problème. Certains élèves peuvent travailler sur des problèmes du cahier d'exercices ou du manuel de cours avec ou sans schéma. Ils devraient être capables de dessiner un schéma lorsqu'ils en ont besoin.

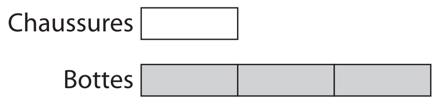
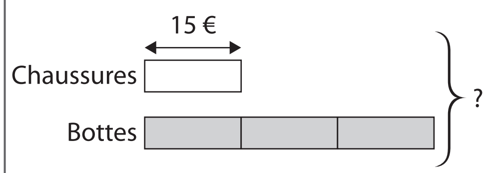
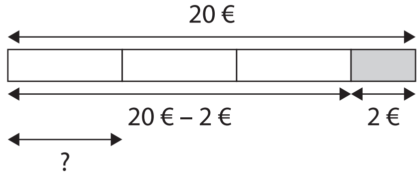
Séance 1-7a | Dessiner un schéma

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les problèmes abordés dans les classes inférieures.	• **Remarque** : si tous les élèves ont travaillé avec la méthode de Singapour dans les classes inférieures, cette révision peut être supprimée ou abrégée. Vous pouvez donner des exemples supplémentaires issus des remarques des pages précédentes de ce guide ou des manuels des classes inférieures : - Manuel de CE2 de la méthode de Singapour (pages 20-23, 36 à 38, 44 à 48) - Manuel de CM1 de la méthode de Singapour, (pages 33 à 35, pages 40 à 41) • Donnez aux élèves un problème à résoudre à l'aide d'un schéma représentant le tout et les parties pour les additions et les soustractions. Par exemple :	*Paul a donné 134 € à Jean. Il lui reste 56 €. Combien Paul avait-il au départ ?*  *134 € + 56 € = 190 €*

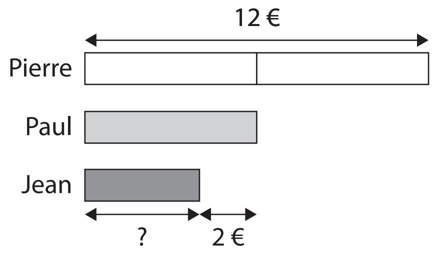
6183_.indb 45 27/09/11 14:15

	• Paul avait 190 € au départ.	
	• Montrez aux élèves que l'énoncé nous donne deux parties : l'argent que Paul a donné à Jean et l'argent qu'il lui reste. On peut dessiner ces deux parties bout à bout et écrire les valeurs au-dessus. On veut trouver la somme qu'avait Paul au départ. On peut représenter ce total manquant par un point d'interrogation. On voit d'après le schéma qu'on doit additionner pour trouver la réponse.	
	• Donnez aux élèves un problème à résoudre à l'aide d'un schéma de comparaison pour les additions et les soustractions. Par exemple :	*Marie a 120 perles de plus que Julie. Julie a 68 perles. Combien de perles ont-elles à elles deux ?*  *Première étape :* *68 + 120 = 188* *Marie a 188 perles.* *Deuxième étape :* *188 + 68 = 256* *Elles ont 256 perles au total.* *Ou :* *(2 × 68) + 120 = 256*
	• Aidez les élèves à voir qu'on compare deux quantités. On peut donc les représenter par deux barres, l'une en dessous de l'autre, alignées à gauche. Demandez-leur :	*« Quelle barre doit être la plus longue ? »*
	• On sait que Marie a plus de perles, c'est donc ses perles qu'on représentera par la barre la plus longue. Aidez les élèves à ajouter les informations dont on dispose sur le schéma.	
	• On doit trouver le nombre total de perles. Demandez aux élèves :	*« Quelle addition doit-on effectuer pour trouver le nombre de perles au total ? »*
	• On sait combien de perles a Julie, on a besoin de savoir combien de perles a Marie. D'après le schéma, on sait qu'il faut additionner pour trouver le nombre de perles que possède Marie. Une fois qu'on connaît le nombre de perles de Marie on peut trouver le total.	
	• On voit aussi d'après le schéma que le problème peut se résumer en une seule opération :	*(2 × 68) + 120*
	• Donnez aux élèves un problème à résoudre à l'aide d'un schéma de comparaison pour les multiplications et les divisions (les problèmes qui n'impliquent qu'un schéma représentant le tout et les parties sont généralement faciles à résoudre sans avoir à dessiner).	

6183_.indb 46 27/09/11 14:15

	Par exemple :	*« Sam a acheté une paire de chaussures à 15 €. Il a aussi acheté une paire de bottes qui a coûté 3 fois le prix de la paire de chaussures. Combien a-t-il dépensé ? »*  *1 part = 15 €* *4 parts au total* *4 parts = 15 € × 4 = 60 €* *Il a dépensé 60 €.* *Ou :* *3 parts = 15 € × 3 = 45 €* *Les bottes ont coûté 45 €* *15 € + 45 € = 60 €* *Il a dépensé 60 €.*
	• Dites aux élèves qu'on compare deux quantités. On peut donc dessiner une barre représentant le prix des chaussures et une autre représentant le prix des bottes. Demandez-leur :	*« Comment représenter le prix des bottes ? »*
	• Les bottes coûtent 3 fois le prix des chaussures, il faut donc dessiner une barre 3 fois plus longue que celle du prix des chaussures en veillant à dessiner des parts égales. Le prix des chaussures est représenté par 1 part et celui des bottes par 3 parts. Aidez les élèves à ajouter les informations sur le schéma. Rappelez-leur qu'on calcule le total. Demandez-leur de proposer des opérations pour trouver le total en s'aidant du schéma. Les élèves peuvent voir qu'il y a 4 parts en tout et qu'on peut donc multiplier 1 part par 4. On peut aussi multiplier 1 part par 3 pour calculer le prix des bottes puis l'additionner à celui des chaussures pour trouver le total.	
	• Réfléchissez ensemble à d'autres problèmes impliquant une combinaison de schémas.	
	• Marie a acheté 3 chemises. Chaque chemise a coûté le même prix. Elle a donné 20 € à la caissière qui lui a rendu 2 €. Combien a coûté chaque chemise ?	
	• Le total est 20 €. Une partie représente la monnaie que la caissière lui a rendue, et l'autre le prix des chemises. On veut trouver le prix d'une chemise, mais on doit d'abord savoir combien ont coûté les 3 chemises :	
	• Une fois qu'on connaît le prix des chemises, on peut l'indiquer sur le schéma.	*Prix des chemises = 20 € – 2 € = 18 €* *Prix d'une chemise = 18 € ÷ 3 = 6 €*
	• Pierre a 12 €. Il a deux fois plus d'argent que Paul. Jean a 2 € de moins que Paul. Combien Jean a-t-il d'argent ?	

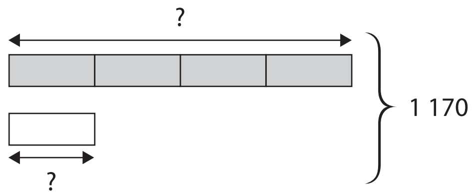
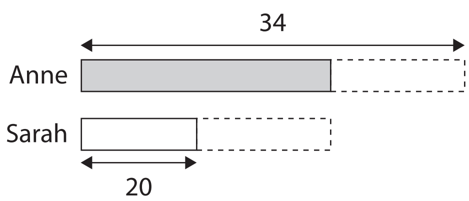
6183_.indb 47 27/09/11 14:15

	• Si Jean a 2 € de moins que Paul, on doit trouver combien a Paul. On peut avoir la réponse en divisant. Argent de Paul = 1 part Argent de Pierre = 2 parts 2 parts = 12 € 1 part = 12 € ÷ 2 = 6 € Argent de Jean = argent de Paul – 2 € = 6 € – 2 € = 4 €	

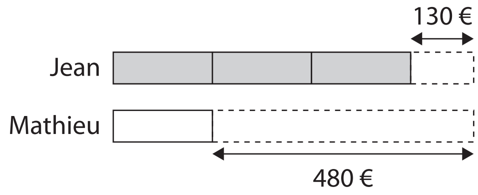
Séance 1-7b Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Réfléchissez ensemble au problème de la **page 22 du manuel de cours.**	
	• Aidez les élèves à faire le lien entre le problème et le schéma. Le problème implique des parties égales, on peut donc s'aider d'un schéma représentant le tout et les parties et représenter un filet par une part.	
	• Demandez aux élèves :	*« De quel élément a-t-on besoin pour savoir combien elle a gagné ? (ses bénéfices) »*
	• On doit d'abord savoir combien d'argent Madame Miam avait avant de vendre les mangues.	*« De quel autre information a-t-on besoin pour savoir combien elle a gagné ? »* *(Le prix d'un filet et le nombre de filets.)*
	• On sait combien coûte un filet.	
	• On a besoin de savoir combien de filets elle a vendu. Le nombre total de filets doit correspondre au nombre de parts sur le schéma. D'après celui-ci, on constate qu'il faut diviser 420 par 4 pour trouver le nombre total de filets. On connaît maintenant le nombre de filets, on peut donc résoudre le problème.	
	• **Remarque** : toutes les informations ne sont pas schématisées. On pourrait dessiner un schéma de comparaison supplémentaire en indiquant le prix de vente et le prix d'achat, mais à ce stade la plupart des élèves n'ont plus besoin de schéma pour cette partie. Certains n'ont peut-être même plus besoin de schéma pour trouver le nombre de filets.	
	• Madame Miam a gagné 252 €.	
	• Réfléchissez ensemble à l'**exercice 1 de la page 23 du manuel de cours**.	**Réponses** *:* *1. 155 €*
	• On comprend d'après l'énoncé qu'on doit comparer deux quantités :	*« Combien Rémi a-t-il gagné de plus que Samuel ? »*

6183_.indb 48 27/09/11 14:15

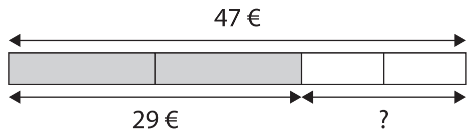
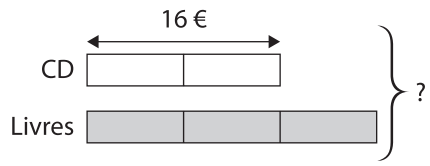
	• On peut donc dessiner un schéma de comparaison représentant les gains de chacun des garçons. • On dessine donc une barre plus longue pour les gains de Rémi et on mentionne les 100 € sur le schéma. • On mentionne la somme qu'ils ont gagnée à eux deux. • D'après le schéma, on constate que si on enlève 100 € à la barre qui représente les gains de Rémi, on obtient alors deux barres de la même longueur, deux parts égales. Si on connaît la valeur de deux parts, on peut trouver la valeur d'une seule part, ce qui représente ce que Samuel a gagné. Samuel a gagné 155 €. • Réfléchissez ensemble à **l'exercice 2 de la page 23 du manuel de cours**. • L'énoncé nous dit que Pierre possède 4 fois plus de timbres français que de timbres étrangers. On sait donc qu'on compare deux quantités, dont l'une est un multiple de l'autre. On va donc utiliser un schéma de comparaison pour les multiplications et les divisions. On représentera le nombre de timbres français par 4 parts, et le nombre de timbres étrangers par 1 part. • Le nombre total de timbres est indiqué sur le schéma. • Si on peut trouver la valeur d'1 part, on peut trouver celle de 4 parts. • On voit sur le schéma que 5 parts représentent 1 170 timbres. On divise donc par 5 pour trouver 1 part, qu'on multiplie par 4. Pierre a 936 timbres français dans sa collection.	*« À qui appartiennent les gains représentés par la barre la plus longue ? » (Rémi, puisqu'il a gagné 100 € de plus).* *« De quelle autre information dispose-t-on ? » (La somme totale : 410 €)* *« Que doit-on trouver ? » (Combien Samuel a gagné, c'est-à-dire la valeur de la plus petite barre)* *« Comment le représenter sur le schéma ? » (Avec un point d'interrogation)* *« Comment peut-on trouver cette valeur ? »* **Réponses** *:* *2. 936*  *« De quelles informations dispose-t-on ? » (Le nombre total de timbres)* *« Que doit-on trouver ? » (Le nombre de timbres français)* *« Combien de parts cela représente-t-il ? » (4)* *« Comment trouver la valeur d'une part ? »* *1 170 ÷ 5 = 234* *234 × 4 = 936*
Résoudre un problème à l'aide d'un schéma.	• Anne a 34 autocollants et Sarah en a 20. Anne donne des autocollants à Sarah afin qu'elles aient chacune le même nombre d'autocollants. Combien d'autocollants Anne a-t-elle maintenant ? Combien en a-t-elle donné à Sarah ? • Le nombre total d'autocollants reste le même. Les nombres d'autocollants d'Anne et de Sarah sont chacun représenté par une part. 2 parts = total = 34 + 20 = 54 1 part = 54 ÷ 2 = 27 Anne a 27 autocollants Nombre d'autocollants qu'elle a donné à Sarah = 34 – 27 = 7	

6183_.indb 49 27/09/11 14:15

	Ou : Anne a 34 – 20 = 14 autocollants de plus que Sarah. Si elle en donne la moitié, soit 7 à Sarah, elles auront chacune 27 autocollants. • Jean et Mathieu gagnent la même somme d'argent. Si Jean dépensait 130 € et Mathieu 480 €, Jean aurait alors 3 fois plus d'argent que Mathieu. Combien d'argent chacun gagne-t-il ? 2 parts = 480 € – 130 € = 350 € 1 part = 350 € ÷ 2 = 175 € Chaque garçon gagne 175 € + 480 € = 655 €	

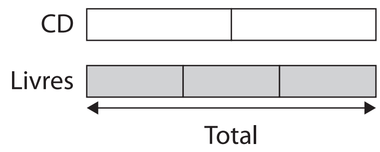
Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 9	1. 16 2. 100 € 3. 124 4. 84 €

Séance 1-7c Plus de problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Réfléchissez ensemble à **l'exercice 3 de la page 24 du manuel de cours.** • L'énoncé nous donne le prix de chaque article et le total. On dessinera donc un schéma représentant le tout et les parties. Puisqu'on a deux fois le même article, on peut dessiner deux parties égales. On pourrait aussi ajouter au schéma du manuel une partie qui représente la monnaie rendue et écrire 50 € pour le total. • On sait que deux tee-shirts coûtent le même prix. Si on peut trouver le prix des deux tee-shirts on peut trouver celui d'un tee-shirt. On peut donc commencer par calculer la somme dépensée puis calculer le prix des 2 tee-shirts. • On pourrait aussi combiner cette étape de la façon suivante : Le prix d'un tee-shirt à l'unité est 9 €. • Réfléchissez ensemble à **l'exercice 4 de la page 24 du manuel de cours**. • On compare ici deux quantités, dont l'une est 2 fois plus élevée que l'autre. On peut donc dessiner un schéma de comparaison en indiquant qu'un disque coûte 2 fois plus cher qu'un livre. Grâce au schéma, on peut trouver le prix d'un livre.	**Réponse** *:* *3. 9*  *(50 € – 3 € – 29 €) ÷ 2 = 9 €* **Réponse** *:* *4. 40*  *2 parts = 16 €* *1 part = 16 € ÷ 2 = 8 €* *5 parts = (16 € ÷ 2) × 5*

6183_.indb 50 27/09/11 14:15

- Montrez aux élèves un autre schéma possible. Puisqu’un disque coûte deux fois plus cher qu’un livre, on peut représenter le disque par 2 parts et le livre par 1 part. Mais Henri a acheté 3 livres, on peut donc dessiner 3 parts pour représenter les livres. La somme totale dépensée est représentée par 5 parts.



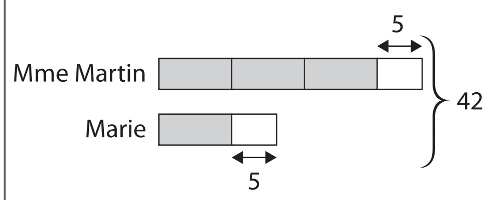
- **Remarque** : faites remarquer aux élèves qu’il existe plus d’une façon de résoudre un problème. Il n’y a pas de règle ou de procédé spécifique à suivre. La plupart des problèmes qu’ils auront à résoudre impliqueront des parts égales. Une fois qu’ils savent comment trouver la valeur d’une part, ils peuvent généralement résoudre le problème. Il faut savoir relier les informations les unes aux autres afin de trouver l’opération qui nous donnera la valeur d’une ou plusieurs parts. Si on est capable de trouver la valeur de plusieurs parts égales, on peut alors diviser pour trouver la valeur d’une part et en déduire la résolution du problème.

- Donnez des exercices supplémentaires aux élèves à faire tous ensemble, individuellement ou par équipe. Demandez-leur de partager leurs réponses. Vous pouvez utiliser les problèmes des **Exercices 1D de la page 25 du manuel de cours** ou ceux de la séance suivante. Les problèmes 3, 4 et 5 sont particulièrement difficiles. Préférez les faire ensemble tout comme les problèmes de **l’exercice 10 du cahier d’exercices**.

- Réfléchissez ensemble au problème suivant :

- Il y a 5 ans, Madame Martin était 3 fois plus âgée que sa fille Marie. Elles ont aujourd’hui 42 ans à elles deux. Quel âge a Marie ?

- Le problème requiert un schéma de comparaison. On peut donc dessiner une barre pour Marie et une barre pour Madame Martin. Si on se réfère aux âges qu’elles avaient il y a 5 ans, la barre de marie a 1 part et celle de sa mère en a 3. On y ajoute ensuite une autre partie à chacune qui représente les 5 ans passés, bien qu’on ne sache pas vraiment si cette partie est plus ou moins longue qu’une part. Voyons à présent si on peut calculer la valeur d’une ou plusieurs parts égales. On connaît leur âge total, on peut donc retirer les 5 ans passés et obtenir la somme de leurs âges il y a 5 ans, ce qui correspond à 4 parts. On peut maintenant trouver la valeur d’1 part et donc l’âge actuel de Marie.

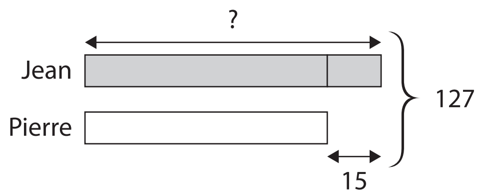
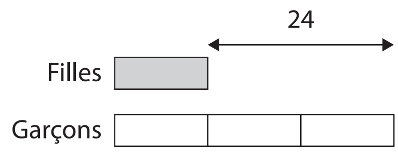
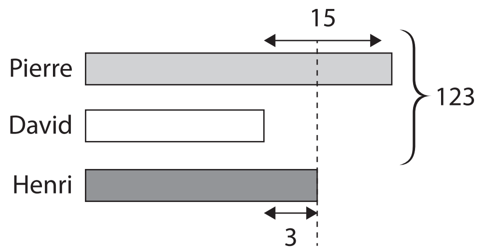


4 parts = 42 – (2 × 5) = 32
1 part = 32 ÷ 4 = 8
Marie a actuellement 8 + 5 = 13 ans.

Entraînement	Solutions
Cahier d’exercices : Ex. 10	1. 24 € 2. 6 € 3. 54 € 4. 32 €

6183_.indb 51 27/09/11 14:15

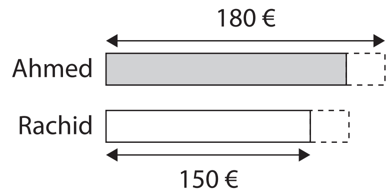
Séance 1-7d S’exercer

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d’application	• Demandez aux élèves de travailler seuls ou par équipe sur les **Exercices 1D de la page 25 du manuel de cours.** Demandez-leur de partager leurs réponses. Réfléchissez ensemble à d’autres solutions possibles, données ici.	**Réponses** *:* *1. (a) 71 kg (b) 48* *(c) 38 (d) 15 €* *(e) 40 (f) 170* *(g) 42 € (h) 10 €* *(i) 5 € (j) 35 €*
	1. (a) On compare le poids de Jean à celui de Pierre. On peut donc s’aider d’un schéma de comparaison. Puisqu’on cherche le poids de Jean, on peut le représenter par 1 part. Si on ajoute 15 kg au poids de Pierre, ils pèseraient alors le même poids. Ajoutez 15 au poids total pour savoir combien ils pèseraient à eux deux s’ils faisaient le même poids.	 *1 part = le poids de Jean* *2 parts = 127 kg + 15 kg = 142 kg* *1 part = 142 ÷ 2 = 71 kg*
	• On peut aussi représenter le poids de Pierre par 1 part et obtenir 2 parts en soustrayant 15 au poids total.	*1 part = le poids de Pierre* *2 parts = 127 kg – 15 kg = 112 kg* *1 part = 112 ÷ 2 = 56 kg* *Jean pèse 1 part + 15 kg* *= 56 kg + 15 kg* *= 71 kg* *Jean pèse 71 kg.*
	1. (b) Le nombre de garçons est représenté par 2 parts de plus que celui des filles. 2 parts = 24 1 part = 24 ÷ 2 = 12 4 parts = 12 × 4 = 48 Il y a 48 enfants en tout.	
	1. (c) Trois poids sont comparés. Puisque Pierre est plus lourd que David, la barre qui représente son poids sera plus longue que celle de David, et puisque David est plus léger qu’Henri, la barre qui représente le poids d’Henri sera plus longue que celle du poids de David. Henri pèse 3 kg de plus que David. Pierre pèse 15 kg de plus que David. La barre d’Henri est donc plus courte que celle de Pierre.	
	• Essayez à présent d’obtenir des parts égales. Puisqu’on cherche le poids d’Henri, c’est celui-là qui sera représenté par une part.	*1 part = le poids d’Henri* *3 parts = 123 + 3 – 12 = 114 kg* *1 part = 114 ÷ 3 = 38 kg* *Henri pèse 38 kg.*
	• Si 3 kg étaient ajoutés au poids de David, il représenterait 1 part. • Si 15 kg – 3 kg = 12 kg étaient retirés du poids de Pierre, il représenterait 1 part.	*Ou :* *1 part = le poids de David* *3 parts = 123 – 15 – 3 = 105* *1 part = 105 ÷ 3 = 35* *Le poids d’Henri = 35 + 3 = 38 kg*

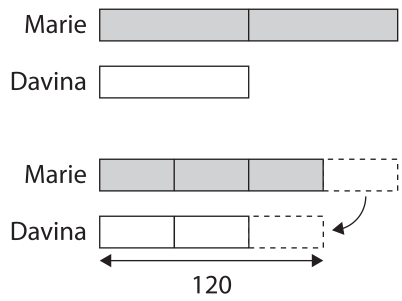
6183_.indb 52 27/09/11 14:15

- Une part ne représente pas forcément la valeur manquante. Certains élèves peuvent préférer prendre le poids de David comme référence. Évoquez les deux méthodes.

1. (d) Dessinez un schéma de comparaison composé de deux barres.
Pour qu’ils aient la même somme d’argent, Ahmed devrait donner à Rachid la moitié de l’argent qu’il a en plus. C’est-à-dire qu’il doit donner à Rachid la moitié de la différence. (180 € – 150 €) ÷ 2 = 15 €.
Il devra lui donner 15 €.

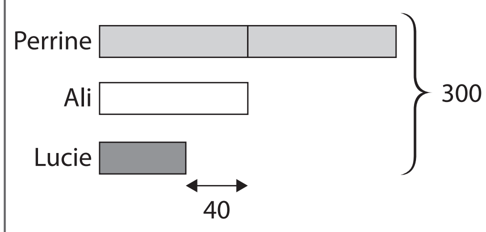


1. (e) Dessinez un schéma de comparaison. Le nombre de billes de Marie est représenté par 2 parts, celui de Davina par 1 part. Le total reste identique. Afin que les filles aient le même nombre de billes, Marie doit donner à Davina la moitié de la différence, soit la moitié d’une part. On peut diviser toutes les parts afin que Marie ait 4 parts et Davina 2 parts. Alors, si Marie donne 1 part à Davina, elles auront chacune 3 parts.

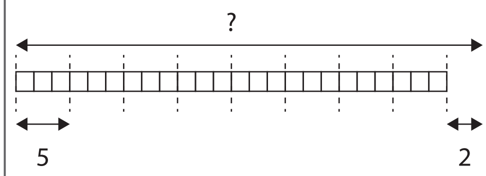


- 3 parts = 120 billes
  1 part = 120 ÷ 3 = 40
  Elle doit donner 40 billes à Davina.

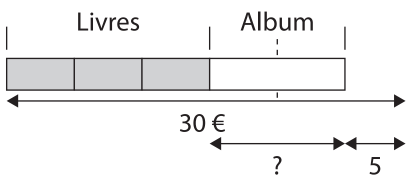
1. (f) 1 part = 340 ÷ 4 = 85
2 parts = 85 × 2 = 170
Perrine a 170 autocollants.



1. (g) 3 livres = 1 part
24 livres = 8 parts
1 part = 5 €
8 parts = 5 € × 8 = 40 €
Somme totale = 40 € + 2 € = 42 €
Ali avait 42 € en arrivant à la foire.



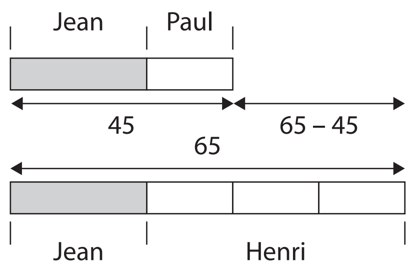
1. (h) 1 livre = 1 part
1 album = 2 parts
3 livres + 1 album = 5 parts
Arthur a dépensé 30 € – 5 € = 25 €
5 parts = 25 €
1 part = 25 € ÷ 5 = 5 €
2 parts = 5 € × 2 = 10 €
L’album a coûté 10 €.



1. (i) Les oranges restantes = 155 – 15 = 140
140 ÷ 7 = 20 groupes de 7 oranges
2 € × 20 € = 40 €
Monsieur Libert gagne 40 € – 35 € = 5 €

Ou :
7 oranges pour 2 €
1 orange pour 2/7 €
140 oranges pour 2/7 € × 140 = 40 €

6183_.indb 53 27/09/11 14:15

	1. (j) Dessinez une barre pour représenter la somme totale qu'ont dépensé Jean et Paul, et une autre pour représenter celle dépensée par Jean et Henri. La partie de Jean est la même dans les deux barres. Dessinez la partie d'Henri 3 fois plus longue que celle de Paul. Si une part représente ce qu'a dépensé Paul, on peut voir que la barre de la somme qu'ont dépensée Paul et Henri dépasse de 2 parts celle de la somme dépensée par Jean et Paul. On peut donc trouver la valeur de 2 parts, puis d'1 part, ce qui représente la somme que Paul a dépensée. 2 parts = 65 € – 45 € = 20 € 1 part = 20 € ÷ 2 = 10 € Jean a dépensé = 45 € – 10 € = 35 €	

6183_.indb 54 27/09/11 14:15

Chapitre 2

Multiplication et division par un nombre entier à 2 chiffres

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 2.1 : La multiplication				**2 séances**
20	• Multiplier un nombre entier par des dizaines.	P. 26 P. 27, Ex. 1 et 2	Ex. 11 # 1	2.1a
	• Multiplier un nombre à 2 ou 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres.	P. 27 Ex. 3 et 4		
21	• Multiplier un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.	P. 27 Ex. 5 et 6	Ex. 11 # 2	2.1b
Chapitre 2.2 : La division				**6 séances**
22	• Diviser un nombre entier par des dizaines.	P. 28 P. 29, Ex. 1 et 2	Ex. 12 # 1	2.2a
	• Diviser un nombre à 2 ou 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand le quotient a 1 chiffre.	P. 29 Ex. 3 à 5		
23	• Diviser un nombre à 2 ou 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand le quotient a 1 chiffre.	P. 29 et 30 Ex. 6 à 11	Ex. 12 # 2	2.2b
24	• Diviser un nombre à 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand le quotient a 2 chiffres.	P. 31 Ex. 12 à 14	Ex. 13 # 1	2.2c
25	• Diviser un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.	P. 31 Ex. 15 et 16	Ex. 13 # 2	2.2d
26	• Entraînement • Résoudre des problèmes impliquant une multiplication ou une division par un nombre à 2 chiffres.	P. 32 Exercices 2A		2.2e
27	• Révision • Révision des facteurs et des multiples.		Révision 1	2.2f

6183_.indb 55 27/09/11 14:15

Première partie	La multiplication	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Multiplier par un nombre entier.

OBJECTIFS

- Multiplier un nombre jusqu'à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.

LISTE DU MATÉRIEL À UTILISER

- 4 jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9 par équipe.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 11

REMARQUES

- Les élèves ont appris à multiplier des nombres entiers à 2 et 3 chiffres par un nombre entier à 2 chiffres dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour. Ils le reverront ici et apprendront à multiplier un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.

- À ce stade, les élèves devraient savoir multiplier un nombre entier par un chiffre. Sinon consacrez-y au moins une séance supplémentaire. Référez-vous à la séance 2.1a du guide pédagogique de CM1 et à la deuxième partie du chapitre 2 du manuel de CM1 de la méthode de Singapour.

- Quand on multiplie par des dizaines, on commence par écrire le 0 à l'emplacement des unités. Le produit du nombre donné et du chiffre des dizaines se place ensuite à gauche du 0. Par exemple, pour 1 234 × 50 on écrit le 0 à la place des unités, puis on calcule 1 234 × 5 = 6 170 (1 234 × 50 = 1 234 × 5 × 10).

$$\begin{array}{lr} & 1\,2\,3\,4 \\ \times & 5\,\mathbf{0} \\ \hline & 6\,1\,7\,0\,\mathbf{0} \end{array}$$

- Quand on multiplie un nombre entier par un nombre à 2 chiffres, on multiplie d'abord les unités puis les dizaines et on additionne les deux produits. Par exemple, dans 1 234 × 56, on calcule d'abord 1 234 × 6, puis 1 234 × 50, et on additionne les résultats.
  À ce sujet il est utile de rappeler aux élèves que pour calculer le nombre de pommes de terre dans un champ rectangulaire qui en contient, par exemple, 257 sur 975 soit 257 × 975, il est pratique de décomposer, le « grand » champ en 3 champs plus « petits » comme suit : 975 = 900 + 50 +7 et obtenir un nombre de pommes de terre total de (257 × 900) + (257 × 70) + (257 × 5).

$$\begin{array}{lrl} & 1\,2\,3\,4 & \\ \times & 5\,6 & \\ \hline & 7\,4\,0\,4 & \leftarrow 1\,234 \times 6 \\ & 6\,1\,7\,0\,0 & \leftarrow 1\,234 \times 50 \\ \hline & 6\,9\,1\,0\,4 & \end{array}$$

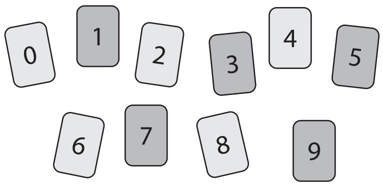
- Les élèves devraient commencer par estimer pour évaluer la probabilité de leur réponse. Par exemple, 1 234 × 56 ≈ 1 000 × 60 = 60 000. 69 104 est donc une réponse plausible. Cependant si un élève oublie de commencer par écrire le 0 issu de la multiplication par des dizaines, sa réponse serait 13 574. L'estimation permet alors de voir qu'il y a une erreur de calcul.
  Si certains de vos élèves se trompent, demandez-leur d'estimer la réponse en plusieurs étapes, afin de déterminer la source de l'erreur qui peut être un oubli du 0, une mauvaise connaissance des tables de multiplication ou les deux.

6183_.indb 56 27/09/11 14:15

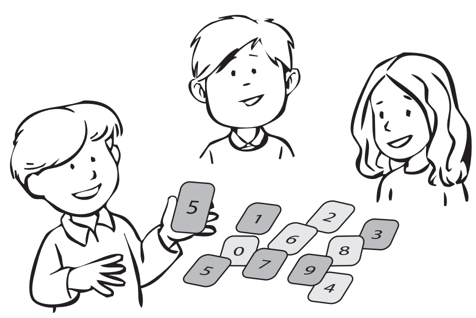
Séance 2-1a Multiplier des nombres à 2 et 3 chiffres

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser la multiplication d'un nombre entier par des dizaines.	• Référez-vous à la **page 26 (a) du manuel de cours.** La première méthode nous rappelle qu'on peut multiplier par des dizaines en multipliant par le chiffre des dizaines puis en ajoutant un 0. La seconde méthode nous le montre en posant la multiplication en colonne.	*Méthode 1 :* $78 \times 30 = 78 \times 3 \times 10$ $= 234 \times 10$ $= 2\,340$ *Méthode 2 :* $\begin{array}{r} 7\,8 \\ \times\quad 3\,0 \\ \hline 2\,3\,4\,0 \end{array}$
	• Aidez les élèves à poser la multiplication en colonne en veillant à bien aligner les chiffres les uns sous les autres. Pour 78 × 3, on multiplie d'abord 8 × 3 pour obtenir 24. (On peut écrire un petit 2 au-dessus du 7 pour nous rappeler d'ajouter les dizaines après avoir multiplié 70 × 3.) Pour 78 × 30, on commence par écrire le 0 afin de placer les chiffres correctement. On multiplie ensuite 78 × 3 comme précédemment. (Ici, on écrit un petit 2 correspondant à 200, même s'il est placé au-dessus des dizaines. L'écrire au-dessus du 7 nous permet de ne pas oublier de l'ajouter après avoir multiplié 7 et 3.)	$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2}\ \ \\ 7\,8 \\ \times\quad 3 \\ \hline 2\,3\,4 \end{array}$ $\begin{array}{rl} 7\,8 & \\ \times\quad 3 & \\ \hline 2\,4 & \leftarrow 8 \times 3 \\ 2\,1\,0 & \leftarrow 70 \times 3 \\ \hline 2\,3\,4 & \end{array}$ $\begin{array}{r} {\scriptstyle 2}\ \ \ \ \\ 7\,8 \\ \times\quad 3\,\mathbf{0} \\ \hline 2\,3\,4\,\mathbf{0} \end{array}$ $\begin{array}{rl} 7\,8 & \\ \times\quad 3\,\mathbf{0} & \\ \hline 2\,4\,\mathbf{0} & \leftarrow 8 \times 30 \\ 2\,1\,0\,\mathbf{0} & \leftarrow 70 \times 30 \\ \hline 2\,3\,4\,\mathbf{0} & \end{array}$
	• Référez-vous à la **page 26 (b) du manuel de cours.** On peut résoudre cette opération en calculant 65 × 4 puis en ajoutant deux 0 puisqu'on multiplie 65 dizaines par 4 dizaines (10 × 10 = 100). 650 × 40 = 65 × 10 × 4 × 10 = 65 × 4 × 100.	650×40
	• Encore une fois, posez les multiplications en colonne pour 65 × 4 et 650 × 40 en veillant à bien aligner les chiffres. Pour 65 × 4, on multiplie d'abord 5 × 4 pour obtenir 20. On écrit les 2 dizaines au-dessus du 6 afin de nous rappeler de les ajouter après avoir multiplié 60 × 4. Pour 650 × 40, on commence par écrire les deux 0 puis on calcule 65 × 4. Le 2 provenant de la multiplication de 5 × 4 correspond à 2 milliers (50 × 40 = 2 000). On l'écrit quand même au-dessus du 6 afin de ne pas oublier de l'ajouter après avoir multiplié 6 × 4 (40 × 600). Dites aux élèves de toujours estimer la réponse pour évaluer la probabilité de la réponse exacte. 650 × 40 ≈ 600 × 40 = 24 000.	$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2}\ \ \\ 6\,5 \\ \times\quad 4 \\ \hline 2\,6\,0 \end{array}$ $\begin{array}{rl} 6\,5 & \\ \times\quad 4 & \\ \hline 2\,0 & \leftarrow 5 \times 4 \\ 2\,4\,0 & \leftarrow 60 \times 4 \\ \hline 2\,6\,0 & \end{array}$ $\begin{array}{r} {\scriptstyle 2}\ \ \ \ \\ 6\,5\,\mathbf{0} \\ \times\quad 4\,\mathbf{0} \\ \hline 2\,6\,0\,\mathbf{0}\,\mathbf{0} \end{array}$ $\begin{array}{rl} 6\,5\,\mathbf{0} & \\ \times\quad 4\,\mathbf{0} & \\ \hline 2\,0\,\mathbf{0}\,\mathbf{0} & \leftarrow 50 \times 40 \\ 2\,4\,0\,\mathbf{0}\,\mathbf{0} & \leftarrow 600 \times 40 \\ \hline 2\,6\,0\,\mathbf{0}\,\mathbf{0} & \end{array}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 1 et 2 de la page 27 du manuel de cours.** • Vous pouvez appeler des élèves au tableau. • Demandez aux élèves d'estimer la réponse pour vérifier leur réponse exacte. **Réponses :** 1. (a) 3 180 (b) 19 760 2. (a) 4 640 (b) 2 300 (c) 2 430 (d) 12 420 (e) 29 560 (f) 44 870	

6183_.indb 57 27/09/11 14:15

Réviser la multiplication des nombres entiers à 2 et 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres.	• Référez-vous à **l'exercice 3 de la page 27 du manuel de cours.** • Rappelez aux élèves que lorsqu'on multiplie par un nombre à 2 chiffres, on commence par les unités puis par les dizaines de ce dernier. On écrit les deux produits à l'emplacement de la réponse dans la multiplication en colonne et on les additionne l'un à l'autre. • Pour l'exercice 3, procédez par étapes avec les élèves. Le calcul de l'opération (d) est développé ci-contre : • Expliquez : • Demandez-leur d'estimer la réponse pour vérifier leur résultat.	**Réponses :** *3. (b) 2 444 (c) 17 550 (d) 44 496* $\begin{array}{r} \mathbf{1} \\ \mathbf{618} \\ \times\quad 7\mathbf{2} \\ \hline \mathbf{1236} \end{array} \leftarrow 618 \times 2$ $\downarrow$ $\begin{array}{r} 1 \\ 618 \\ \times\quad \mathbf{7}2 \\ \hline 1236 \\ \mathbf{0} \end{array}$ $\downarrow$ $\begin{array}{r} 1\,5 \\ 1 \\ \mathbf{618} \\ \times\quad \mathbf{7}2 \\ \hline 1236 \\ \mathbf{4326}0 \end{array} \leftarrow 618 \times 70$ $\downarrow$ $\begin{array}{r} 1\,5 \\ 1 \\ 618 \\ \times\quad 72 \\ \hline 1236 \\ 43260 \\ \hline \mathbf{44496} \end{array}$ *« 6 centaines × 7 dizaines = 42 milliers »*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 27 du manuel de cours.** • Invitez quelques élèves au tableau. • Demandez aux élèves d'estimer la réponse pour vérifier leur résultat. • Donnez-leur un entraînement supplémentaire : • Demandez-leur de former des équipes. • Distribuez quatre jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9.	**Réponses :** *4. (a) 2 948 (b) 2 544* *(c) 2 784 (d) 19 352* *(e) 15 995 (f) 28 482* 

6183_.indb 58 27/09/11 14:15

	• Un élève mélange les cartes. • Chaque joueur tire 5 cartes et forme un nombre à 3 chiffres et un nombre à 2 chiffres puis les multiplie l'un par l'autre.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 11 # 1	(a) 3 120 (b) 2 300 (c) 1 272 (d) 5 785 (e) 9 840 (f) 18 540 (g) 16 256 (h) 66 729

Séance 2-1b Multiplier des nombres à 4 chiffres

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.	• Référez-vous à **l'exercice 5 de la page 27 du manuel de cours.** On procède de la même façon avec un nombre à 4 chiffres qu'avec un nombre à 2 chiffres : on multiplie d'abord par les unités puis par les dizaines du nombre à 2 chiffres. On écrit les produits à l'emplacement de la réponse dans la multiplication en colonne et on les additionne l'un à l'autre. • Pour l'exercice 5, procédez par étapes avec les élèves. Le calcul de l'opération (a) est développé ci-contre :	3 2 3 4 6 3 5 × 2 6 2 7 8 1 0 ↓ 3 2 3 4 6 3 5 × 2 6 2 7 8 1 0 0 ↓ 1 1 3 2 3 4 6 3 5 × 2 6 2 7 8 1 0 9 2 7 0 0 ↓ 1 1 3 2 3 4 6 3 5 × 2 6 1 1 2 7 8 1 0 9 2 7 0 0 1 2 0 5 1 0

6183_.indb 59 27/09/11 14:15

	• Demandez aux élèves d'estimer la réponse afin de vérifier leur résultat.	
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 6 de la page 27 du manuel de cours.** • Demandez aux élèves d'estimer la réponse afin de vérifier leur résultat. • **Remarque** : vous pouvez donner aux élèves des exercices supplémentaires, impliquant la multiplication par des nombres à 3 chiffres. À ce stade, ils devraient être capables de multiplier des nombres à 2, 3, ou 4 chiffres, et procéder par étapes devient fastidieux. À mesure que vous avancez dans le manuel, continuez à leur donner des exercices de façon régulière, en début de classe par exemple, afin de les entraîner.	**Réponses :** *6. (a) 162 127 (b) 440 510* *(c) 121 776 (d) 266 340* *(e) 364 458 (f) 405 668*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 11 # 2	(a) 37 710 (b) 280 560 (c) 37 400 (d) 80 977 (e) 85 600 (f) 63 189 (g) 78 475 (h) 377 522

6183_.indb 60 27/09/11 14:15

Deuxième partie	La division	5 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Diviser un nombre entier par un autre nombre entier.

OBJECTIFS

- Diviser un nombre jusqu'à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Quatre jeux de cartes-chiffres numérotées de 0 à 9 par équipe.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 12
- Cahier d'exercices : Ex. 13

REMARQUES

- Dans les manuels de la méthode de Singapour des classes précédentes, les élèves ont appris à diviser un nombre entier par un nombre à 1 chiffre (*cf.* la séance 2.1b du guide pédagogique de CM1 et la deuxième partie du chapitre 2 du manuel de CM1). Ici, ils apprendront à diviser par un nombre à 2 chiffres.

- Les élèves ont appris les termes *quotient* et *reste*. Les termes *dividende* et *diviseur* ne leur ont pas encore été enseignés de manière officielle. Ils doivent impérativement mémoriser le terme diviseur, il sera beaucoup employé au cours des prochains cours. S'ils connaissent les termes quotient et diviseur, ils comprendront que le terme dividende signifie le total.

- Ici, nous ne verrons que des divisions dont les quotients sont des nombres entiers. Quand le résultat d'une division n'est pas un nombre entier, on écrit le reste sous la forme d'un nombre entier, et pas sous celle d'une fraction ou d'un nombre décimal.

- La technique de l'estimation est sans doute le pilier de la division : pour diviser un nombre entier par un nombre à 2 chiffres, on utilise l'estimation pour trouver le multiple du diviseur le plus proche du dividende. On multiplie ensuite le diviseur par ce multiple, puis on soustrait ce produit pour trouver le reste. Lorsqu'on divise un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres, on procède par étapes : on divise les milliers, les centaines (en ajoutant le reste de la division des milliers), les dizaines (en ajoutant le reste de la division des centaines), et les unités (en ajoutant le reste de la division des dizaines).

$$\begin{array}{r|l} 9514 & 64 \\ \cline{2-2} -64 & 148 \\ \cline{1-1} 311 & \\ -256 & \\ \cline{1-1} 0554 & \\ -512 & \\ \cline{1-1} 042 & \end{array}$$

- Par exemple pour 9 514 ÷ 64 : on ne peut pas diviser 9 (9 milliers) par 64. On remplace donc les milliers par des centaines. On divise donc 95 centaines par 64. On arrondit ensuite 64 à 60 pour estimer 95 centaines ÷ 60 : 60 × 1 = 60, mais 60 × 2 = 120 (estimation trop haute). On utilisera donc un quotient d'1 centaine.

- 1 centaine × 64 centaines = 64 centaines. Soustrayez ce produit à 95 centaines pour obtenir un reste de 31 centaines.

- On remplace maintenant ce reste par des dizaines. 31 centaines plus 1 dizaine font 311 dizaines. *Estimez* 311 ÷ 60 : 60 × 5 = 300. Essayez un quotient de 5 dizaines. 5 dizaines × 64 = 320 dizaines, ce qui est plus que le reste. Donc 5 dizaines est une estimation trop haute. Essayez de retirer une dizaine : 4 dizaines × 64 = 256 dizaines. Soustrayez ce produit aux dizaines pour obtenir le reste, 55 dizaines. On remplace à présent ces 55 dizaines par des unités puis on passe à la division des unités.

- 55 dizaines + 4 = 554 unités. *Estimez* 554 ÷ 60 : 60 × 9 = 540. 9 est une estimation trop haute, essayez 8 : 8 × 64 = 512. Soustrayez ce produit aux unités pour obtenir le reste, 42.

- Ici, les élèves commenceront par diviser un nombre à 2 ou à 3 chiffres par des dizaines puis par un nombre à 2 chiffres quand le quotient a un seul chiffre, et quand l'estimation de ce quotient n'est ni trop haute ni trop basse. Ils passeront ensuite

6183_.indb 61 27/09/11 14:15

aux divisions au quotient à un chiffre, mais dont l'estimation du quotient est trop haute ou trop basse. Puis ils diviseront un nombre à 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand le quotient est à 2 chiffres, en divisant d'abord par les dizaines puis par les unités. Pour finir ils diviseront un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres en procédant de la même façon.

- Quand on estime le quotient, le reste doit toujours être plus petit que le diviseur. Si ce n'est pas le cas, on augmente le quotient ou on divise à nouveau.
- Par exemple, pour 473 ÷ 78, on pourrait estimer en arrondissant 78 à 80 et essayer un quotient de 5 puisque 6 (6 × 80 = 480), est une estimation trop haute. Le reste, toutefois, est plus grand que le diviseur. On change donc pour un quotient de 6. Ou bien, on divise à nouveau, et on additionne 5 et 1 pour obtenir 6 avec un reste de 5 dans la réponse.
- La division en colonne peut s'avérer assez difficile pour beaucoup d'élèves. N'hésitez pas à leur donner des exercices supplémentaires et à les guider.

$$\begin{array}{r|l} 473 & 78 \\ \cline{2-2} -\,390 & \mathbf{5} \\ \cline{1-1} 83 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 473 & 78 \\ \cline{2-2} -\,468 & \mathbf{6} \\ \cline{1-1} 5 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 473 & 78 \\ \cline{2-2} -\,390 & \mathbf{5\ 1} \\ \cline{1-1} 83 & \\ -\,78 & \\ \cline{1-1} 5 & \end{array}$$

Séance 2-2a — Diviser par des dizaines ou par un nombre à 2 chiffres

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser par un nombre à 2 chiffres.	• Référez-vous à la **page 28 (a) du manuel de cours.** • Rappelez aux élèves qu'ils peuvent diviser par un nombre à 2 chiffres en commençant par diviser par 10 puis par le chiffre des dizaines : • La première méthode consiste à retirer les 0 du diviseur et du dividende : • La seconde méthode s'appuie sur la multiplication ci-contre : • Référez-vous à la **page 28 (b) du manuel de cours.** • Expliquez aux élèves qu'en utilisant la première méthode ici, on n'obtient pas le bon reste. • 15 ÷ 2 = a un reste de 1, mais le reste de 150 ÷ 20 est en fait 10. • Quand il y a un reste, on ne peut pas se contenter de barrer les 0 puis de diviser. Pour obtenir le bon reste on doit diviser les nombres tels quels. Toutefois, on peut calculer le quotient à l'aide de l'estimation. Pour estimer le résultat de 150 ÷ 20, on peut calculer 140 ÷ 20 (14 est le multiple de 2 le plus proche de 15) en calculant 14 ÷ 2 = 7, et utiliser 7 comme le quotient de l'opération initiale. On utilise celle-ci pour trouver le bon reste.	*140 ÷ 20 = 7* *140 ÷ 20 = 140 ÷ 10 ÷ 2 = 7* *14**0** ÷ 2**0** = 7* *7 × 20 = 140* *150 ÷ 20* $\begin{array}{r\|l} 150 & 20 \\ \cline{2-2} -\,140 & 7 \\ \cline{1-1} 10 & \end{array}$

6183_.indb 62 27/09/11 14:15

<table>
<tr>
<td>Exercices d'application</td>
<td>

- Lisez ensemble **l'exercice 1 de la page 29 du manuel de cours.**

1. (a) Estimez le quotient en observant les premiers chiffres des dizaines. Trouver le multiple de 3 le plus proche de 7, mais inférieur à 7.
$3 \times 2 = 6$, $30 \times 2 = 60$. Utilisez 2.

1. (b) Estimez le quotient en observant les premiers chiffres des dizaines. Si on barrait les 0, on aurait $43 \div 6$.
$6 \times 7 = 42$, $6 \times 8 = 56$. 56 est une estimation trop haute. Utilisez 7 pour le quotient. Multipliez-le par 60 pour obtenir 420 que vous soustrayez ensuite au dividende pour obtenir le reste (430).

1. (c) Estimez le quotient en observant les premiers chiffres des dizaines.
$2 \times 4 = 8$, $2 \times 5 = 10$. 10 est une estimation trop haute. Utilisez 4 pour le quotient.

1. (d) Estimez le quotient en observant les premiers chiffres des dizaines. Si on barrait les derniers chiffres des deux nombres, on aurait alors $62 \div 7$.
$7 \times 8 = 63$, $7 \times 9 = 63$. 63 est une estimation trop haute. Utilisez 8 pour le quotient.

- Le reste doit toujours être inférieur au diviseur. Si ce n'est pas le cas, augmentez le quotient, ou divisez à nouveau. Cette notion sera développée au cours de la séance 2.2b.

</td>
<td>

70 ÷ 30 = ?

$\begin{array}{r|l} 70 & 30 \\ \cline{2-2} -60 & 2 \\ \cline{1-1} 10 & \end{array}$

430 ÷ 60 = ?

$\begin{array}{r|l} 430 & 60 \\ \cline{2-2} -420 & 7 \\ \cline{1-1} 10 & \end{array}$

89 ÷ 20 = ?

$\begin{array}{r|l} 89 & 20 \\ \cline{2-2} -80 & 4 \\ \cline{1-1} 9 & \end{array}$

625 ÷ 70

$\begin{array}{r|l} 625 & 70 \\ \cline{2-2} -560 & 8 \\ \cline{1-1} 65 & \end{array}$

</td>
</tr>
<tr>
<td>Exercices d'application</td>
<td colspan="2">

- Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 2 de la page 29 du manuel de cours.**

Réponses :
2. (a) 2 r 10 (b) 7 r 10
(c) 2 r 25 (d) 7 r 50
(e) 6 r 73 (f) 7 r 18

</td>
</tr>
<tr>
<td>Diviser par un nombre à 2 chiffres quand le quotient est un chiffre.</td>
<td>

- Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 29 du manuel de cours.**
- Estimez la réponse en arrondissant le diviseur à 20 puis procédez par étapes comme précédemment. Barrez les unités puis trouvez de tête le multiple le plus proche de 7 en multipliant par 2.
$2 \times 3 = 6$, donc $20 \times 3 = 60$, ce qui est inférieur à 74.
$2 \times 4 = 8$, donc $20 \times 4 = 80$, ce qui est une estimation trop haute.
- Écrivez 3 pour le quotient, multipliez-le par 21 puis soustrayez le produit (63) au dividende pour trouver le reste.

</td>
<td>

74 ÷ 21 = ?

$\begin{array}{r|l} 74 & 21 \\ \cline{2-2} -63 & 3 \\ \cline{1-1} 11 & \end{array}$

</td>
</tr>
</table>

6183_.indb 63 27/09/11 14:15

Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 4 de la page 29 du manuel de cours.** • Estimez le quotient en arrondissant le diviseur à la centaine la plus proche (50). Barrez les chiffres des unités, et trouvez le multiple de 5 le plus proche de 25. Utilisez 5 pour le quotient.	*256 ÷ 47 = ?* $\begin{array}{r\|l} 256 & 47 \\ \cline{2-2} -235 & 5 \\ \cline{1-1} 21 & \end{array}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 5 de la page 29 du manuel de cours.** **Réponses :** 5. (a) 3 r 12 (b) 2 r 2 (c) 2 r 9 (d) 2 r 8 (e) 2 r 8 (f) 1 r 28 (g) 2 r 15 (h) 6 r 5 (i) 7 r 91 (j) 9 r 20 (k) 4 r 55 (l) 4 r 7	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 12 # 1	(a) 3 (b) 3 r 4 (c) 9 r 70 (d) 6 r 37 (e) 3 r 2 (f) 1 r 39 (g) 9 r 4 (h) 5 r 34

Séance 2-2b Plus de divisions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser un nombre à 2 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand l'estimation du quotient est trop basse ou trop haute.	• Lisez ensemble **l'exercice 6 de la page 29 du manuel de cours.** • Arrondissez 24 à 20 et observez les premiers chiffres des dizaines pour estimer le quotient. 2 × 4 = 8 (20 × 4 = 80), alors que 2 × 5 = 10 (20 × 5 = 100). 10 est une estimation trop haute. On essaie 4 pour le quotient. 4 est une estimation trop haute puisque 24 × 4 = 96, et 96 est supérieur à 89. Essayez 3.	*89 ÷ 24 = ?* $\begin{array}{r\|l} 89 & 24 \\ \cline{2-2} -72 & 3 \\ \cline{1-1} 17 & \end{array}$
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 7 de la page 30 du manuel de cours.** • Arrondissez 26 à 30 et trouvez le multiple de 3 le plus proche de 7. 30 × 2 = 60, mais 30 × 3 = 90, qui est supérieur à 78. On essaie donc un quotient de 2. Multipliez 26 par 2 puis soustrayez le produit au dividende. Le reste est supérieur au diviseur (26), l'estimation du quotient est donc trop basse. Le reste doit toujours être inférieur au diviseur. On essaie donc 3. Si l'estimation du quotient est trop basse, plutôt que d'essayer un quotient supérieur, on peut diviser à nouveau en soustrayant une seconde fois 26 au reste obtenu avec un quotient de 2.	*78 ÷ 26 = ?* $\begin{array}{r\|l} 78 & 26 \\ \cline{2-2} -78 & 3 \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 8 de la page 30 du manuel de cours.**	**Réponses** *:* *8. (a) 4 (b) 3 r 2 (c) 2 r 28* *(d) 3 r 20 (e) 1 r 41 (f) 5*

6183_.indb 64 27/09/11 14:15

Diviser un nombre à 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand l'estimation du quotient est trop basse ou trop haute.	• Lisez ensemble **l'exercice 9 de la page 30 du manuel de cours.** • Arrondissez 33 à 30. $30 \times 9 = 270$. On peut essayer le quotient 9. Quand on multiplie 33 par 9 on obtient 297. C'est trop. On essaie donc 8. • Lisez ensemble **l'exercice 10 de la page 30 du manuel de cours.** • Arrondissez 78 à 80. $80 \times 5 = 400$, mais $80 \times 6 = 480$. 480 est supérieur à 473. Essayez donc 5 pour le quotient. 5 est une estimation trop basse. On peut donc essayer 6 ou soustraire une seconde fois 78 au reste et ajouter 1 au quotient. • On pourrait aussi estimer en arrondissant le diviseur et le dividende. $480 \div 80 = 6$. On essaierait 6 pour le quotient. • Quelle que soit l'approche qu'on adopte, le but reste de trouver la meilleure estimation. Elle est toujours trop haute ou trop basse d'un chiffre, et il n'existe aucune méthode qui nous permette de trouver le quotient exact dès le premier essai.	*285 ÷ 33 = ?* $\begin{array}{r\|l} 285 & 33 \\ -297 & \mathbf{9} \end{array} \rightarrow \begin{array}{r\|l} 285 & 33 \\ -264 & \mathbf{8} \\ 11 & \end{array}$ *473 ÷ 78 = ?* $\begin{array}{r\|l} 473 & 78 \\ -468 & \mathbf{6} \\ 5 & \end{array}$

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 12 # 2	(a) 5 r 7 (b) 3 r 19 (c) 3 r 2 (d) 2 r 28 (e) 5 r 51 (f) 8 r 21 (g) 7 r 47 (h) 5 r 2

Séance 2-2c Encore plus de divisions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser un nombre à 3 chiffres par un nombre à 2 chiffres quand le quotient peut être un nombre à 2 chiffres.	• Lisez ensemble **l'exercice 12 de la page 31 du manuel de cours.** • Demandez aux élèves de relire les exercices 10 et 11 de la page 30. Demandez-leur de comparer les deux premiers chiffres du dividende avec le diviseur. Pour $473 \div 78$, on ne peut pas diviser 4 centaines en 78 groupes. On les remplace donc par des dizaines. 47 dizaines ne peuvent pas non plus être divisées en 78 groupes. On les remplace donc par des unités. Chacun des 78 groupes en contient alors 6. • Dans chaque exercice, le dividende est plus grand que le diviseur, même lorsqu'on y a retiré les unités. On doit donc décomposer le dividende en unités pour pouvoir diviser. Le quotient sera un nombre à 1 chiffre.	*570 ÷ 16* *473 ÷ 78* $\begin{array}{r\|l} 473 & 78 \\ -468 & \mathbf{6} \\ 5 & \end{array}$

6183_.indb 65 27/09/11 14:15

	• Demandez maintenant aux élèves de lire l'exercice 12. On ne peut pas répartir 5 centaines en 16 groupes, mais on peut répartir 57 dizaines en 16 groupes. La réponse sera donc un nombre à 2 chiffres (elle aura des dizaines et des unités). • Faites l'exercice ensemble en procédant en 2 étapes : • Première étape : divisez 57 dizaines par 16 et obtenez un reste. On peut faire : 57 ÷ 20 pour avoir une estimation de 2 pour le quotient (20 × 2 = 40), qui est trop basse. On peut diviser à nouveau. On peut aussi faire : 60 dizaines ÷ 20 et essayer 3. • Deuxième étape : remplacez les 9 dizaines par des unités de façon à diviser 90 unités par 16.	*570 ÷ 16* *570 | 16* *– 48 | 35* *90* *– 80* *10*
Exercices d'application	• Faites ensemble **l'exercice 13 de la page 31 du manuel de cours** en procédant par étapes. **13. (a)** 8 centaines ne peuvent pas être réparties en 34 groupes, mais 87 dizaines le peuvent. 80 ÷ 30 ≈ 2, essayez donc 2 dizaines. Ça fonctionne. Remplacez le reste par des unités et ajoutez le 0 des unités. On peut ensuite arrondir 190 à 180. 18 dizaines ÷ 3 dizaines = 6 dizaines. On essaie 6, ce qui s'avère être une estimation trop haute. On essaie donc 5. **13. (b)** On peut estimer : 86 dizaines ÷ 28 en arrondissant à 8 dizaines ÷ 3 dizaines ≈ 2 dizaines avec un reste. 2 est une estimation trop basse, on devra donc diviser à nouveau ou essayer 3. (On aurait pu arrondir le diviseur aussi en faisant 9 dizaines ÷ 3 dizaines pour obtenir une estimation de 3). Le reste de 22 unités ne peut être divisé par 28, on ajoute donc un 0 au quotient pour obtenir 30. **13. (c)** 70 est supérieur à 47, on commence donc par chercher les dizaines du quotient. 70 dizaines ÷ 5 dizaines ≈ 1 dizaine. On essaie donc 1 pour le premier chiffre du quotient. Ça fonctionne. Le reste est 23 dizaines. 23 dizaines et 3 unités font 233 unités. On divise à présent 233 par 47. Puisque 50 × 4 = 200, on essaie 4. 47 × 4 = 188 et 233 – 188 nous donne un reste de 45. 4 fonctionne tout juste. **13. (d)** On arrondit 15 à 20 et on essaie 3 dizaines. C'est une estimation trop basse, on essaie donc 4.	*870 ÷ 34* *870 | 34* *– 68 | 25* *190* *– 170* *20* *862 ÷ 28* *862 | 28* *– 84 | 30* *22* *703 ÷ 47 = ?* *703 | 47* *– 47 | 14* *233* *– 188* *45* *612 ÷ 15 = ?* *612 | 15* *– 60 | 40* *12*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 14 de la page 31 d manuel de cours.** **Réponses :** 14. (a) 23 (b) 22 r 22 (c) 20 r 5 (d) 12 r 27 (e) 10 r 38 (f) 20 r 14	

6183_.indb 66 27/09/11 14:15

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 13 # 1	1. (a) 17 r 18 (b) 20 r 20 (c) 15 r 7 (d) 13 (e) 32 r 5 (f) 33 r 7 (g) 19 r 22 (h) 16 r 12

Séance 2-2d — Diviser un nombre à 4 chiffres

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Diviser un nombre à 4 chiffres par un nombre à 2 chiffres.</td>
<td>• Aidez les élèves à résoudre l'exercice 15 de la page 31 du manuel de cours.

15. (a) Les deux premiers chiffres du dividende forme le nombre 65, supérieur au diviseur 28. Le quotient sera donc un nombre à 3 chiffres (on peut répartir 65 centaines en 28 groupes et voir combien contient chaque groupe et combien il reste). On procède en 3 étapes. On divise d'abord 65 centaines par 28. Le reste est de 9 centaines. 9 centaines et 5 dizaines font 95 dizaines. On divise 95 dizaines par 28. Le reste est de 11 dizaines. 11 dizaines et 2 unités font 112. On divise 112 par 28.</td>
<td>6 552 ÷ 28
$\begin{array}{r|l} 6552 & 28 \\ \cline{2-2} -56 & 25 \\ \cline{1-1} 95 & \\ -84 & \\ \cline{1-1} 112 & \\ -112 & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$</td></tr>
<tr><td>15. (b) Les deux premiers chiffres du dividende forment le nombre 43, qui est inférieur au diviseur 52. Le quotient aura donc 2 chiffres. On commence par diviser 432 dizaines par 52.</td>
<td>4 328 ÷ 52
$\begin{array}{r|l} 4328 & 52 \\ \cline{2-2} -416 & 83 \\ \cline{1-1} 168 & \\ -156 & \\ \cline{1-1} 12 & \end{array}$</td></tr>
<tr><td>15. (c) 68 est supérieur à 64. On commence par diviser les centaines. On obtient un reste de 4 centaines. 4 centaines et 2 dizaines font 42 dizaines. Puisque 42 dizaines est inférieur à 64, le quotient n'aura pas de dizaines. On remplace ensuite 42 dizaines par 420 unités qu'on divise par 64.</td>
<td>6 820 ÷ 64 = ?
$\begin{array}{r|l} 6820 & 64 \\ \cline{2-2} -64 & 1\mathbf{0}6 \\ \cline{1-1} 42\mathbf{0} & \\ -384 & \\ \cline{1-1} 36 & \end{array}$</td></tr>
<tr><td>15. (d) 31 est inférieur à 45, on commence donc par diviser 318 dizaines par 45. Le reste de la division des dizaines ajouté aux unités est inférieur à 45, le quotient n'a donc pas d'unité.</td>
<td>3 185 ÷ 45
$\begin{array}{r|l} 3185 & 45 \\ \cline{2-2} -315 & 70 \\ \cline{1-1} 35 & \end{array}$</td></tr>
<tr><td>• Donnez des exercices supplémentaires aux élèves.</td><td></td></tr>
<tr><td>Exercices d'application</td>
<td colspan="2">• Demandez aux élèves d'effectuer l'exercice 16 de la page 31 du manuel de cours.

Réponses :
16. (a) 239 (b) 133 r 15 (c) 33 r 10 (d) 107 r 16 (e) 28 r 18 (f) 340 r 4</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 13 # 2	2. (a) 243 (b) 517 r 10 (c) 120 (d) 318 r 7 (e) 82 (f) 92 r 25 (g) 162 r 25 (h) 120 r 8

6183_.indb 67 27/09/11 14:15

Séance 2-2e Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Problèmes	• Effectuez ensemble les **exercices 1 à 6 des Exercices 2A de la page 32 du manuel de cours** pour réviser les divisions. À l'aide d'exercices réguliers, permettez aux élèves de travailler la division d'un nombre entier par un nombre à 2 chiffres. Vous pouvez leur donner quelques exercices tous les jours ou tous les deux ou trois jours. **Réponses :** 1. (a) 34 188 (b) 33 810 (c) 68 693 (d) 275 145 (e) 629 340 (f) 194 796 2. (a) 3 r 17 (b) 2 r 26 (c) 3 r 2 (d) 53 (e) 6 r 1 (f) 9 r 28 (g) 19 (h) 38 r 21 (i) 23 r 33 (j) 98 r 40 (k) 58 r 6 (l) 179 r 4	
Exercices d'application	• Lisez ensemble le problème **3 (a) des Exercices 2A de la page 32 du manuel de cours**, puis les deux problèmes du même type de ce guide. • Dans le problème 3 (a), on divise 36 par 12 pour obtenir un reste de 3 cakes. • Lisez ensemble les deux problèmes suivants :	*– M. Souchet, le boulanger, utilise 12 œufs pour confectionner un cake. Combien d'œufs M. souchet doit-il utiliser pour confectionner 36 cakes ?* *36 ÷ 12 = 3* *– Un boulanger a 500 œufs. Il veut confectionner des cakes avec 12 œufs chacun. Combien de cake peut-il confectionner ?* *500 ÷ 12 = 41 R 8* *Il peut confectionner 41 cakes. Il restera 8 œufs.* *– Un fermier dispose de 500 œufs qu'il veut ranger dans des boîtes. Chaque boîte peut contenir 12 œufs. De combien de boîtes a-t-il besoin ?* *500 ÷ 12 = 41 R 8* *Il a besoin de 42 boîtes. 41 boîtes sont remplies, mais il a besoin d'une boîte supplémentaire pour les œufs restants.*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves de résoudre les **problèmes 3 (b) à (h) des Exercices 2A de la page 32 du manuel de cours** puis de partager leurs résultats et d'expliquer leurs démarches si elles sont différentes. Pour le problème 3 (g) par exemple : On peut trouver le nombre d'élèves par équipe (5) en divisant 70 par 14. On soustrait ensuite 2 à 5 pour connaître le nombre de garçons par équipe, puis on multiplie 3 garçons par 14 équipes pour trouver le nombre de garçons au total. • On peut aussi faire 2 × 4 pour connaître le nombre total de filles, puis 70 – 28 pour le nombre de garçons. Cette méthode comporte moins d'étapes. • Avant de passer au problème 3 (e), expliquez aux élèves la notion de paiement en plusieurs versements. • Encouragez les élèves à s'aider de schémas s'ils rencontrent des difficultés.	*– Lors d'une compétition, les 70 enfants de l'école de Paul sont répartis en 14 équipes de nombre égal. Dans chaque équipe, il y a 2 filles. Combien de garçons y a-t-il en tout ?*

6183_.indb 68 27/09/11 14:15

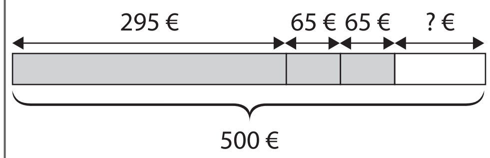
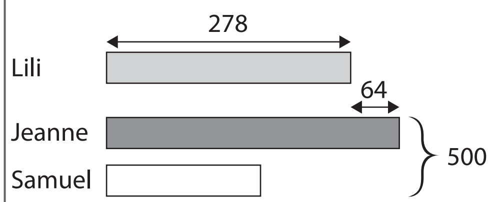
Séance 2-2f Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser	• **Remarques** : les séances de révision des manuels de la méthode de Singapour traitent plusieurs niveaux. La plupart des activités de la **Révision 1** du **cahier d'exercices** peuvent être résolues à l'aide des notions apprises ou revues au cours des deux premiers chapitres du manuel de CM2, mais d'autres requièrent de faire appel à des notions apprises en CM1. • L'exercice 11 de la révision 1 comporte des conversions de mesures. Ceci sera revu dans la quatrième partie du chapitre 2. Vous pouvez évaluer dès à présent le niveau des élèves à partir de cet exercice, ou le leur donner au cours du chapitre 2. • Les exercices 15, 16, 17, 18 et 22 impliquent des aires et périmètres. Ces notions seront revues au cours du chapitre 5 de ce guide. Vous pouvez leur donner ces exercices à ce moment-là. • L'exercice 8 traite des facteurs et des multiples. Révisez ces notions tout de suite car les élèves doivent les maîtriser avant de passer au prochain chapitre du manuel de CM2 (les fractions). Pour une révision approfondie des facteurs et des multiples, référez-vous aux troisième et quatrième parties du chapitre 1 du manuel de CM1 et aux séances correspondantes du guide pédagogique.	
Réviser les facteurs.	• Rappelez aux élèves que tout nombre entier peut être exprimé sous la forme d'un produit de deux ou plusieurs nombres entiers, ou facteurs. $4 \times 3 = 12$, 4 et 3 sont donc des facteurs de 12. • Aidez les élèves à établir la liste des facteurs de 24 (exercice 8 (a) de la révision 1). • Tout nombre entier compte 1 et lui-même parmi ses facteurs. Les élèves constatent que 2, 3 et 4 divise 12 de façon égale. Ce n'est pas le cas de 5 par exemple. On vient de voir que $6 \times 4 = 24$. Les facteurs de 24 sont donc : • Ce sont tous les nombres qui divisent 24 de façon égale. • Vous pouvez également réviser les règles de divisibilité qui peuvent aider à trouver les facteurs d'un nombre. - Un nombre est divisible par 2 s'il se termine par 0, 2, 4, 6 ou 8. - Un nombre est divisible par 5 s'il se termine par 5 ou 0. - Un nombre est divisible par 3 si la somme de ses chiffres est divisible par 3. - Un nombre est divisible par 9 si la somme de ses chiffres est divisible par 9. - Un nombre est divisible par 4 si ses deux derniers chiffres sont divisibles par 4. • Rappelez aux élèves qu'un facteur commun de deux nombres est un facteur qu'ils partagent. • Demandez-leur de trouver les facteurs communs de 48 et 60 en commençant par dresser une liste des facteurs de chacun : • Faites-leur remarquer que 12 est le plus grand facteur commun de 48 et de 60.	*$1 \times 24 = 24$* *$2 \times 12 = 24$* *$3 \times 8 = 24$* *$\underline{4 \times 6 = 24}$* *$6 \times 4 = 24$* *$8 \times 3 = 24$* *$12 \times 2 = 24$* *$24 \times 1 = 24$* *1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 et 24* *48 : 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48* *60 : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60* *1, 2, 3, 4, 6 et 12 sont les facteurs communs de 48 et de 60.*

6183_.indb 69 27/09/11 14:15

Réviser les multiples.	• Rappelez aux élèves que le multiple d'un nombre donné est le produit de ce nombre et d'un nombre entier. Par exemple :	*10 est un multiple du nombre donné 2 car : $2 \times 5 = 10$*
	• Puisque $2 \times 5 = 10$, 2 et 5 sont des facteurs de 10, et 10 est un multiple de 2 et de 5. - On dit que le premier multiple d'un nombre est ce nombre $\times$ 1, que le deuxième est ce nombre $\times$ 2, etc. - Demandez aux élèves de trouver les 12 premiers multiples de 6 (exercice 8 (b) de la révision 1), ils peuvent compter de 6 en 6 :	*6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72*
	• Rappelez-leur qu'un multiple commun de deux nombres est un multiple qu'ils partagent.	
	• Demandez-leur de trouver les 12 premiers multiples de 8, et ses multiples communs avec 6 :	*8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96*
	• Faites-leur remarquer que 24 est leur plus petit multiple commun.	*24, 48, 72*
	• Demandez aux élèves :	*« Quelle méthode connaissez-vous pour trouver les multiples communs de deux nombres ? »*
	• Ils peuvent simplement multiplier les deux nombres l'un par l'autre :	*$6 \times 8 = 48$*
	• 48 est un multiple commun de 6 et de 8.	
	• Demandez aux élèves de trouver les 3 premiers multiples communs de 3, 4 et 6 en dressant une liste pour chacun. Une fois qu'ils ont trouvé le premier multiple commun, faites-leur remarquer que les autres sont des multiples de celui-ci.	
	• Expliquez aux élèves qu'ils peuvent trouver le plus petit multiple commun de plusieurs nombres en regardant d'abord si le plus grand d'entre eux est un multiple des autres. Par exemple pour : 9 est un multiple commun de 3 et 9, mais pas de 6. Si le plus grand nombre n'est pas un multiple de tous les autres, essayez de le multiplier par 2 : 18 est un multiple commun de 3, 6 et 9. Si, multiplié par 2, le plus grand nombre n'est toujours pas un multiple des autres, essayez de le multiplier par 3, puis par 4, etc.	*3, 6 et 9* *$9 \times 2 = 18$*

6183_.indb 70 27/09/11 14:15

Exercices d'application	• Vous pouvez donner aux élèves les problèmes **19, 20 et 21 de la révision 1** en classe pour leur permettre de faire part de leurs réponses. Voici les solutions possibles :	
	19.	*– Marc a un stock de 45 pastèques. Il en vend 25 à 6 € pièce. Il solde les autres à 4 € pièce. Combien d'argent Marc a-t-il gagné ?*
	• L'argent pour 25 pastèques = 25 × 6 € = 150 € Pastèques restantes = 45 – 25 = 20 L'argent pour les pastèques restantes = 20 × 4 € = 80 € L'argent gagné au total = 150 € + 80 € = 230 €	
	20.	*– M. Antilogus achète un lit pour 295 €. Il achète également 2 couettes à 65 € pièce. À la caisse il donne un billet de 500 €. Combien de monnaie reçoit-il ?*
	• L'argent dépensé au total = 295 € + 65 € + 65 € = 425 € La monnaie rendue = 500 € – 425 € = 75 €	
	21.	*– Lili a une collection de 278 timbres. Jeanne a 64 timbres de plus que Lili dans sa collection. Samuel et Jeanne ont 500 timbres à eux deux. Combien de timbres Samuel a-t-il dans sa collection ?*
	• Les timbres de Jeanne = 278 + 64 = 342 Les timbres de Samuel = 500 – le nombre de timbres de Jeanne = 500 – 342 = 158	

6183_.indb 71 27/09/11 14:15

Chapitre 3

Les fractions

REMARQUE

- **Ce chapitre propose à l'élève de multiples situations de manipulations et de modélisation qui doivent passer avant les étapes de calculs.**

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Encadrer une fraction simple par deux entiers consécutifs.
- Écrire une fraction sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.
- Ajouter deux fractions décimales ou deux fractions simples de même dénominateur.
- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).
- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

OBJECTIFS

- Associer la division aux fractions.
- Convertir une fraction égale ou supérieure à 1 en un nombre entier ou en un nombre mixte à l'aide de la division.
- Additionner et soustraire des fractions de dénominateurs différents. (1)
- Additionner et soustraire des nombres mixtes. (1)
- Multiplier une fraction par un nombre entier. (2)
- Convertir une unité de mesure exprimée en une fraction ou en un nombre mixte en une plus petite unité ou en unités composées.
- Exprimer une mesure comme la fraction d'une plus grande unité.
- Multiplier deux fractions. (1)
- Diviser une fraction pas un nombre entier. (3)
- Résoudre des problèmes en plusieurs étapes impliquant des fractions. (4)

REMARQUES QUANT AUX OBJECTIFS

- (1) Programme du collège. La modélisation et la manipulation sont nécessaires et faciles à réaliser : les calculs viennent ensuite et sont faciles car ils reposent sur des petits nombres. Cette compétence nécessite de maîtriser la recherche de fraction équivalente au programme du primaire. Les calculs peuvent être différés en fin d'année ou proposés aux élèves les plus rapides dans le cadre de la différenciation
- (2) Situation de proportionnalité mettant en œuvre la règle de 3. Ex. ¾ de 240 se lit 3 quart de 240 et se calcule comme la valeur d'un quart reporté 3 fois.
- (3) Programme du collège. La manipulation et la modélisation permettent de donner du sens aux opérations.
- (4) Tous ces problèmes peuvent être résolus très facilement à l'aide de manipulations, sans calculs compliqués, à l'aide de simples aires rectangulaires fractionnées verticalement et horizontalement.

6183_.indb 72 27/09/11 14:15

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 3.1 : Les fractions et les divisions				**3 séances**
28	• Réviser les fractions équivalentes, les fractions irréductibles, les fractions égales ou supérieures à 1 et les nombres mixtes.			3.1a
29	• Associer la division aux fractions. • Convertir une fraction égale ou supérieure à 1 en un nombre mixte ou en un nombre entier à l'aide de la division. Exprimer le quotient sous la forme d'un nombre entier ou d'un nombre mixte.	P. 33 à 35 Ex. 1 à 4	Ex. 14	3.1b
30	• Entraînement • Résoudre des problèmes impliquant une division quand le quotient est un nombre mixte.	P. 36 Exercices 3A		3.1c
Chapitre 3.2 : Additionner et soustraire des fractions de dénominateurs différents				**3 séances**
31	• Additionner des fractions de dénominateurs différents.	P. 37 et 38 Ex. 1 à 4	Ex. 15	3.2a
32	• Soustraire des fractions de dénominateurs différents.	P. 39 Ex. 5 à 8	Ex. 16	3.2b
33	• Réviser • Résoudre des problèmes simples impliquant l'addition et la soustraction de fractions de dénominateurs différents.	P. 40 Exercices 3B		3.2c
Chapitre 3.3 : Additionner et soustraire des nombres mixtes				**2 séances**
34	• Additionner des nombres mixtes.	P. 41 et 42 Ex. 1	Ex. 17	3.3a
35	• Soustraire des nombres mixtes. • Résoudre des problèmes impliquant l'addition et la soustraction de nombres mixtes.	P. 42, Ex. 2 et 3 P. 43, Exercices 3C	Ex. 18	3.3b
Chapitre 3.4 : Le produit d'une fraction et d'un nombre entier				**4 séances**
36	• Multiplier une fraction inférieure à 1 par un nombre entier.	P. 44 et 45, Ex. 1 et 2 P. 48, Exercices 3D # 1 à 3		3.4a
37	• Convertir la fraction d'une unité de mesure en une plus petite unité en multipliant par l'équivalence.	P. 46 et 47 Ex. 3 à 7	Ex. 19	3.4b
38	• Convertir une unité de mesure exprimée sous la forme d'un nombre mixte en une plus petite mesure.	P. 47, Ex. 7 à 9 P. 48, Exercices 3D # 4 à 9	Ex. 20	3.4c
39	• Exprimer une mesure comme la fraction d'une plus grande unité. • Résoudre des problèmes simples.	P. 47, Ex. 10 P. 48, Exercices 3D # 10 à 13	Ex. 21	3.4d

6183_.indb 73 27/09/11 14:15

Chapitre 3.5 : Le produit de fractions				**3 séances**
40	• Illustrer la fraction d'une fraction à l'aide de cercles ou d'aires rectangulaires fractionnées ayant l'aspect de grilles de fraction.	P. 49 à 51 Ex. 1 à 5		3.5a
41	• Multiplier deux fractions.	P. 51 Ex. 5 et 6	Ex. 22	3.5b
42	• Entraînement • Résoudre des problèmes simples.	P. 52 Exercices 3E	Ex. 23	3.5c
Chapitre 3.6 : Diviser une fraction par un nombre entier				**2 séances**
43	• Illustrer une fraction divisée par un nombre entier à l'aide de grilles ou de cercles de fraction. • Diviser une fraction par un nombre entier.	P. 53 et 54 Ex. 1 à 3	Ex. 24	3.6a
44	• Entraînement • Résoudre des problèmes simples.	P. 55 Exercices 3F	Ex. 25	3.6b
Chapitre 3.7 : Problèmes				**3 séances**
45	• Résoudre des problèmes en plusieurs étapes impliquant la fraction d'un ensemble ou la valeur de la partie fractionnaire d'un tout, à l'aide des modèles en barre représentant le tout et les parties.	P. 56 et 57 Ex. 1 à 3	Ex. 26	3.7a
46		P. 60 Exercices 3G # 1, 2 et 4	Ex. 27	3.7b
47	• Résoudre des problèmes en plusieurs étapes impliquant des fractions elles-mêmes reste de la fraction d'un tout, à l'aide d'un modèle en barre représentant le tout et les parties. • Entraînement	P. 58 et 59, Ex. 4 à 6 P. 60, Exercices 3G # 3, 5 et 8	Ex. 28 Ex. 29	3.7c 3.7d

6183_.indb 74 27/09/11 14:15

Première partie	Les fractions et les divisions	3 séances

REMARQUE PRÉLIMINAIRE

- **La méthode Singapour appelle nombre mixte tout nombre constitué d'un nombre entier et d'une fraction inférieur à 1. Par exemple 3 + ¼ est le nombre mixte 3 ¼.**

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Écrire une fraction sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.
- Au programme de 6e cette correspondance facile à comprendre par le jeu des manipulations et de la modélisation (situation de partage) est très facile à comprendre et facilite grandement tous les raisonnements pour la suite.

OBJECTIFS

- Réviser les fractions égales ou supérieures à 1 et les nombres mixtes.
- Associer la division aux fractions.
- Convertir une fraction égale ou supérieure à 1 en un nombre mixte ou en un nombre entier à l'aide de la division.
- Exprimer un quotient sous la forme d'un nombre entier ou d'un nombre mixte.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Cercles de papier ou aires rectangulaires fractionnées.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 14

REMARQUES

- À ce stade, les élèves comprennent naturellement le lien entre les fractions et la division. Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, ils ont appris à trouver la fraction d'un ensemble en le divisant en parties égales. Par exemple : pour trouver la moitié de 24, ils divisaient 24 en 2 parties égales. Ici, ils aborderont de façon plus explicite l'association entre la division et les fractions.

- Dans le manuel de CM1, ils ont appris à convertir des fractions égales ou supérieures à 1 en nombres mixtes et inversement, en trouvant le nombre de parties fractionnaires qui constituaient le tout. Par exemple : $\frac{21}{4} = \frac{20}{4} + \frac{1}{4} = 5\frac{1}{4}$.

- Ici, ils apprendront, à l'aide de la division, à convertir une fraction égale ou supérieure à 1 en un nombre entier, et à en exprimer le reste sous la forme d'une fraction du diviseur : $\frac{21}{4} = 21 \div 4 = 5\frac{1}{4}$.

$$\begin{array}{r|l} 21 & 4 \\ \hline -\,20 & 5 \\ \hline 1 & \end{array}$$

- Les élèves devraient déjà maîtriser les fractions équivalentes, les nombres mixtes, les fractions égales ou supérieures à 1, et la comparaison de fractions. Ces notions seront brièvement revues au cours de la séance 3.1a. Si une révision plus approfondie est nécessaire, référez-vous au chapitre 6 du manuel de CE2 de la méthode de Singapour, et au guide pédagogique correspondant, ainsi qu'aux parties 3 et 4 du chapitre 3 du manuel de CM1 et au guide pédagogique correspondant.

- À mesure que vous avancez avec les élèves dans ce chapitre, vous pouvez revoir des notions précédentes en les interrogeant en début de classe. Pour cela, vous pouvez vous référez aux exercices 1 à 13 et aux problèmes 27 (a) à (g) de la révision A des pages 61 à 64 du manuel de cours.

- Les élèves devraient connaître les termes « numérateur » et « dénominateur ». S'ils ont des difficultés à se rappeler lequel est lequel, précisez « le nombre du dessus » quand vous parlez du numérateur, et « le nombre du dessous » quand vous parlez du dénominateur.

6183_.indb 75 27/09/11 14:15

Séance 3-1a Les fractions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les fractions équivalentes, et les fractions irréductibles.	• Écrivez deux fractions au tableau, comme par exemple :	*$\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{6}$*
	• Demandez aux élèves :	*« Ces deux fractions sont-elles équivalentes ? »*
	• Rappelez aux élèves que des fractions équivalentes représentent le même nombre. Vous pouvez dessiner un modèle en barre ou un cercle de fractions pour leur montrer que $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{6}$ sont équivalentes.	
	• Demandez-leur :	*« Comment trouver la fraction équivalente d'une fraction ? »*
	• On peut multiplier ou diviser le numérateur et le dénominateur par le même nombre :	$\overset{\times 2}{\underset{\times 2}{\frac{1}{3} = \frac{2}{6}}}$ $\overset{\div 2}{\underset{\div 2}{\frac{2}{6} = \frac{1}{3}}}$
	• Demandez-leur :	*« Laquelle de ces fractions est irréductible ? »*
	• Rappelez aux élèves qu'on parle de fraction irréductible lorsque le nombre du dessus (le numérateur) et le nombre du dessous (le dénominateur) ne peuvent plus être divisés par un facteur commun (autre que 1, qui ne change pas la fraction). Tant qu'ils peuvent être divisés par un même nombre, la fraction n'est pas irréductible.	
Réviser les fractions inférieures à 1, les fractions égales ou supérieures à 1, les nombres mixtes, et la conversion d'un nombre mixte en une fraction égale ou supérieure à 1 et inversement.	• Écrivez plusieurs fractions au tableau :	*$\frac{5}{7}$, $\frac{8}{8}$, $\frac{17}{12}$ et $6\frac{2}{3}$*
	• Demandez aux élèves :	*« Parmi ces fractions, lesquelles sont inférieures à 1, lesquelles sont égales ou supérieures à 1 et lesquelles sont des nombres mixtes ? »*
	• Rappelez aux élèves que les fractions inférieures à 1 ont un numérateur (nombre du dessus) inférieur au dénominateur (nombre du dessous).	
	• Dans une fraction égale ou supérieure à 1, le numérateur est égal ou supérieur au dénominateur.	
	• Un nombre mixte est composé d'un nombre entier et d'une fraction.	
	• Écrivez un nombre mixte au tableau et demandez aux élèves de le convertir en une fraction égale ou supérieure à 1.	*$6\frac{2}{3}$*

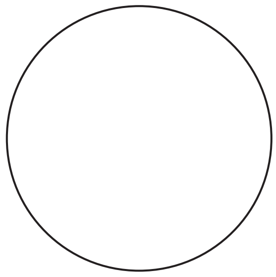
6183_.indb 76 27/09/11 14:15

	• Rappelez-leur qu'on peut trouver une fraction équivalente au nombre entier 6 en commençant par mettre un 3 pour le dénominateur, puis en additionnant :	$6\frac{2}{3} = \frac{18}{3} + \frac{2}{3} = \frac{20}{3}$
	• Pour cela, on multiplie le nombre entier 6 par le dénominateur, on ajoute ensuite le produit au numérateur, et on écrit la somme au-dessus du dénominateur :	$6\frac{2}{3} = \frac{(6 \times 3) + 2}{3} = \frac{20}{3}$
	• Les élèves peuvent faire le calcul de tête.	
	• Écrivez une fraction égale ou supérieure à 1 avec un numérateur multiple du dénominateur :	$\frac{15}{5}$
	• Demandez aux élèves :	*« Quel est le nombre entier correspondant ? » (3)*
	• Écrivez ensuite une autre fraction égale ou supérieure à 1 en augmentant le numérateur de la première sans arriver au prochain multiple du dénominateur :	$\frac{15}{5} = 3$ $\frac{17}{5} = \frac{15}{5} + \frac{2}{5} = 3\frac{2}{5}$
Réviser la décomposition des nombres mixtes.	• Rappelez aux élèves qu'on peut décomposer les nombres entiers. Par exemple, on peut décomposer 25, qui représente 2 dizaines et 5 unités, en 1 dizaine et 15 unités. Cela s'applique aussi aux nombres mixtes.	
	• Écrivez au tableau :	$2\frac{1}{3} = 1\frac{?}{3}$
	• Montrez aux élèves qu'ils peuvent convertir l'un des nombres entiers (2 ou 1) en $\frac{3}{3}$ puis y ajouter $\frac{1}{3}$:	$2\frac{1}{3} = 2 + \frac{1}{3}$ $= 1 + 1 + \frac{1}{3}$ $= 1 + \frac{3}{3} + \frac{1}{3}$ $= 1\frac{4}{3}$
	• Proposez-leur une méthode de calcul mental : on soustrait 1 au nombre entier 2, puis on additionne le numérateur au dénominateur. Enfin, on écrit la somme à l'emplacement du numérateur.	
	• Donnez-leur des exemples supplémentaires. Écrivez une série de nombres mixtes au tableau et demandez-leur de les décomposer en commençant par soustraire 1 au nombre entier.	$4\frac{1}{6} = 3\frac{7}{6}$ $8\frac{2}{3} = 7\frac{5}{3}$
Exercices d'application	• Donnez aux élèves des exercices pour qu'ils s'entraînent. • Demandez-leur d'effectuer les **exercices 14 à 17 et 19 à 22 de la révision A des pages 62 et 63 du manuel de cours**.	

6183_.indb 77 27/09/11 14:15

	Réponses : 14. (a) $\frac{3}{4}$ (b) $\frac{3}{5}$ (c) $\frac{2}{3}$ (d) $\frac{4}{5}$ 15. (a) $\frac{43}{8}$ (b) $\frac{40}{11}$ (c) $\frac{41}{9}$ (d) $\frac{11}{4}$ 16. (a) $3\frac{1}{3}$ (b) $4\frac{1}{2}$ (c) 11 (d) $3\frac{3}{4}$ 17. (a) $\frac{6}{8}$; $\frac{9}{12}$; $\frac{12}{16}$… (b) $\frac{1}{3}$; $\frac{4}{12}$; $\frac{6}{18}$… (c) $\frac{10}{18}$; $\frac{15}{27}$; $\frac{20}{36}$… (d) $\frac{22}{28}$; $\frac{33}{42}$; $\frac{44}{56}$… 19. (a) $\frac{2}{3}$ (b) $2\frac{1}{2}$ (c) 4 (d) $1\frac{6}{7}$ (e) $4\frac{2}{3}$ (f) $\frac{16}{5}$ 20. (a) $1\frac{5}{8}, 1\frac{3}{4}, \frac{9}{4}, \frac{9}{2}$ (b) $1\frac{2}{8}, 1\frac{2}{3}, \frac{8}{2}, \frac{36}{5}$ 21. $\frac{7}{9}$ 22. 13	

Séance 3-1b Les fractions et la division

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Établir le lien entre les fractions et la division.	• Répartissez les élèves en équipes de 4 et distribuez à chacune un cercle de papier représentant une pizza ou une tarte. Demandez-leur de découper la pizza de manière égale.	
	• Écrivez au tableau :	*$1 \div 4$*
	• Dites-leur qu'on veut diviser une pizza de manière égale entre 4 élèves. Chacun en recevrait donc $\frac{1}{4}$:	*$1 \div 4 = \frac{1}{4}$*
	• Distribuez à chaque équipe 9 cercles de papier. Dites aux élèves qu'ils ont maintenant 9 pizzas à découper équitablement.	
	• Écrivez au tableau :	*$9 \div 4$*
	• On a à présent 9 pizzas à diviser entre 4 élèves.	

6183_.indb 78 27/09/11 14:15

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

- On pourrait diviser chaque pizza en quarts. On aurait alors 36 quarts. Si on divisait ensuite ces 36 quarts entre 4 élèves, chacun aurait 9 parts. Puisque chaque part est un quart, un élève reçoit donc $\frac{9}{4}$, autrement dit deux pizzas entières et un quart : $2\frac{1}{4}$:
- On peut aussi donner 2 pizzas à chaque élève, ce qui en fait 8, et laisser une pizza de côté. On peut ensuite diviser cette pizza restante en 4 parts, que l'on répartit entre les équipes. Écrivez :
- Posez 9 ÷ 4 en colonne :

  Le reste est 1. On peut donc le diviser par 4, puis l'écrire sous forme de fraction :
- Demandez aux élèves de convertir le nombre mixte en une fraction égale ou supérieure à 1. Rappelez-leur que $9 \div 4 = \frac{9}{4}$:
- On peut écrire n'importe quelle division sous forme de fraction, puis la convertir en un nombre mixte. On peut aussi effectuer l'opération puis diviser le reste : le quotient est alors une fraction avec le reste pour numérateur (chiffre du dessus) et le diviseur pour dénominateur (chiffre du dessous).

</td>
<td>

$9 \div 4 = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$

$9 \div 4 = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$

$$\begin{array}{r|l} 9 & 4 \\ \hline -8 & 2 \\ \hline 1 & \end{array}$$

$9 \div 4 = 2 \text{ R } 1 = 2\frac{1}{4}$

$9 \div 4 = 2\frac{1}{4} = \frac{9}{4}$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Exercices d'application

</td>
<td>

- Lisez ensemble les **pages 33 et 34** puis les **exercices 1 à 3 des pages 34 et 35 du manuel de cours**.

  Réponses :

  1. $2\frac{3}{4}$
  2. $2\frac{2}{3}$
  3. 3 ; 11 ; $2\frac{3}{4}$
- Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 35 du manuel de cours.** Vous pouvez demander à deux élèves de venir résoudre chaque exercice au tableau à l'aide de différentes méthodes.

  Réponses :

  4. (a) $2\frac{1}{3}$ (b) $2\frac{4}{5}$ (c) $3\frac{1}{2}$ (d) $8\frac{5}{9}$

</td>
<td></td>
</tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 14	1. (a) $\frac{3}{2}$ (b) $\frac{5}{3}$ (c) $\frac{7}{4}$ 2. $2\frac{2}{3}$, $3\frac{1}{3}$, $2\frac{2}{5}$, $2\frac{3}{4}$, $4\frac{3}{5}$, $6\frac{2}{3}$ 3. (a) 4 (b) $2\frac{1}{5}$ (c) $2\frac{1}{8}$ (d) 9

6183_.indb 79 27/09/11 14:15

Séance 3-1c Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 3A de la page 36 du manuel de cours.** Encouragez-les à dessiner des modèles en barres. **Réponses :** 1. (a) $2\frac{3}{5}$ (b) 7 (c) $2\frac{2}{3}$ (d) $8\frac{1}{3}$ 2. (a) $3\frac{3}{4}$ (b) $5\frac{1}{4}$ (c) $3\frac{1}{2}$ (d) $11\frac{1}{7}$ 3. (a) 314 m (b) $\frac{1}{3}$ m (c) $2\frac{1}{2}$ (d) $\frac{2}{5}$ l (e) $2\frac{1}{5}$ m (f) $\frac{2}{3}$ kg

6183_.indb 80 27/09/11 14:15

Deuxième partie	Additionner et soustraire des fractions de dénominateurs différents	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège.

OBJECTIFS

- Additionner des fractions de dénominateurs différents.
- Soustraire des fractions de dénominateurs différents.

Remarques :
La démarche est très progressive, puisque dans un premier temps les dénominateurs à additionner ou à soustraire sont des multiples l'un de l'autre. La clef de résolution est la manipulation *via* l'utilisation de schémas quadrillés qui permettent à l'élève de comprendre le mécanisme sous-jacent : quand on additionne ou soustrait des fractions, il faut que les aires soient fractionnées en un nombre égal de part autrement dit que les dénominateurs soient égaux.

Un exemple très simple illustrera le propos :
Combien font ¼ de baguette et ½ baguette ?
Je fractionne la demi-baguette en quarts soit ½ = $\frac{2}{4}$ *(fractions équivalentes)*
$\frac{1}{4}+\frac{2}{4}=\frac{3}{4}$
Donc au final j'ai un ¾ de baguette.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Cercles de fractions ou aires rectangulaires à quadriller.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 15
- Cahier d'exercices : Ex. 16

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à additionner ou soustraire des fractions de même dénominateur et des fractions dont le dénominateur de l'une est un multiple du dénominateur de l'autre. Pour additionner ou soustraire ces dernières, on doit convertir l'une d'entre elles en fraction équivalente.
Par exemple : $\frac{3}{4}+\frac{1}{8}=\frac{6}{8}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$.

- Ici, les élèves apprendront à additionner et à soustraire des fractions de dénominateurs différents. Pour cela, il faut d'abord les réduire au même dénominateur. Par exemple : $\frac{3}{8}+\frac{5}{6}=\frac{9}{24}+\frac{20}{24}=\frac{29}{24}=1\frac{5}{24}$.

- Dans l'exemple ci-dessus, le dénominateur des fractions équivalentes est le plus petit multiple commun de 6 et de 8. On peut également utiliser le produit des deux dénominateurs. Dans ce cas, on multiplie le numérateur et le dénominateur d'une fraction par le dénominateur de l'autre :
$$\frac{3}{8}+\frac{5}{6}=\frac{3\times 6}{8\times 6}+\frac{5\times 8}{6\times 8}=\frac{18}{48}+\frac{40}{48}=\frac{58}{48}=\frac{29}{24}=1\frac{5}{24}$$

- Réduire les fractions au plus petit dénominateur commun évite de devoir les simplifier ensuite et facilite les calculs grâce à des nombres plus petits.

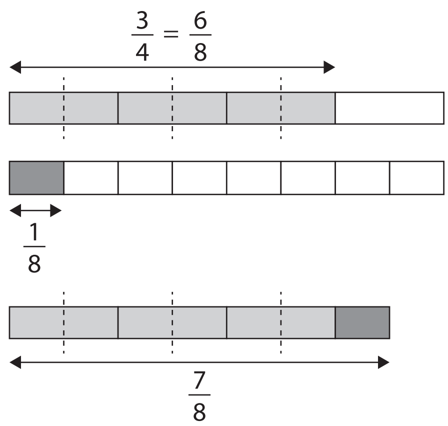
- Les élèves doivent prendre l'habitude de toujours simplifier leurs réponses au maximum. Les résultats exprimés sous la forme de fractions égales ou supérieures à 1 ne doivent pas nécessairement être convertis en fractions inférieures à 1.

6183_.indb 81 27/09/11 14:15

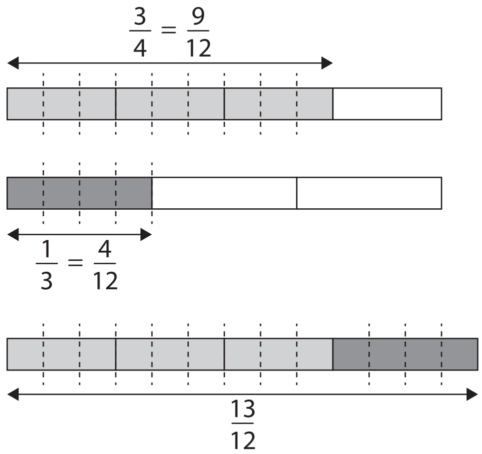
Au secondaire, ils apprendront qu'il vaut mieux garder les réponses intermédiaires sous la forme de fractions égales ou supérieures à 1. Toutefois, à ce stade, les élèves ont plus de facilité avec les nombres mixtes qu'avec les fractions égales ou supérieures à 1. Vous pouvez donc leur demander de convertir toutes leurs réponses en fractions inférieures à 1 ou en nombres mixtes.

- On appelle aussi le plus petit multiple commun des dénominateurs, « le plus petit dénominateur commun ».

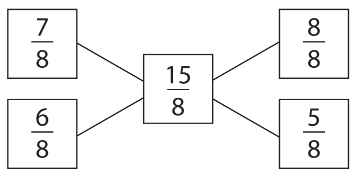
Séance 3-2a — Additionner des fractions de dénominateurs différents

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les facteurs et les multiples.	• Si vous n'avez pas encore révisé les facteurs et les multiples, référez-vous à la séance 2.2f de ce guide.	
Réviser l'addition de fractions de même dénominateur et l'addition de fractions dont le dénominateur de l'une est un multiple du dénominateur de l'autre.	• Écrivez une addition de fractions de même dénominateur : • Demandez aux élèves de calculer. • Puisque les parts sont de même taille, on additionne simplement les numérateurs : • Rappelez-leur qu'on exprime toujours le résultat sous la forme d'une fraction inférieure à 1 ou d'un nombre mixte les plus simples. • Écrivez l'addition de fractions dont le dénominateur de l'une est un multiple du dénominateur de l'autre : • Rappelez aux élèves que pour additionner ces fractions, on doit avoir des parts de taille égale. On va donc diviser les grandes parts pour en faire des plus petites. Si on divise chaque quart par deux, on obtient $\frac{6}{8}$. $\frac{6}{8}$ est une fraction équivalente de $\frac{3}{4}$. On peut à présent ajouter 6 huitièmes à 1 huitièmes pour obtenir 7 huitièmes :	$\frac{5}{8}+\frac{7}{8}$ $\frac{5}{8}+\frac{7}{8}=\frac{12}{8}$ $=\frac{3}{2}$ $=1\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}+\frac{1}{8}$ $\frac{3}{4}=\frac{6}{8}$ $\frac{6}{8}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$ 

6183_.indb 82 27/09/11 14:15

Additionner des fractions de dénominateurs différents.	• Écrivez une addition de fractions de dénominateurs différents au tableau : • Illustrez-la à l'aide de modèles en barre ou de cercles de fractions. • Dites aux élèves qu'ici encore on doit avoir des parts de taille égale, mais cette fois on ne peut pas se contenter de diviser les plus grandes parts. On doit diviser les parts des deux fractions. Pour cela, il nous faut un multiple commun des deux dénominateurs : 4 et 3. 12 en est un. On va donc diviser les tiers en 4 petites parts, il y en aura donc 4 fois plus, et les quarts en 3 parts, il y en aura donc 3 fois plus. Maintenant les deux barres sont divisées en douzièmes. On peut donc additionner les parts. • En résumé, afin d'additionner des fractions dont le dénominateur de l'une est un multiple du dénominateur de l'autre, on doit les convertir en fractions équivalentes pour les réduire au même dénominateur. • Lisez ensemble la **page 37 du manuel de cours**.	$\frac{3}{4}+\frac{1}{3}$  $\frac{3}{4}+\frac{1}{3}=\frac{9}{12}+\frac{4}{12}=\frac{13}{12}=1\frac{1}{12}$
Trouver des fractions équivalentes pour additionner des fractions de dénominateurs différents.	• Référez-vous à **l'exercice 1 de la page 38 du manuel de cours**. Proposez trois méthodes. • (On ne peut additionner deux fractions que si elles ont le même dénominateur. Pour les réduire au même dénominateur, on peut multiplier les deux dénominateurs l'un par l'autre. Toutefois, si ce n'est pas le plus petit dénominateur commun, trouvez-le. Le calcul et la simplification en seront facilités.) • **Première méthode :** On multiplie les deux dénominateurs l'un par l'autre afin de trouver les fractions équivalentes. $8 \times 6 = 48$. Pour trouver les fractions équivalentes, on multiplie le numérateur et le dénominateur de $\frac{3}{8}$ par 6, et le numérateur et le dénominateur de $\frac{1}{6}$ par 8 : • **Deuxième méthode :** On établit une liste des fractions équivalentes de $\frac{3}{8}$, qui a le plus grand dénominateur, jusqu'à ce qu'on en ait une dont le dénominateur est un multiple de 6 ($\frac{3}{8}, \frac{6}{16}, \frac{9}{24}$, 24 est un multiple de 6).	$\frac{3}{8}+\frac{1}{6}$ $\frac{3}{8}+\frac{1}{6}=\frac{3\times 8}{8\times 6}+\frac{1\times 8}{6\times 8}=\frac{18}{48}+\frac{8}{48}$ $=\frac{26}{48}=\frac{13}{24}$

6183_.indb 83 27/09/11 14:15

	Trouver ensuite la fraction équivalente de $\frac{1}{6}$ avec ce dénominateur ($\frac{1}{6} = \frac{?}{24}$, on doit multiplier 6 par 4 pour obtenir 24, on multiplie donc 1 par 4, $\frac{1}{6} = \frac{4}{24}$). Additionnez les fractions équivalentes. • **Troisième méthode :** On trouve le plus petit multiple commun des dénominateurs. Cette méthode se rapproche de la première et donnera le même résultat à chaque étape de l'opération. Trouvez le plus petit multiple commun de 6 et 8. On peut commencer une liste des multiples de 6 et une liste des multiples de 8 jusqu'à ce que le même nombre apparaisse dans les deux. On peut également dresser une liste des multiples du plus grand nombre (8) jusqu'à ce qu'on en reconnaisse un qui soit un multiple du plus petit (6). On convertit ensuite les deux fractions en fractions équivalentes avec un dénominateur de 24, puis on les additionne. • Comparez ces trois méthodes pour les **exercices 2 et 3 de la page 38 du manuel de cours**. Les élèves doivent comprendre que des fractions doivent avoir le même dénominateur pour être additionnées les unes aux autres. Multiplier les deux dénominateurs ensemble donne toujours un dénominateur commun, mais il est préférable de trouver le plus petit dénominateur commun. (Dans des classes supérieures, les élèves additionneront et soustrairont des expressions algébriques fractionnaires, où ils devront trouver le plus petit dénominateur commun afin de simplifier l'opération.)	
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 38 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. (a) $1\frac{11}{18}$ (b) $1\frac{1}{6}$ (c) $1\frac{2}{15}$	
Facultatif : additionner des fractions de même dénominateur dont la somme est supérieure à 1.	• Dites aux élèves qu'on peut retirer au numérateur d'une fraction un chiffre à additionner au numérateur de l'autre pour l'amener à 1. • Écrivez au tableau : • Montrez-leur qu'on peut additionner $\frac{7}{8}$ à $\frac{6}{8}$ en retirant un huitième à $\frac{6}{8}$ pour ensuite l'ajouter à $\frac{7}{8}$ qui devient alors 1 : • Demandez aux élèves d'employer cette méthode pour l'exercice 4. On l'applique ici à la question 4 (c) :	$\frac{7}{8}+\frac{6}{8}$  $\frac{3}{10}+\frac{5}{6}=\frac{9}{30}+\frac{25}{30}=\frac{4}{30}+\frac{30}{30}=1\frac{4}{30}=1\frac{2}{15}$

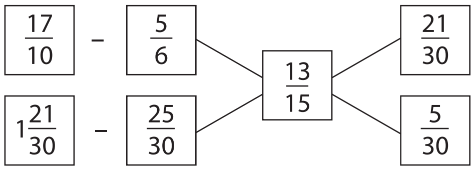
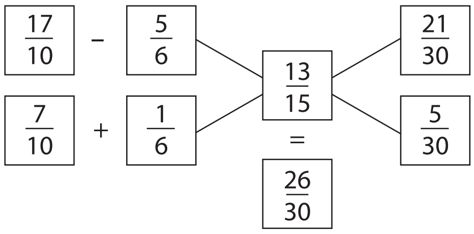
6183_.indb 84 27/09/11 14:15

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 15	1. (a) $1\frac{5}{8}$ (b) $1\frac{1}{9}$ (c) $1\frac{1}{10}$ (d) $1\frac{1}{3}$ (e) $1\frac{1}{2}$ (f) $1\frac{2}{5}$ 2. (a) $\frac{11}{12}$ (b) $1\frac{1}{18}$ (c) $1\frac{1}{10}$ (d) $1\frac{3}{20}$ (e) $1\frac{1}{15}$ (f) $1\frac{2}{15}$

Séance 3-2b — Soustraire des fractions de dénominateurs différents

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser la soustraction de fractions de même dénominateur et la soustraction de fractions dont le dénominateur de l'une est un multiple du dénominateur de l'autre.	• Écrivez au tableau : • Rappelez aux élèves que, tout comme pour l'addition, les fractions doivent avoir le même dénominateur. Ici, on peut convertir $\frac{1}{2}$ en une fraction équivalente avec un dénominateur de 4 :	$\frac{3}{4}-\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}-\frac{1}{2}=\frac{3}{4}-\frac{2}{4}=\frac{1}{4}$
Soustraire des fractions de dénominateurs différents.	• Écrivez au tableau une soustraction de fractions de dénominateurs différents : • Dites aux élèves qu'ici aussi les fractions doivent avoir le même dénominateur afin de soustraire l'une à l'autre. Il faut convertir les deux fractions en fractions équivalentes. On emploie la même méthode que pour l'addition. • Faites une liste des fractions équivalentes de $\frac{7}{10}$ (qui a le plus grand dénominateur) et arrêtez-vous lorsque vous reconnaissez un dénominateur multiple de 6, pour $\frac{1}{6}$ ($\frac{7}{10}$, $\frac{14}{20}$, $\frac{21}{30}$, 30 est un multiple de 6). Trouvez la fraction équivalente à $\frac{1}{6}$ avec un dénominateur de 30 ($\frac{1}{6}=\frac{?}{30}$, on doit multiplier 6 par 5 pour arriver à 30, on multiplie donc 1 par 5 = $\frac{5}{30}$). À présent vous pouvez soustraire les fractions : • Ou bien, vous pouvez établir une liste des multiples de 10 et vous arrêter lorsque vous reconnaissez un multiple commun de 10 et 6 (30). Convertissez les deux fractions en fractions équivalentes avec un dénominateur de 24. Additionnez les fractions équivalentes.	$\frac{7}{10}-\frac{1}{6}$ $\frac{7}{10}-\frac{1}{6}=\frac{21}{30}-\frac{5}{30}=\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$

6183_.indb 85 27/09/11 14:15

	• Vous pouvez également multiplier les deux dénominateurs l'un par l'autre. $10 \times 6 = 60$. 60 sera le dénominateur commun. On multiplie donc $\frac{7}{10}$ par 6, puis $\frac{1}{6}$ par 10 :	$\frac{7}{10} - \frac{1}{6} = \frac{7 \times 6}{10 \times 6} - \frac{1 \times 10}{6 \times 10}$ $= \frac{42}{60} - \frac{10}{60}$ $= \frac{32}{60}$ $= \frac{8}{15}$
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 5 à 7 de la page 39 du manuel de cours.** **Réponses :** 5. 21 ; 4 ; 17 6. 25 ; 3 ; 22 ; 11 7. 51 ; 25 ; 26 ; 13	
Facultatif : soustraire des fractions de même dénominateur à un nombre supérieur à 1.	• Référez-vous à l'**exercice 7 de la page 39 du manuel de cours.** Plutôt que de convertir $1\frac{7}{10}$ en une fraction supérieure à 1 et d'y soustraire $\frac{25}{30}$, on peut soustraire à 1. Dans $1\frac{21}{30}$, il n'y a pas assez de trentièmes pour y soustraire $\frac{25}{30}$. On soustrait donc à 1 avant de rajouter les trentièmes restants. Dès le manuel de CE1, les élèves ont appris à « former un tout » à partir d'une fraction, mais si c'est nécessaire, on convertit 1 en $\frac{30}{30}$: • Si on sait que $\frac{5}{6}$ est plus grand que $\frac{7}{10}$ avant de trouver la fraction équivalente, on peut soustraire $\frac{5}{6}$ à 1 avant de convertir les fractions : • Vous pouvez demander aux élèves d'appliquer cette méthode aux exercices 8 (b) et (c).	$1\frac{7}{10} - \frac{5}{6}$  

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 16	1. (a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{3}{4}$ (c) $\frac{2}{5}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{3}{4}$ (f) $\frac{1}{2}$ 2. (a) $\frac{3}{10}$ (b) $\frac{5}{24}$ (c) $\frac{9}{20}$ (d) $\frac{3}{20}$ (e) $\frac{8}{15}$ (f) $\frac{14}{15}$

6183_.indb 86 27/09/11 14:16

Séance 3-2c | Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 3B de la page 40 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. Ces problèmes sont faciles à résoudre sans avoir recours à des schémas. Toutefois, si les élèves ne savent pas s'ils doivent additionner ou soustraire, demandez-leur de dessiner un modèle en barre représentant le tout et les parties. **Réponses :** 1. (a) $1\frac{5}{12}$ (b) $1\frac{1}{15}$ (c) $1\frac{17}{24}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{2}{15}$ (f) $\frac{7}{12}$ (g) $\frac{7}{15}$ (h) $\frac{3}{4}$ (i) $\frac{13}{24}$ (j) $\frac{19}{24}$ (k) $\frac{19}{30}$ (l) $\frac{7}{15}$ 2. (a) $\frac{13}{20}$ (b) $\frac{1}{2}$ heure (c) 1. $\frac{3}{8}$ 2. $\frac{1}{8}$ (d) 1. $\frac{17}{20}$ 2. $\frac{3}{20}$	

6183_.indb 87 27/09/11 14:16

Troisième partie	Additionner et soustraire des nombres mixtes	2 séances

OBJECTIFS
- Additionner des nombres mixtes.
- Soustraire des nombres mixtes.

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Programme du collège.

Remarque : cette activité ne présente pas de difficultés particulières. Elle doit être l'occasion de faire dire aux élèves que la soustraction de nombre mixte fonctionne dans certains cas comme la soustraction de durées.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Cercles de fractions et modèles en barre.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 17
- Cahier d'exercices : Ex. 18

REMARQUES
- Ici, les élèves apprendront à additionner et soustraire des nombres mixtes. L'addition de deux ou plusieurs nombres mixtes implique les étapes suivantes :

On additionne les nombres entiers : $3\frac{1}{2} + 6\frac{3}{4} = 3 + 6 + \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$

$= 9 + \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$

On convertit les fractions en fractions de même dénominateur : $= 9 + \frac{2}{4} + \frac{3}{4}$

On additionne les fractions : $= 9 + \frac{5}{4}$

On simplifie les fractions au maximum si nécessaire : $= 9 + 1\frac{1}{4}$

$= 10\frac{1}{4}$

La soustraction de nombres mixtes implique les mêmes étapes :

On soustrait les nombres entiers : $5\frac{1}{6} - 2\frac{5}{9} = 3\frac{1}{6} - \frac{5}{9}$

On convertit les fractions en fractions de même dénominateur : $= 3\frac{3}{18} - \frac{10}{18}$

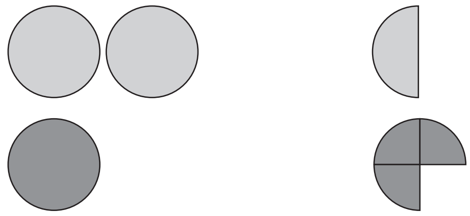
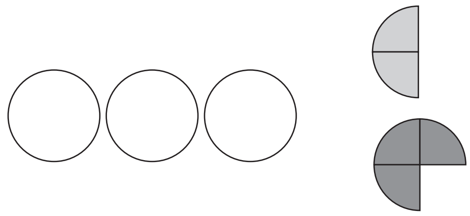
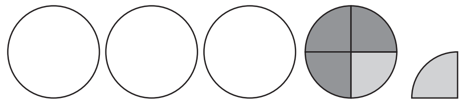
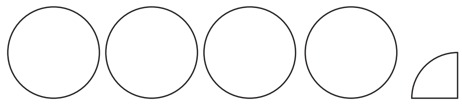
Si le numérateur de la fraction à laquelle on soustrait est trop petit pour y soustraire le numérateur de l'autre, on l'augmente en « prenant » au nombre entier : $= 2\frac{21}{18} - \frac{10}{18}$

La soustraction de durée comme 7 h 28 – 5 h 39 fonctionne de même dans la mesure où il faut retirer 1 h à 7 h et les convertir en minutes avant de les ajouter aux 28. Soit 6 h 88 – 5 h 39.
La partie entière de gauche sert de « réservoir » à la partie de droite.

On soustrait les fractions puis on simplifie le résultat au maximum : $= 2\frac{11}{18}$

6183_.indb 88 27/09/11 14:16

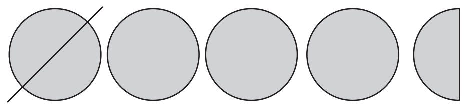
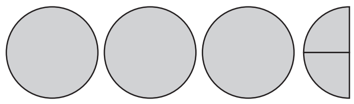
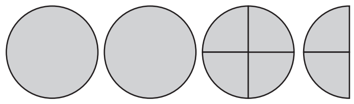
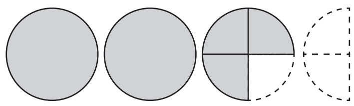
Séance 3-3a — Additionner des nombres mixtes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Additionner des nombres mixtes.	• Écrivez au tableau : • Illustrer les étapes de l'opération à l'aide des cercles de fraction ou de modèles en barre. • Additionnez les nombres entiers : $2\frac{1}{2}+1\frac{3}{4}=2+\frac{1}{2}+1+\frac{3}{4}$ $=3+\frac{1}{2}+\frac{3}{4}$ • Convertissez les fractions en fractions de même dénominateur : $=3+\frac{2}{4}+\frac{3}{4}$ • Additionnez les fractions : $=3+\frac{5}{4}$ • Écrivez la réponse sous sa forme la plus simple : $=3+1\frac{1}{4}$ $=4\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}+1\frac{3}{4}$    
Exercices d'application	• Référez-vous à la **page 41 et à l'exercice 1 de la page 42 du manuel de cours**. Aidez les élèves étape par étape. Illustrez le calcul à l'aide des cercles de fractions ou des modèles en barre. Par exemple : • Additionnez les nombres entiers. • Convertissez les huitièmes et les douzièmes en vingt-quatrièmes. • Additionnez les fractions équivalentes. • Simplifiez. • Donnez aux élèves un entraînement supplémentaire. Demandez-leur d'effectuer **l'exercice 1 (a), (b), (c), (g), (h), (i) des Exercices 3C de la page 43 du manuel de cours**.	*(a)* $3\frac{5}{8}+1\frac{7}{12}=3+\frac{5}{8}+1+\frac{7}{12}$ $=4\frac{5}{8}+\frac{7}{12}$ $=4\frac{15}{24}+\frac{14}{24}$ $=4\frac{29}{24}$ *ou* $4\frac{5}{24}+\frac{24}{24}$ $=5\frac{5}{24}$ **Réponses :** *1.* *(a)* $4\frac{2}{9}$ *(b)* $3\frac{23}{24}$ *(c)* $4\frac{1}{12}$ *(g)* $4\frac{7}{18}$ *(h)* $8\frac{1}{3}$ *(i)* $4\frac{5}{24}$

6183_.indb 89 27/09/11 14:16

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 17	1. (a) $3\frac{7}{8}$ (b) $4\frac{3}{4}$ (c) $6\frac{1}{10}$ (d) $5\frac{1}{12}$ (e) $5\frac{1}{3}$ (f) $4\frac{1}{2}$ 2. (a) $3\frac{13}{15}$ (b) $4\frac{13}{24}$ (c) $7\frac{3}{20}$ (d) $6\frac{5}{18}$ (e) $4\frac{7}{15}$ (f) $5\frac{11}{15}$

Séance 3-3b Soustraire des nombres mixtes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Soustraire des nombres mixtes.	• Écrivez au tableau : • Illustrez le calcul à l'aide des cercles de fractions ou des modèles en barre. • Soustrayez les nombres entiers : $4\frac{1}{2}-1\frac{3}{4}=3\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ • Convertissez les fractions en fractions de même dénominateur : $3\frac{2}{4}-\frac{2}{4}$ • Si le numérateur du nombre mixte est trop petit pour y soustraire l'autre numérateur, augmentez-le en retirant à son nombre entier : $2\frac{6}{4}-\frac{3}{4}$ • Soustrayez les fractions et simplifiez si c'est nécessaire : $2\frac{3}{4}$ • Référez-vous aux **exercices 2 et 3 de la page 42 du manuel de cours**. Aidez les élèves étape par étape. Illustrez le calcul à l'aide des cercles de fractions ou des modèles en barre.	$4\frac{1}{2}-1\frac{3}{4}$     **Réponses :** *2. 2 ; $1\frac{1}{6}$* *3. (a) 21 ; $1\frac{11}{18}$ (b) 5 ; 35 ; 26 ; $2\frac{13}{15}$*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 3C de la page 43 du manuel de cours** pour un entraînement supplémentaire dans l'addition et la soustraction de nombres mixtes. Demandez-leur de partager leurs réponses aux problèmes. Ces problèmes sont faciles à résoudre sans avoir recours à des schémas. Toutefois, si les élèves ne savent pas s'ils doivent additionner ou soustraire, demandez-leur de dessiner un modèle en barre représentant le tout et les parties. **Réponses :** 1. (a) $4\frac{2}{9}$ (b) $3\frac{23}{24}$ (c) $4\frac{1}{12}$ (d) $2\frac{1}{2}$ (e) $2\frac{1}{2}$ (f) $3\frac{7}{12}$ (g) $4\frac{7}{18}$ (h) $8\frac{1}{3}$ (i) $4\frac{5}{24}$ (j) $2\frac{1}{2}$ (k) $1\frac{1}{15}$ (l) $2\frac{2}{15}$ 2. (a) $\frac{1}{10}$ de km (b) $1\frac{1}{2}$ (c) $1\frac{1}{4}$ de l (d) $\frac{5}{12}$ d'heure (e) $1\frac{5}{12}$ de m	

6183_.indb 90 27/09/11 14:16

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 18	1. (a) $2\frac{3}{8}$ (b) $3\frac{7}{10}$ (c) $2\frac{1}{4}$ (d) $4\frac{1}{6}$ (e) $1\frac{4}{9}$ (f) $2\frac{5}{6}$ 2. (a) $3\frac{5}{18}$ (b) $2\frac{1}{12}$ (c) $2\frac{1}{18}$ (d) $2\frac{11}{24}$ (e) $1\frac{5}{12}$ (f) $\frac{7}{15}$

6183_.indb 91 27/09/11 14:16

Quatrième partie	Le produit d'une fraction et d'un nombre entier	4 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).
- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.
- Utiliser la « règle de trois ».

OBJECTIFS

- Multiplier une fraction par un nombre entier.
- Convertir une unité de mesure exprimée sous la forme d'une fraction ou d'un nombre mixte en une plus petite unité ou en unités composées.
- Exprimer une mesure sous la forme d'une fraction d'un tout.

Remarque : tous les problèmes peuvent être résolus à l'aide de schémas (barres de fractions ou aires quadrillées).

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Cercles de fraction ou modèles en barre.

ENTRAÎNEMENT

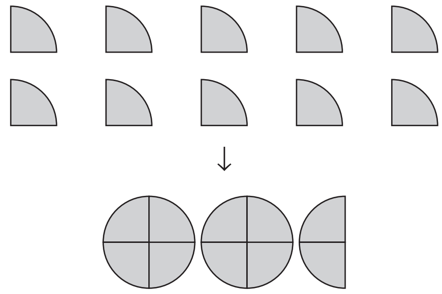
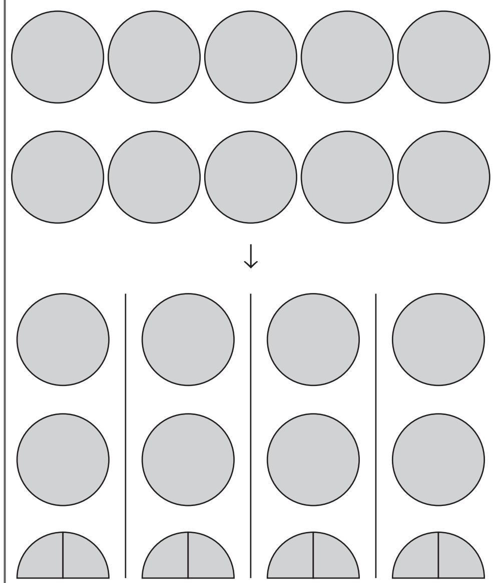
- Cahier d'exercices : Ex. 19
- Cahier d'exercices : Ex. 20
- Cahier d'exercices : Ex. 21

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à multiplier une fraction inférieure à 1 par un nombre entier. Ce sera revu ici, et appliqué aux nombres mixtes dans le contexte de la conversion des mesures.
- Pour trouver $\frac{3}{5}$ de 22, on peut répartir 20 des 22 objets en 5 groupes égaux, puis faire de même avec les deux objets restants en répartissant $\frac{2}{5}$ de chacun d'eux dans ces 5 groupes égaux. On a alors $4\frac{2}{5}$ par groupe. Dans 3 groupes il y a :
  $3 \times 4\frac{2}{5} = 3 \times 4 + 3 \times \frac{2}{5} = 12 + \frac{6}{5} = 12 + 1\frac{1}{5} = 13\frac{1}{5}$
- Les élèves ont aussi appris à interpréter $\frac{3}{5}$ de 20 comme $\frac{3}{5} \times 20 = \frac{3 \times 20}{5} = \frac{3 \times \cancel{20}^{4}}{\cancel{5}_{1}} = 3 \times 4 = 12$.
- Dans le manuel de CE2 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à convertir des mesures exprimées sous forme de nombres entiers. Ici, ils apprendront à convertir des mesures exprimées sous forme de fractions. Il est important qu'ils maîtrisent les équivalences : 1 kg = 1 000 g, 1 minute = 60 s. Pour convertir une grande unité en une plus petite, on multiplie par l'équivalence. Par exemple : $\frac{1}{2}$ année = $\frac{1}{2} \times 12$ mois = 6 mois.
- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à exprimer une mesure (ex. : 10 min) comme la fraction d'une plus grande unité de mesure (1 heure) :
  1 h = 60 min donc 10 min de 60 min = $\frac{10}{60} = \frac{1}{6}$. 10 min = $\frac{1}{6}$ d'1 heure. Ils apprendront ici à faire de même avec des multiples d'une unité (ex. : 2 heures).
- Afin d'exprimer une mesure comme la fraction d'une autre, il faut les convertir en une même unité. Encore une fois, on convertit la plus grande unité en la plus petite unité de mesure. Donc pour exprimer 10 minutes comme une fraction de 2 heures, on convertit 2 heures en 120 minutes. 10 minutes = $\frac{10}{120}$ ou $\frac{1}{12}$ de 2 heures.

6183_.indb 92 27/09/11 14:16

Séance 3-4a La fraction d’un nombre entier

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier une fraction par un nombre entier.	• À l’aide des cercles de fractions, illustrez la multiplication suivante :	$10\times\frac{1}{4}$
	• Dites aux élèves qu’on peut interpréter $10\times\frac{1}{4}$ par dix quarts, ou dix $\frac{1}{4}$. $10\times\frac{1}{4}=\frac{10}{4}=2\frac{1}{2}$	
	• On commence par simplifier $\frac{10}{4}$. On peut simplifier en barrant le 10 et le 4 pour les remplacer par 5 et 2 :	$10\times\frac{1}{4}=\frac{\cancel{10}^{5}}{\cancel{4}_{2}}=2\frac{1}{2}$
	• Illustrez $\frac{1}{4}\times 10$ ou $\frac{1}{4}$ de 10 à l’aide des cercles de fractions : • Dites aux élèves qu’on peut penser à $10\times\frac{1}{4}$ comme $\frac{1}{4}$ de 10. On divise 10 en 4 groupes comportant chacun 2 cercles entiers. Il reste alors 2 cercles qu’on divise en deux afin de mettre une moitié par groupe. Chaque groupe comporte à présent 2 cercles et demi. On obtient alors le même résultat que plus haut, pour $10\times\frac{1}{4}$:	
	• Illustrez cette fois $\frac{3}{4}$ de 10 avec les mêmes cercles.	$\frac{1}{4}$ de $10=\frac{1}{4}\times 10=\frac{\cancel{10}^{5}}{\cancel{4}_{2}}=2\frac{1}{2}$
	• On a déjà trouvé $\frac{1}{4}$ de $10=\frac{10}{4}=2\frac{1}{2}$. Pour trouver $\frac{3}{4}$ de 10, on peut donc multiplier ce résultat par 3 :	$\frac{3}{4}$ de $10=3\times\frac{1}{4}\times 10=3\times\frac{10}{4}=7\frac{1}{2}$.
	• $\frac{3}{4}$ de 10 représente donc 3 des 4 groupes égaux, ou $7\frac{1}{2}$.	$\frac{3}{4}$ de $10=\frac{3}{4}\times 10=3\times\frac{10}{4}$
	• Si on divise chaque cercle des 3 groupes égaux en quarts, on obtient un total de 30 quarts. Donc $\frac{3}{4}\times 10=\frac{3\times 10}{4}=\frac{30}{4}$, qui, simplifié donne $7\frac{1}{2}$:	$\frac{3}{4}\times 10=\frac{3\times 10}{4}$ $=\frac{30}{4}$ $=\frac{15}{2}$ $=7\frac{1}{2}$

6183_.indb 93 27/09/11 14:16

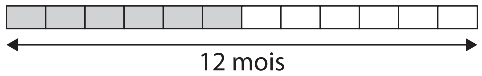
	• Précisez aux élèves que pour simplifier $\frac{30}{4}$, on divise le numérateur et le dénominateur par un facteur commun (puisqu'on connaît les facteurs avant de multiplier, on peut commencer par simplifier). On barre donc le numérateur et le dénominateur pour les remplacer par les quotients :	$\frac{3}{4}\times 10 = \frac{3\times 10}{4}$ $= \frac{3\times \cancel{10}^{5}}{\cancel{4}_{2}}$ $= \frac{15}{2}$ $= 7\frac{1}{2}$
	• Montrez aux élèves comment sauter des étapes en simplifiant dès l'énoncé :	$\frac{3}{\cancel{4}_{2}}\times \cancel{10}^{5} = \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$
	• Effectuez ensemble une dernière multiplication en simplifiant. • On peut simplifier par étape. On peut commencer par simplifier le numérateur et le dénominateur par 2, puis par 7 : • Dites aux élèves de toujours écrire le résultat d'une simplification même s'il s'agit de 1. Ainsi, ils ne penseront pas que le chiffre a simplement disparu. Ici, 14 n'a pas disparu, il a été remplacé par 1.	$\frac{3}{14}$ de $28 = \frac{3\times 28}{14}$ $= \frac{3\times \cancel{28}^{14}}{\cancel{14}_{7}}$ $= \frac{3\times \cancel{28}^{\cancel{14}^{2}}}{\cancel{14}_{\cancel{7}_{1}}}$ $= \frac{3\times 2}{1}$ $= 6$
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 1 et 2 de la page 45 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) $\frac{10}{3}$ (b) $\frac{10}{3}$ 2. $7\frac{1}{2}$; $7\frac{1}{2}$; $7\frac{1}{2}$ • Donnez aux élèves un entraînement supplémentaire, comme les **Exercices 3D # 1 de la page 48 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) $\frac{7}{1}$ (b) $6\frac{1}{2}$ (c) 16 (d) 24 (e) $26\frac{2}{3}$ (f) $8\frac{1}{3}$ (g) 49 (h) 52 (i) 45	

6183_.indb 94 27/09/11 14:16

Séance 3-4b — Convertir des mesures exprimées sous forme de fractions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser la conversion de mesures exprimées sous forme de nombres entiers.	• Demandez aux élèves de vous donner plusieurs unités de longueur, de masse, de volume et de temps. Utilisez divers instruments de mesure, ou (pour les km) discutez de la distance d'un lieu à un autre pour qu'ils puissent évaluer les différences entre : 1 mètre et 1 centimètre 1 kilomètre et 1 mètre 1 kilogramme et 1 gramme 1 litre et 1 millilitre	
	• Demandez aux élèves d'établir une liste des équivalences (*cf.* tableau de la **page 46 du manuel de cours**).	
	• Demandez-leur de convertir une grande unité de mesure exprimée par un nombre entier en une plus petite unité. Ils doivent multiplier par l'équivalence :	*4 min = 4 × 60 s = 240 s*
	• Demandez ensuite aux élèves de convertir une mesure exprimée en unités composées en la plus petite unité. Ils doivent d'abord convertir le chiffre de la plus grande unité en la plus petite en le multipliant par l'équivalence, puis l'ajouter à la plus petite unité :	*4 min 30 s = 240 s + 30 s = 270 s*
	• Demandez aux élèves de convertir une petite unité de mesure (des secondes) en unités composées. Ils doivent décomposer la mesure en un multiple de l'équivalence et le reste, ou diviser par l'équivalence pour obtenir un quotient et un reste :	*372 s = 6 min 12 s* *360 s 12 s*
	• Pour plus d'entraînement, donnez aux élèves l'exercice 11 de la révision 1 du cahier d'exercices, si vous ne l'avez pas déjà fait, ou les exercices suivants :	*2 m = … cm* *2 m = 2 × 100 cm = 200 cm* *7 kg = … g* *7 kg = 7 × 1 000 g = 7 000 g* *2 jours = … h* *2 jours = 2 × 24 h = 48 h* *2 jours = … min* *2 jours = 48 h × 60 min = 2 880 min* *8 min = … s* *8 min = 8 × 60 s = 480 s*

6183_.indb 95 27/09/11 14:16

Convertir la fraction (inférieure à 1) d'une unité en une plus petite unité.	• Demandez aux élèves :	*« Combien y a-t-il de mois dans la moitié d'une année ? »*
	• Écrivez la multiplication au tableau :	$\frac{1}{2}$ *année* $= \frac{1}{2}$ *de 12 mois* $= \frac{1}{2} \times 12$ *mois* $= 6$ *mois*
	• Montrez-leur que pour trouver le nombre de mois dans la moitié d'un an, on décompose l'année en 12 mois pour ensuite trouver la moitié de ces 12 mois. On peut le faire en multipliant la fraction d'une année par 12 mois. Vous pouvez illustrer l'opération par un modèle en barre :	 $\frac{1}{2}$ *année* $= \frac{1}{2} \times 12$ *mois*
	• Demandez-leur :	*« Combien y a-t-il de mois dans le quart et dans le sixième d'une année ? »*
	• Demandez-leur de multiplier la fraction par l'équivalence (le nombre de mois dans une année) :	$\frac{1}{4}$ *d'une année* $= \frac{1}{4} \times 12$ *mois* $= 3$ *mois* $\frac{1}{6}$ *d'une année* $= \frac{1}{6} \times 12$ *mois* $= 2$ *mois*
	• Demandez-leur :	*« Combien y a-t-il de mois dans* $\frac{5}{6}$ *d'une année ? » (cf. ex.* **3 de la page 46 du manuel de cours***)*
	• Ils peuvent faire le calcul de tête, en multipliant le nombre de mois dans un sixième d'année (2 mois) par 5, ou en résolvant l'opération par écrit :	$\frac{5}{6}$ *d'une année* $= 2$ *mois* $\times 5 = 10$ *mois*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 46 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. (a) 30 s (b) 700 (c) 400 (d) 300 (e) 9 (f) 10 • Lisez ensemble **l'exercice 5 de la page 46 du manuel de cours**. Pour convertir une mesure exprimée sous la forme d'un nombre mixte en unités composées, il suffit de convertir la fraction en l'unité la plus petite : $\frac{3}{4}$ h $= \frac{3}{4} \times 60$ min $= 45$ min. $2\frac{3}{4}$ h $= 2$ h 45 min. **Réponses :** 5. 45 min ; 2 h 45 min • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 6 de la page 46 du manuel de cours**. 6. (a) 2 h 20 min (b) 4 min 40 s (c) 5 m 25 cm (d) 3 km 500 m (e) 14 l 900 ml (f) 6 ans et 3 mois	

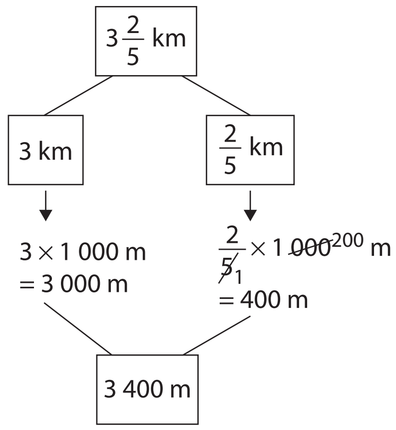
Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 19	1. (a) 15 (b) 70 (c) 27 (d) 750 (e) 9 (f) 900 (g) 600 (h) 50 2. (a) 2 ; 60 (b) 4 ; 700 (c) 3 ; 15 (d) 2 ; 12 (e) 2 ; 400 (f) 5 ; 250 (g) 4 ; 750 (h) 3 ; 875

6183_.indb 96 27/09/11 14:16

Séance 3-4c Convertir des mesures exprimées sous forme de fractions

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Convertir une mesure exprimée sous la forme d'un nombre mixte en une plus petite unité.</td><td>• Référez-vous à l'exercice 7 de la page 47 du manuel de cours.

• Montrez aux élèves qu'on décompose le nombre mixte en deux parties : le nombre entier et la fraction. On convertit ensuite chaque partie en l'unité la plus petite puis on les additionne :</td><td>Réponses :
7. 400 m ; 3 400 m

Exprimez $3\frac{2}{5}$ en mètres

</td></tr>
<tr><td>• Lisez ensemble l'exercice 8 de la page 47 du manuel de cours.</td><td>Réponses :
8. 48 h, 6 h, 54 h</td></tr>
<tr><td>Exercices d'application</td><td colspan="2">• Demandez aux élèves d'effectuer l'exercice 9 de la page 47 du manuel de cours.

Réponses :
9. (a) 250 (b) 1 900 (c) 84 (d) 33 (e) 1 300 (f) 260 (g) 2 100 (h) 200 (i) 575

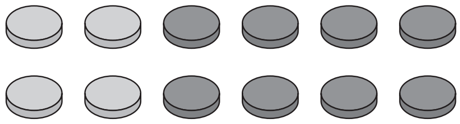
• Demandez aux élèves d'effectuer l'exercice 2 des Exercices 3D de la page 48 du manuel de cours.

Réponses :
2. (a) 40 min (b) 600 g (c) 80 cm (d) 900 m (e) 8 ans 9 mois (f) 3 l 600 ml (g) 9 kg 250 g
(h) 5 h 20 min (i) 350 cm (j) 255 min (k) 2 700 m (l) 112 h</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 20	1. (a) 2 100 (b) 70 (c) 32 (d) 3 500 (e) 2 200 (f) 170 (g) 460 (h) 3 800 2. 3 125 m 3. Pierre 20 min, Hassan 20 min 4. (a) $1\frac{1}{2}$ l (b) 105 min (c) 2 500 m (d) 120 cm 5. (a) $1\frac{1}{4}$ l (b) 30 h (c) 18 mois (d) 1 400 g

6183_.indb 97 27/09/11 14:16

Séance 3-4d — La fraction d'un tout

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Convertir une mesure exprimée sous la forme d'un nombre entier en une fraction ou un nombre mixte d'une plus grande unité.	• Demandez aux élèves :	*« Comment trouver la fraction d'un tout ? »*
	• Admettons qu'on ait 12 jetons. 4 sont jaunes et 8 sont rouges. Comment peut-on trouver la proportion de jetons jaunes ? 4 jetons sur 12 sont jaunes. Dans la fraction, on écrit le nombre de jetons jaunes à la place du numérateur, et le nombre de jetons au total à la place du dénominateur :	 *4 jetons sur 12 sont jaunes.* $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ *des jetons sont jaunes.*
	• Dites aux élèves qu'ils ont déjà appris à convertir une grande unité (une année) en une plus petite (12 mois). Mais comment savoir à quelle portion d'une année correspondent quatre mois ? On veut exprimer un nombre, 4 mois, sous la forme d'une fraction d'un tout, 1 année.	*4 mois = quelle portion d'une année ?*
	• Comme précédemment, on écrit 4 (4 mois) à la place du numérateur. Le dénominateur représente le tout, mais il doit être exprimé dans la même unité que le numérateur. On doit donc remplacer 1 année par 12 mois :	$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ *d'une année représente 4 mois*
	• Demandez aux élèves :	*« À quelle portion d'une année correspondent 27 mois ? »*
	• On écrit la partie (27) à la place du numérateur et le tout (12) à celle du dénominateur, et ce dans la même unité, soit en mois. Puis on simplifie :	$\frac{27}{12} = 2\frac{3}{12} = 2\frac{1}{4}$ *27 mois représentent* $2\frac{1}{4}$ *ans*
	• Demandez aux élèves :	*« À quelle portion de 3 années correspondent 27 mois ? »*
	• Cette fois le tout est 36 mois puisque 3 ans = 3 × 12 mois = 36 mois :	$\frac{27}{36} = \frac{3}{4}$ *27 mois représentent* $\frac{3}{4}$ *de 3 ans* *(27 représente* $\frac{3}{4}$ *de 36)*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 10 de la page 47 du manuel de cours**. **Réponses :** 10. (a) $\frac{2}{5}$ (b) $\frac{3}{5}$ (c) $\frac{3}{10}$ (d) $\frac{3}{4}$ (e) $\frac{5}{12}$ • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 3 des Exercices 3D de la page 48 du manuel de cours**. **Réponses :** 3. (a) 1. $\frac{9}{10}$ 2. $\frac{3}{8}$ (b) 1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{5}{12}$ (c) $\frac{10}{11}$ (d) $\frac{1}{5}$	

6183_.indb 98 27/09/11 14:16

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 21	1. $\frac{2}{3}$ 2. $\frac{19}{20}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{3}{20}$ 5. $\frac{13}{20}$ 6. $\frac{1}{3}$ 7. $\frac{1}{4}$ 8. $\frac{3}{10}$ 9. (a) $\frac{3}{8}$ (b) $\frac{5}{8}$

Cinquième partie | Le produit de fractions | 3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

OBJECTIFS

- Multiplier deux fractions.

Remarque : tous les problèmes peuvent être résolus à l'aide de schémas (barres de fractions ou aires quadrillées).

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

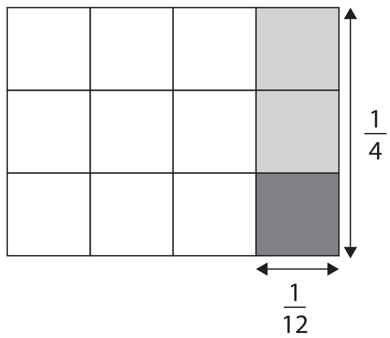
- Feuilles cartonnées.

ENTRAÎNEMENT

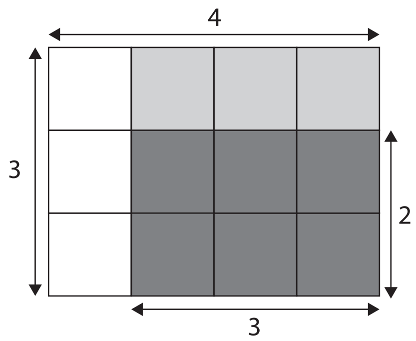
- Cahier d'exercices : Ex. 22
- Cahier d'exercices : Ex. 23

REMARQUES

- Ici, les élèves apprendront à multiplier des fractions ensemble. Les grilles de fractions les aideront à comprendre l'opération de façon concrète.



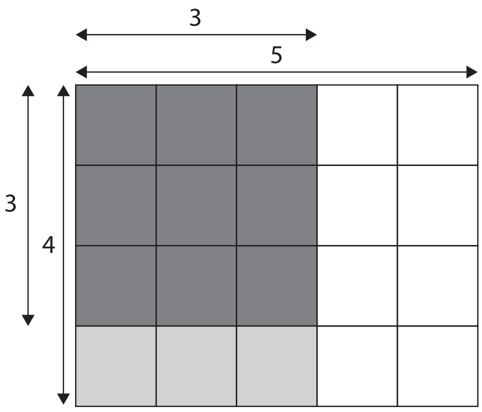
- Les élèves apprendront à interpréter $\frac{1}{3} \times 9$ comme $\frac{1}{3}$ de 9 ou comme 3. On divise 9 en 3 groupes égaux. De même, $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$ signifie $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{4}$. Afin d'illustrer cela, on peut dessiner un rectangle qu'on divise en quarts par des lignes verticales. On trace ensuite des lignes horizontales pour diviser le rectangle (et chaque colonne) en tiers. On divise donc le rectangle en quarts qu'on divise ensuite en tiers afin de trouver un tiers de chaque quart. On observe ainsi que $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{4} = \frac{1}{12}$.



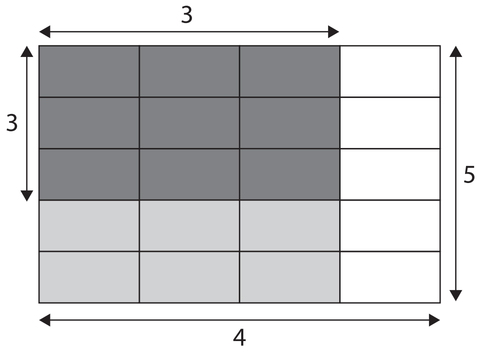
- Grâce au même schéma on peut aussi observer que $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4} = \frac{6}{12}$ ou $\frac{1}{2}$. Le nombre total de parts (12) est le produit des dénominateurs, 3×4. Le nombre de parts qu'on cherche (6) est le produit des numérateurs, 2×3. Il s'agit donc de 2×3 parts sur 3×4 parts, ou $\frac{2 \times 3}{3 \times 4}$. Avec un peu d'entraînement, les élèves verront que pour multiplier des fractions, on multiplie les numérateurs et les dénominateurs : $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.
- Ici, on a multiplié puis simplifié. Mais puisqu'on simplifie en divisant le numérateur et le dénominateur par un facteur commun, il est plus facile de le faire avant de multiplier car on connaît déjà quelques facteurs. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ ou $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{1}{2}$ ou tout simplement, $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$.

6183_.indb 100 27/09/11 14:16

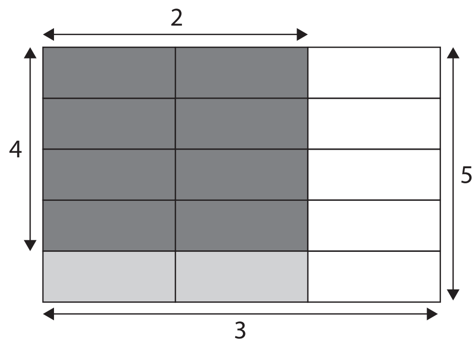
Séance 3-5a Le produit de fractions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Trouver la fraction d'une fraction à l'aide d'une grille.	• Demandez aux élèves de faire l'activité de la **page 49 du manuel de cours**. Ils peuvent utiliser du papier cartonné.	
	• Demandez-leur de s'aider de rectangles, comme dans le manuel, pour multiplier des fractions telles que les suivantes :	$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$ $\frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$
	• Discutez ensemble de leurs résultats.	
	• Demandez-leur d'effectuer les **exercices 1 à 4 des pages 50 et 51 du manuel de cours**.	**Réponses :** 1. $\frac{3}{10}$ 2. $\frac{9}{20}$ 3. $\frac{5}{18}$ 4. $\frac{1}{12}$
Trouver la fraction d'une fraction comme étant le produit des numérateurs sur celui des dénominateurs.	• Dessinez un rectangle au tableau et divisez-le en cinquièmes en traçant des lignes verticales. Coloriez-en $\frac{3}{5}$. Dessinez ensuite 6 lignes horizontales pour diviser les colonnes en quarts. Coloriez $\frac{3}{4}$ de $\frac{3}{5}$ d'une couleur plus foncée.	
	Écrivez :	$\frac{3}{4} \times \frac{3}{5}$
	• Demandez aux élèves :	*« Comment trouveriez-vous le nombre total de carrés ? »*
	• Il y a 5 colonnes et 4 rangées, le nombre total de carrés est donc : $5 \times 4 = 20$. Chaque petit carré représente donc $\frac{1}{20}$ du rectangle.	
	• Demandez-leur :	*« Comment trouveriez-vous le nombre de rectangles les plus foncés ? »*
	• Il y a 3 colonnes et 3 rangées de carrés foncés, il y a donc : $3 \times 3 = 9$ carrés foncés. Ils représentent donc $\frac{9}{20}$ du rectangle.	

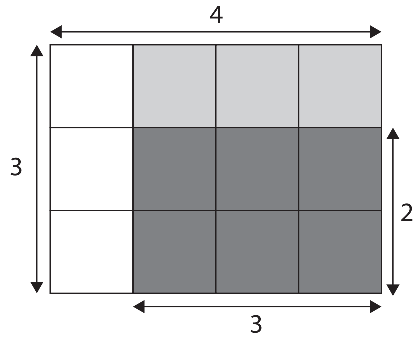
6183_.indb 101 27/09/11 14:16

	• Donc $\frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{20}$. Montrez aux élèves que le nombre de carrés au total correspond au produit des dénominateurs, alors que le nombre de carrés coloriés correspond, lui, au produit des numérateurs. On peut donc trouver le produit de $\frac{3}{4} \times \frac{3}{5}$ en multipliant les numérateurs pour trouver une partie des carrés, puis multiplier les dénominateurs pour trouver le nombre total de carrés. • À l'aide d'un autre rectangle, montrez que $\frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3 \times 3}{5 \times 4}$: • Demandez aux élèves d'utiliser cette méthode (plutôt que de compter les carrés) pour les **exercices 1 à 4 des pages 50 et 51 du manuel de cours**.	 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5 \times 4} = \frac{9}{20}$

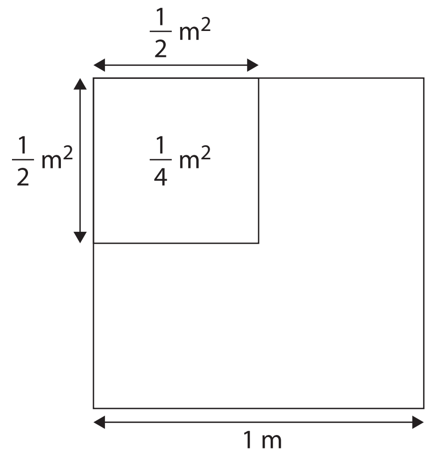
Séance 3-5b Le produit de fractions

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser l'utilisation de la multiplication pour trouver la fraction d'une fraction.	• Référez-vous à **l'exercice 4 de la page 51 du manuel de cours**. • Rappelez aux élèves que multiplier deux fractions revient à trouver la fraction d'une autre. Pour cela, on multiplie les numérateurs pour obtenir le nombre de parties qu'on recherche, puis on multiplie les dénominateurs pour obtenir le nombre total de parties. Demandez-leur d'illustrez cela à l'aide d'une grille :	$\frac{4}{5} \times \frac{2}{3}$  $\frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$

6183_.indb 102 27/09/11 14:16

Simplifier avant de multiplier.	• Illustrez $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ à l'aide d'une grille : • Montrez aux élèves qu'après avoir trouvé le produit, on simplifie à $\frac{1}{2}$. Pour cela, on divise le numérateur et le dénominateur par 6. On peut également diviser par 3 puis par 2. 6, 3 et 2 sont des facteurs communs du numérateur et du dénominateur. • Dites aux élèves qu'il est souvent plus facile de commencer par simplifier, puisqu'on connaît déjà certains facteurs. On peut même simplifier dès l'énoncé : • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 6 de la page 51 du manuel de cours**. • Si on calcule avant de simplifier, on obtient $\frac{45}{120}$, on divise ensuite le numérateur et le dénominateur par 15 (ou par 3 puis par 5). Or on peut simplifier avant de multiplier, comme le montre la méthode 1. On peut aussi simplifier dès l'énoncé, comme le montre la méthode 2. Puisque $\frac{9}{10} \times \frac{5}{12} = \frac{9 \times 5}{10 \times 12} = \frac{5 \times 9}{10 \times 12} = \frac{5}{10} \times \frac{9}{12} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$, on peut simplifier en divisant 9 (de $\frac{9}{10}$) et 12 (de $\frac{5}{12}$) par le facteur commun 3.	 $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times \cancel{3}^1}{\cancel{3}_1 \times 4} = \frac{\cancel{2}^1}{\cancel{4}_2} = \frac{1}{2}$ **Réponses** *:* *6.* $\frac{3}{8}$
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 7 de la page 51 du manuel de cours**. **Réponses :** 7. (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{1}{4}$ (c) $\frac{2}{9}$ (d) $\frac{1}{6}$ (e) $\frac{5}{8}$ (f) $\frac{3}{10}$ (g) $\frac{5}{18}$ (h) $\frac{2}{7}$ (i) $\frac{7}{12}$ (j) 10 (k) 12 (l) $5\frac{1}{3}$	
Calculer l'aire d'une figure quand ses longueurs sont exprimées sous forme de fractions.	• Les élèves ne comprennent pas toujours comment le produit d'une multiplication peut être inférieur aux facteurs. D'autant plus lorsqu'il s'agit de calculer une aire à partir de fractions. Dans **l'exercice 3 de la page 50 du manuel de cours**, l'aire d'un rectangle mesurant $\frac{1}{3}$ m sur $\frac{5}{6}$ m est de $\frac{5}{18}$ m^2. Aidés du schéma, les élèves n'ont peut-être manifesté aucune réaction quant à ce résultat. Toutefois, si vous demandez à un élève de calculer l'aire d'un rectangle de $\frac{1}{2}$ m sur $\frac{1}{2}$ m en faisant : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2 \times 2} = \frac{1}{4}$, il peut ne pas comprendre pourquoi l'aire est inférieure à chaque côté. Vous pouvez les aider en de la façon suivante : • Écrivez au tableau : • Expliquez-leur que lorsqu'on multiplie deux nombres entiers, le produit est toujours supérieur à chaque facteur.	 $2 \times 2 = 4$

6183_.indb 103 27/09/11 14:16

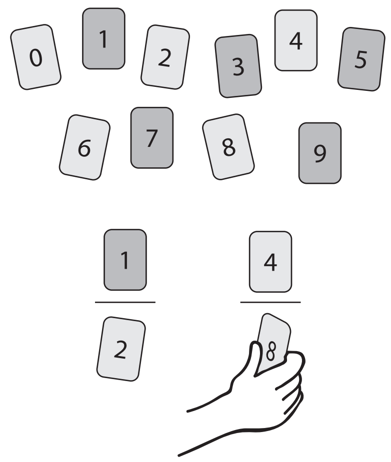
	• Écrivez ensuite : Demandez aux élèves de calculer. Faites-leur remarquer que le produit est supérieur à $\frac{1}{2}$ mais inférieur à 2.	$2 \times \frac{1}{2}$ $2 \times \frac{1}{2} = 1$ $\frac{1}{2} \times 2 = 1$
	• Écrivez au tableau : Demandez aux élèves de calculer. Montrez-leur que le produit est inférieur à chacun des deux facteurs. On calcule la fraction d'une fraction.	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
	• Dessinez un carré et écrivez 1 m pour chaque côté et $\frac{1}{2}$ m sur deux côtés adjacents puis, à partir de ceux-ci, dessinez un autre carré dans le premier carré. Montrez-leur que l'aire du petit carré représente $\frac{1}{4}$ de l'aire du grand carré. $\frac{1}{2}$ m $\times \frac{1}{2}$ m $= \frac{1}{4}$ m^2. Bien que $\frac{1}{4}$ soit inférieur à $\frac{1}{2}$, les fractions ne représentent pas la même chose : $\frac{1}{4}$ est la fraction d'un carré et $\frac{1}{2}$ est la fraction d'une longueur. Les côtés d'$\frac{1}{2}$ m sont une fraction de la longueur totale d'1 m, et l'aire d'$\frac{1}{4}$ m^2 est la fraction d'un carré d'une aire de 1 m^2.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 22	1. (a) $\frac{1}{10}$ (b) $\frac{3}{8}$ (c) $\frac{1}{3}$ (d) $\frac{4}{9}$ 2. (a) $\frac{2}{9}$ (b) $\frac{3}{32}$ (c) $\frac{3}{20}$ (d) $\frac{5}{9}$ (e) $\frac{1}{2}$ (f) $\frac{2}{15}$ (g) $\frac{3}{4}$ (h) $\frac{9}{28}$

Séance 3-5c Entraînement et problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 3E de la page 52 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. • S'ils ont des difficultés à résoudre un problème, aidez-les à l'aide d'un schéma (pas nécessairement un modèle en barre). Par exemple, pour le problème 2 (d), ils peuvent dessiner une tarte dont $\frac{1}{6}$ a été mangé, puis indiquer qu'$\frac{1}{5}$ de la tarte a été donné. On doit donc trouver $\frac{1}{5}$ de $\frac{5}{6}$. **Réponses :** 1. (a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{5}{18}$ (c) $\frac{3}{8}$ (d) $\frac{1}{5}$ (e) $\frac{2}{3}$ (f) $\frac{3}{4}$ (g) $\frac{1}{3}$ (h) $\frac{1}{2}$ (i) $\frac{1}{4}$ (j) 12 (k) $2\frac{2}{3}$ (l) 4 (m) 5 (n) 4 (o) 5 2. (a) $\frac{1}{6}$ m (b) $\frac{3}{10}$ l (c) $\frac{3}{5}$ kg (d) $\frac{1}{6}$ (e) $\frac{3}{8}$ m^2	

6183_.indb 104 27/09/11 14:16

Jeu	• Matériel nécessaire par équipe d’environ 4 élèves : Quatre jeux de cartes-chiffre numérotées de 1 à 9. • Mélangez les cartes et distribuez-les toutes. Chaque joueur retourne 4 cartes pour former des fractions puis multiplie les fractions entre elles. Le joueur qui obtient le produit le plus élevé ramasse toutes les cartes. À la fin de la partie, celui qui a le plus de cartes l’emporte. • Ils peuvent ensuite recommencer avec des additions. Puisque le but du jeu est d’obtenir la somme la plus élevée, ils s’apercevront qu’il est plus judicieux d’utiliser les deux plus petits chiffres comme dénominateurs, ils obtiendront ainsi une somme plus élevée qu’avec un grand dénominateur.	

Entraînement	**Solutions**
Cahier d’exercices : Ex. 23	1. $\frac{5}{6}, \frac{1}{9}, \frac{3}{8}, \frac{1}{12}, \frac{3}{40}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{2}{5}$ 2. $\frac{5}{9}$ kg 3. $\frac{3}{10}$ m^2 4. $\frac{2}{15}$

6183_.indb 105 27/09/11 14:16

Sixième partie	Diviser une fraction par un nombre entier	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège.

OBJECTIFS

- Diviser une fraction par un nombre entier.

  Remarque : tous les problèmes peuvent être résolus à l'aide de schémas (barres de fractions ou aires quadrillées).

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Feuilles cartonnées.

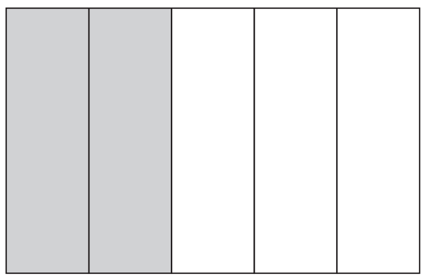
ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 24
- Cahier d'exercices : Ex. 25

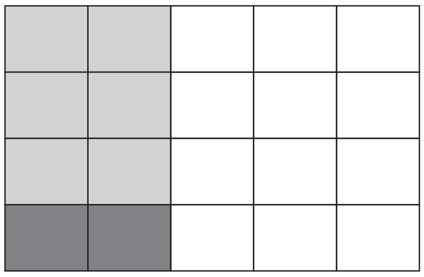
REMARQUES

- Ici, les élèves aborderont la division d'une fraction par un nombre entier.
- $3 \div 4$ peut être interprété comme $\frac{1}{4}$ de 3 ou $\frac{3}{4}$. De même, $\frac{2}{3} \div 4$ peut être interprété comme $\frac{1}{4}$ de $\frac{2}{3}$, ou $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$. Puisque $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4}$, on peut dire que $\frac{2}{3} \div 4 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4}$. Diviser par 4 revient à multiplier par $\frac{1}{4}$. Il est important que les élèves comprennent cette notion avant d'apprendre à « inverser et multiplier ».

Séance 3-6a	Diviser une fraction par un nombre entier

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser une fraction par un nombre entier.	• Lisez ensemble l'exemple de la **page 53 du manuel de cours**. Les élèves doivent comprendre que $\frac{2}{3} \div 4 = \frac{1}{4}$ de $\frac{2}{3}$, et qu'ils peuvent trouver la valeur de $\frac{2}{3} \div 4$ en remplaçant $\div 4$ par $\times \frac{1}{4}$: • Lisez ensemble **l'exercice 1 de la page 54 du manuel de cours**. Montrez aux élèves que le rectangle a été divisé en tiers par des lignes verticales et que $\frac{2}{3}$ ont été coloriés, puis divisés par 3 avec des lignes horizontales. Coloriez une partie pour représenter $\frac{2}{5} \div 4$. C'est la même chose que $\frac{1}{4}$ de $\frac{2}{5}$ ou $\frac{2}{5} \times \frac{1}{4}$. La réponse, $\frac{2}{20}$ devient $\frac{1}{10}$ simplifiée au maximum.	$\frac{2}{3} \div 4 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4}$  $\frac{2}{5}$

6183_.indb 106 27/09/11 14:16

		 $\frac{2}{5} \div 4 = \frac{\cancel{2}^{1}}{5} \times \frac{1}{\cancel{4}_{2}} = \frac{1}{10}$
Diviser une fraction par un nombre entier.	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 54 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. (a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{1}{15}$ (c) $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{1}{3}$; $\frac{3}{10}$ • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 3 de la page 54 du manuel de cours**. **Réponses :** 3. (a) $\frac{1}{6}$ (b) $\frac{4}{15}$ (c) $\frac{5}{28}$ (d) $\frac{1}{5}$ (e) $\frac{3}{7}$ (f) $\frac{1}{12}$ (g) $\frac{3}{16}$ (h) $\frac{1}{16}$ (i) $\frac{3}{20}$	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 24	1. (a) $\frac{1}{8}$ (b) $\frac{1}{6}$ (c) $\frac{2}{9}$ (d) $\frac{1}{10}$ 2. (a) $\frac{3}{8}$ (b) $\frac{2}{9}$ (c) $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{1}{15}$ (e) $\frac{2}{5}$ (f) $\frac{5}{42}$ (g) $\frac{5}{24}$ (h) $\frac{2}{45}$

Séance 3-6b Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 3F de la page 55 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. Si les élèves rencontrent des difficultés pour résoudre l'un des problèmes, ils peuvent les illustrer à l'aide d'un modèle représentant le tout et les parties ou d'un autre schéma. Par exemple, pour le problème 2 (e), ils peuvent dessiner la plate-bande carrée. Si le périmètre est $\frac{3}{4}$ m, ils doivent alors diviser par 4 pour trouver la longueur d'un côté. **Réponses :** 1. (a) $\frac{1}{9}$ (b) $\frac{5}{18}$ (c) $\frac{3}{10}$ (d) $\frac{3}{20}$ (e) $\frac{1}{20}$ (f) $\frac{4}{27}$ (g) $\frac{2}{15}$ (h) $\frac{1}{9}$ (i) $\frac{1}{12}$ 2. (a) $\frac{2}{5}$ m (b) $\frac{1}{5}$ (c) $\frac{1}{20}$ kg (d) $\frac{1}{10}$ (e) $\frac{3}{16}$ m (f) $\frac{1}{8}$ kg

6183_.indb 107 27/09/11 14:16

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 25	1. (a) $\frac{5}{3}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{10}{3}$ $\frac{5}{6}$ (b) $\frac{1}{6}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{12}$ 2. $\frac{1}{10}$ kg 3. $\frac{1}{10}$ m 4. $\frac{1}{6}$

6183_.indb 108 27/09/11 14:16

Septième partie	Problèmes	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

OBJECTIFS

- Résoudre des problèmes en plusieurs étapes impliquant des fractions.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Feuilles cartonnées.

ENTRAÎNEMENT

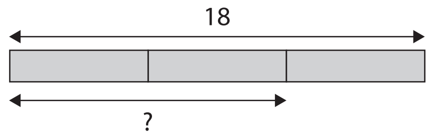
- Cahier d'exercices : Ex. 26
- Cahier d'exercices : Ex. 27
- Cahier d'exercices : Ex. 28
- Cahier d'exercices : Ex. 29

REMARQUES

- Tous les problèmes peuvent être résolus à l'aide de schémas (barres de fractions ou aires quadrillées).

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à résoudre des problèmes impliquant des fractions à l'aide de modèles en barre où une part représente une fraction unitaire, tout comme dans le modèle en barre représentant le tout et les parties pour la multiplication et la division. Par exemple, pour trouver $\frac{2}{3} \times 18$, on peut diviser une barre puis la diviser en tiers, ou 3 parts.

  On connaît déjà la valeur de 3 parts (18), on peut donc trouver les valeurs d'1 et de 2 parts.

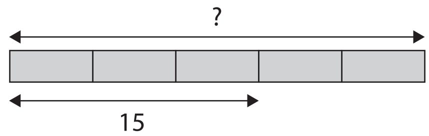


$\frac{3}{3}$ = 3 parts = 18

$\frac{1}{3}$ = 1 part = 18 ÷ 3 = 6

$\frac{2}{3}$ = 2 parts = 6 × 2 = 12

- Les élèves ont utilisé le modèle en barre représentant le tout et les parties afin de trouver un tout à partir d'une fraction. Par exemple, si on sait que $\frac{3}{5}$ d'un nombre inconnu est 15, on peut trouver ce nombre à l'aide du modèle. On peut dessiner une barre divisée en cinquièmes, et indiquer que 3 parts correspondent à 15. En observant le modèle, on peut trouver $\frac{1}{5}$, ou 1 part, en divisant par 3. On multiplie ensuite la valeur d'1 part par 5 pour trouver le total.



$\frac{3}{5}$ = 3 parts = 15

$\frac{1}{5}$ = 1 part = 15 ÷ 3 = 5

$\frac{5}{5}$ = 5 parts = 5 × 5 = 25

- Dans ce type de problème, il s'agit surtout de diviser par des fractions : les élèves doivent trouver un nombre en sachant que 15 en représente les $\frac{3}{5}$, ou diviser 15 par $\frac{3}{5}$. Ils n'ont pas encore appris à diviser par une fraction. Pour cette raison, ils résoudront ces problèmes à l'aide des modèles en barre, en cherchant la valeur d'1 part (fraction unitaire). Schématiser le problème en permet une meilleure visualisation.

- Ici, ils apprendront à résoudre des problèmes en plusieurs étapes, impliquant des fractions. Encouragez-les à dessiner des modèles lorsque c'est nécessaire.

6183_.indb 109 27/09/11 14:16

Séance 3-7a | Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Trouver la partie d'un tout pour résoudre un problème.	• Lisez ensemble l'exemple de la **page 56 du manuel de cours**. Assurez-vous que les élèves comprennent que l'énoncé nous indique combien Mélanie a dépensé et qu'on veut savoir combien elle a épargné. Trois méthodes nous sont proposées :	*– Mélanie a 125 €. Elle en dépense les $\frac{2}{5}$ et épargne le reste. Combien d'argent a-t-elle épargné ?*
	• La première méthode consiste à trouver la fraction de l'argent qu'elle a épargné, puis de la convertir en euros.	
	• La deuxième méthode consiste à trouver la somme dépensée, puis à la soustraire au total pour trouver le montant épargné.	
	• La troisième méthode consiste à illustrer le problème à l'aide d'un modèle en barre représentant le tout et les parties. Demandez aux élèves :	*« Pourquoi la barre est-elle divisée en 5 parts ? » (Chaque part représente un cinquième)* *« Que représente la partie noircie ? » (la somme dépensée)* *« Que représente la partie laissée en blanc ? » (le montant épargné)*
	• On peut indiquer le total sur le schéma. La première étape consiste à trouver la valeur d'une part, c'est-à-dire la valeur de $\frac{1}{5}$ du total. Une fois trouvée, il est alors facile de trouver les valeurs de 2, 3, ou 4 cinquièmes.	
	• Lisez ensemble **l'exercice 1 de la page 57 du manuel de cours**. Vous pouvez commenter les trois méthodes.	*– Mercredi après-midi, 96 enfants sont allés à la bibliothèque municipale. Les $\frac{5}{8}$ d'entre eux étaient des filles. Combien de garçons sont allés à la bibliothèque municipale cet après-midi là ?*
	• **Première méthode :** La proportion de garçons = $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$ Le nombre de garçons = $\frac{3}{8} \times 96 = 3 \times 12 = 36$	
	• **Deuxième méthode :** Le nombre de filles = $\frac{5}{8} \times 96 = 60$ Le nombre de garçons = $96 - 60 = 36$	
	• **Troisième méthode :** 8 parts = 96 1 part = $96 \div 8 = 12$ 3 parts = $3 \times 12 = 36$ garçons	

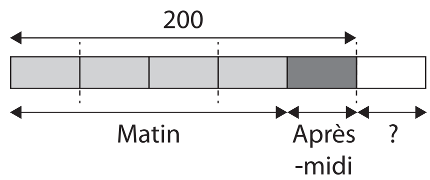
6183_.indb 110 27/09/11 14:16

	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 57 du manuel de cours**. Vous pouvez essayer plusieurs méthodes. • On peut commencer par dessiner une barre divisée en 5 parts représentant chacune $\frac{1}{5}$. On peut ensuite diviser chaque part en deux pour représenter des dixièmes. David a dépensé $\frac{1}{5} = \frac{2}{10}$ de son argent dans un livre de poche. 10 parts = 40 € 1 part = 40 € ÷ 10 = 4 € 5 parts = 4 € × 5 = 20 € • Ou, 5 représente la moitié de 10 parts, ou du total. La moitié de 40 € = 20 €. • La fraction de l'argent dépensé $= \frac{1}{5} + \frac{3}{10} = \frac{2}{10} + \frac{3}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ • La somme dépensée $= \frac{1}{2} \times 40$ € = 20 € • Donnez aux élèves un problème à schématiser. Par exemple :	*– David a 40 € dans son portefeuille. Il en dépense $\frac{1}{5}$ pour s'offrir un livre de poche et $\frac{3}{10}$ pour une calculatrice. Combien d'argent a-t-il dépensé au total ?* *– Marie a 350 €. Elle en dépense $\frac{4}{7}$. Combien d'argent lui reste-t-il ? (150 €)*
Trouver un tout à partir de la valeur d'une fraction pour résoudre un problème.	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 57 d manuel de cours**. • Demandez aux élèves de faire le lien entre le modèle et les informations dont on dispose. Demandez-leur par exemple : • Les 5 parts représentent 300 œufs. • Aidez-les à trouver la quantité d'œufs représentée par 1 part, puis par 8 parts, soit le total. 5 parts = 300 ou $\frac{5}{8}$ du total = 300 1 part = 300 ÷ 5 = 60 ou $\frac{1}{8}$ du total $= \frac{300}{5} = 60$ 8 parts = 60 × 8 = 480 ou $\frac{8}{8}$ du total = 60 × 8 = 480	*– Mme Miam dispose d'une certaine quantité d'œufs. Elle en vend les $\frac{5}{8}$. Sachant qu'elle en vend 300, quelle quantité d'œufs Mme Miam avait-elle au départ ?* *« Que représentent les parts coloriées ? » (300 œufs vendus)*

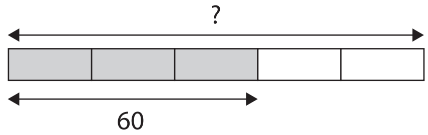
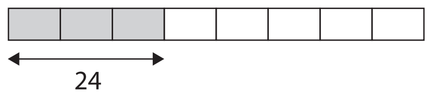
6183_.indb 111 27/09/11 14:16

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 26	1. 35 2. 100 € 3. 48 € 4. 126

Séance 3-7b Plus de problèmes

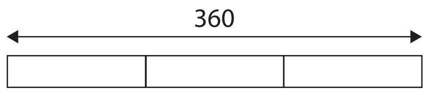
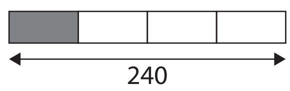
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Trouver un tout à partir de la valeur d'une fraction pour résoudre un problème.	• Demandez aux élèves de partager leurs résultats pour **l'activité 26 du cahier d'exercices**.	
	• Donnez-leur d'autres problèmes à résoudre et demandez-leur de montrer leurs schémas. Par exemple :	*– Après avoir dépensé $\frac{5}{11}$ de son argent, il reste à Suzanne 36 €. Combien a-t-elle dépensé ? (30 €)* *– $\frac{3}{5}$ des invités d'une fête sont des filles. Il y a trois fois moins de garçons que de filles. Combien de garçons et de filles y a-t-il à la fête ? (Puisqu'il y a $\frac{1}{5}$ moins de garçons que de filles, $\frac{1}{5}$ des enfants = 3. Le total = $3 \times 5 = 15$)* *– Un éleveur a vendu $\frac{1}{3}$ de ses chiots la première semaine, et $\frac{1}{4}$ des chiots la deuxième. S'il a vendu 14 chiots au cours de ces deux semaines, combien de chiots avait-il au départ ? (24)*
	• Les élèves peuvent effectuer les **problèmes (a), (b) et (d) des Exercices 3G de la page 60 du manuel de cours**.	
	• Voici une proposition de modèle pour le problème (d) :	*– M. Souchet, le boulanger, vend les $\frac{2}{3}$ de ses croissants le matin, et $\frac{1}{6}$ l'après-midi. Il vend 200 croissants au total. Combien de croissants lui reste-t-il à la fin de la journée ?* 

6183_.indb 112 27/09/11 14:17

Inventer un problème à partir d'un modèle en barre.	• Distribuez aux élèves quelques modèles en barre et demandez-leur, à partir de ces modèles, d'inventer un problème impliquant des fractions. Laissez-les découvrir leur créativité. Par exemple :	 

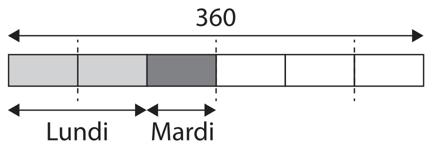
Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 27	1. 200 l 2. 100 3. 320 € 4. 100 €

Séance 3-7c Trouver la fraction d'un reste

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 4 de la page 58 du manuel de cours**. Commencez par commenter la méthode 2, qui utilise un modèle en barre. Demandez aux élèves de faire le lien entre les informations de l'énoncé et le modèle. La barre est divisée en 3 parts représentant des tiers. Un tiers est colorié, il représente le nombre de timbres vendus lundi. La partie restante est le reste. On connaît la valeur de 3 parts, on peut donc trouver celle de 2 parts, qui est le reste. 3 parts = 360 1 part = 360 ÷ 3 = 120 2 parts = 120 × 2 = 240 • La seconde barre représente le reste, maintenant divisé en 4 parts pour représenter des quarts. On a trouvé la valeur totale du reste (4 parts) lors de la première étape, on peut donc trouver la valeur d'1 part, c'est-à-dire le nombre de timbres vendus mardi. 4 parts = 240 1 part = 240 ÷ 4 = 60 • Discutez à présent de la méthode 1 qui calcule à partir des fractions, sans l'aide d'un schéma. • Discutez ensuite deux autres méthodes : **1.** On trouve le nombre de timbres vendus lundi : $\frac{1}{3} \times 360 = 120$ On trouve le reste : 360 – 120 = 240 Et le nombre de timbres vendus mardi : $\frac{1}{4} \times 240 = 60$	*– Jim a une collection de 360 timbres. Il en vend $\frac{1}{3}$ lundi, puis il vend $\frac{1}{4}$ des timbres qu'il lui reste mardi. Combien de timbres Jim a-t-il vendu mardi ?*  

6183_.indb 113 27/09/11 14:17

2. On dessine une barre divisée en 3 parts.
Diviser le reste en quarts implique de diviser chacune de ces 3 parts par 2. Il y a à présent 6 parts. 1 part représente le nombre de timbres vendus mardi.



6 parts = 360
1 part = 360 ÷ 6 = 60

Exercices d'application

- Lisez ensemble les **exercices 5 et 6 de la page 59 du manuel de cours**. On peut les résoudre avec au moins quatre méthodes différentes.

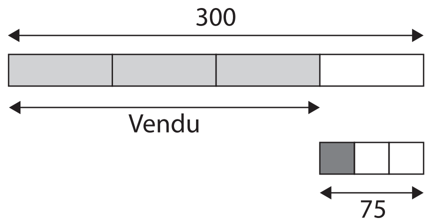
Réponses :
5. 50
6. 1 000 €

- Exercice 5 :

– Mme Miam confectionne 300 tartelettes. Elle en vend les $\frac{3}{4}$ et donne $\frac{1}{3}$ de ce qui reste à sa voisine. Combien de tartelettes Mme Miam garde-t-elle pour elle-même ?

- **Méthode 1 :**
- Utilisez le schéma du manuel. Commencez par chercher le nombre de tartelettes invendues. Puisqu'elle en a vendu $\frac{3}{4}$, divisez la barre en quarts.
  Un quart représente les tartelettes invendues.

  4 parts = 300
  1 part = 300 ÷ 4 = 75

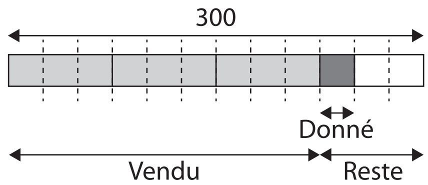


- 75 tartelettes n'ont pas été vendues. À partir de cette valeur, dessinez une seconde barre pour représenter le reste. Mme Miam en a donné $\frac{1}{3}$ à sa voisine, on divise donc cette barre en tiers. 2 parts de cette barre représentent ce qu'il lui reste.

  3 parts = 75
  1 part = 75 ÷ 3 = 25
  2 parts = 25 × 2 = 50

- **Méthode 2 :**
- Dessinez une barre représentant le nombre total de tartelettes, divisez-la en quarts, comme précédemment. Divisez ensuite le dernier quart en tiers, pour représenter le tiers que Mme Miam a donné à sa voisine. Vous pouvez ensuite faire de même pour chaque quart afin d'obtenir 12 parts.

  2 parts = ce qu'il lui reste
  12 parts = 300
  1 part = 300 ÷ 12 = 25
  2 parts = 25 × 2 = 50



- **Méthode 3 :**
- Le reste = $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$
- Donc, le reste en nombre de tartelettes = $\frac{1}{4} \times 300 = 75$
- Le reste sous forme de fraction = $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

6183_.indb 114 27/09/11 14:17

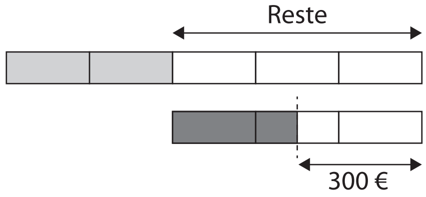
- Le nombre de tartelettes qu'il lui reste = $\frac{2}{3} \times 75$
  $= 2 \times 25 = 50$

- **Méthode 4 :**
- Le nombre de tartelettes vendues = $\frac{3}{4} \times 300 = 225$
- Les tartelettes invendues = 300 – 225 = 75
- Les tartelettes données à la voisine = $\frac{1}{3} \times 75 = 25$
- Les tartelettes qu'il reste à Mme Miam = 75 – 25 = 50

- Exercice 6 :

– Après avoir gagné à la loterie, Éric donne $\frac{2}{5}$ de son argent à sa femme et dépense $\frac{1}{2}$ du reste. Sachant qu'il lui reste encore 300 €, combien d'argent Éric a-t-il gagné à la loterie ?

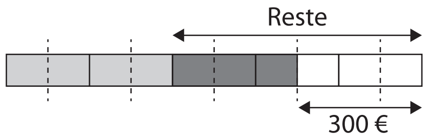
- **Méthode 1 :**
- Utilisez le schéma du manuel. Il nous indique que $\frac{1}{2}$ du reste ($\frac{3}{5}$) représente 300 €.



  Le reste = 300 € × 2 = 600 €
  Éric a donné 2 parts à sa femme, il lui reste 3 parts, qui représentent 600 €. L'argent qu'il a gagné à la loterie est de 5 parts.

  3 parts = 600 €
  1 part = 600 € ÷ 3 = 200 €
  5 parts = 200 € × 5 = 1 000 €
  Il a gagné 1 000 € à la loterie.

- **Méthode 2 :**
- Vous pouvez dessiner une barre divisée en 5 parts égales, représentant chacune $\frac{1}{5}$ de l'argent qu'il a gagné.



  Il dépense $\frac{1}{2}$ de 3 parts restantes, vous pouvez donc diviser chacune d'entre elles en deux. La moitié du reste est une part et demie. Vous pouvez diviser les 5 parts en deux, afin d'obtenir 10 parts égales.

- La somme qu'il a dépensée correspond à 3 parts, sur 10 parts au départ.

  3 parts = 300 €
  1 part = 300 € ÷ 3 = 100 €
  10 parts = 100 € × 10 = 1 000 €

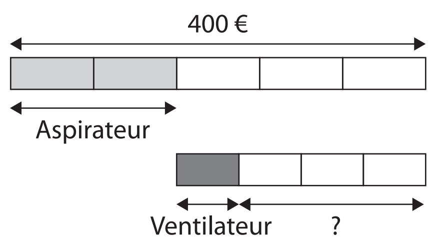
- **Méthode 3 :**
- $\frac{1}{2}$ du reste = 300 €. Le reste = 2 × 300 € = 600 €
- Ce reste sous forme de fraction = $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$.
- $\frac{3}{5}$ de l'argent d'Éric = 600 €
- $\frac{1}{5}$ de son argent = 600 ÷ 3 = 200 €
- $\frac{5}{5}$ de son argent = 200 € × 5 = 1 000 €

6183_.indb 115 27/09/11 14:17

	• **Méthode 4 :** • Le reste sous forme de fraction $= 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$. Il reste à Éric $\frac{1}{2}$ du reste. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$. • $\frac{3}{10}$ de son argent = 300 € • $\frac{1}{10}$ de son argent = 300 € ÷ 3 = 100 € • $\frac{10}{10}$ de son argent = 100 € × 10 = 1 000 €	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 28	1. 30 2. 90 € 3. 40 4. 4 kg

Séance 3-7d Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves de résoudre les problèmes des **Exercices 3G de la page 60 du manuel de cours** et de partager leurs méthodes. Des méthodes sont proposées ici pour les problèmes (c), (f) et (h) : **(c)** Le total = 5 parts = 400 € 1 part = 400 € ÷ 5 = 80 € La somme restante après avoir acheté l'aspirateur : 3 parts = 80 € × 3 = 240 € Divisez le reste en 4 parts. La somme restante correspond à 3 parts. 4 parts = 240 € 1 part = 240 € ÷ 4 = 60 € 3 parts = 60 € × 3 = 180 € Il lui reste 180 €. Ou : Le reste représente $\frac{3}{5}$ de son argent. Après avoir acheté le ventilateur, il lui reste $\frac{3}{4}$ de son argent. $\frac{3}{4} \times \frac{3}{5} \times 400$ € = 180 €	**Réponses :** *1. (a) 42 (b) 70 € (c) 180 € (d) 40 (e) 24 (f) 192 (g) 1.* $\frac{3}{16}$ *2. 3 200 € (h) 46* *– M. Wang a 400 €. Il en dépense les* $\frac{2}{5}$ *pour un aspirateur et* $\frac{1}{4}$ *de ce qui lui reste pour un ventilateur. Quelle somme d'argent lui reste-t-il ?* 

6183_.indb 116 27/09/11 14:17

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

(f)

Dessinez une barre et divisez-la en quarts. Indiquez $\frac{1}{4}$ pour les billes bleues. Puisque $\frac{1}{8}$ des billes sont vertes, divisez chaque quart en deux pour représenter des huitièmes. Indiquez $\frac{1}{8}$ pour les billes vertes. 5 parts (huitièmes) représentent le reste, indiquez donc 1 part ($\frac{1}{5}$ du reste) pour les billes jaunes.
Il y a un total de 8 parts.
1 part = 24
8 parts = $24 \times 8 = 192$
Pierre a acheté 192 billes.

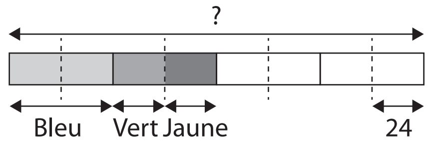
Ou :
Le reste = $1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = 1 - \frac{2}{8} - \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$
La proportion de billes jaunes : $\frac{1}{5} \times \frac{5}{8} = \frac{1}{8}$
$\frac{1}{8}$ des billes = 24
Le nombre de billes au total = $24 \times 8 = 192$

(h)

2 parts = 24
1 part = $24 \div 2 = 12$
3 parts = $12 \times 3 = 36$
Le nombre de pages au total = $36 + 10 = 46$

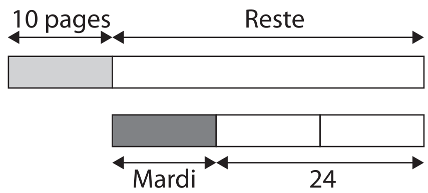
</td>
<td>

– Pierre achète un sac de billes. $\frac{1}{4}$ des billes sont bleues, $\frac{1}{8}$ sont vertes et $\frac{1}{5}$ de celles qui restent sont jaunes. Sachant que Pierre a 24 billes jaunes, combien a-t-il acheté de billes en tout ?



– Rose lit les 10 premières pages d'un livre lundi. Elle lit $\frac{1}{3}$ de ce qui reste mardi.

Sachant qu'il ne lui reste alors plus que 24 pages à lire, combien de pages au total le livre contient-il ?



</td>
</tr>
<tr>
<td>Inventer un problème à partir d'un modèle en barre.</td>
<td colspan="2">• Distribuez aux élèves des schémas à partir desquels ils devront inventer des problèmes.</td>
</tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 29	1. 1 000 2. 400 3. 70 € 4. 16 €

6183_.indb 117 27/09/11 14:17

Révision

OBJECTIFS

- Réviser toutes les notions abordées jusqu'ici.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Révision A				**1 séance**
48	• Révision	P. 61 à 64 Révision A		R. 1

Séance R. 1 Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser	• Sélectionnez quelques problèmes de la **révision A des pages 61 à 64 du manuel de cours** à résoudre ensemble, et demandez aux élèves de résoudre les autres individuellement. Vous pouvez également en garder pour de prochaines séances de révision à mesure que vous avancez dans les chapitres suivants. Voici des méthodes pour résoudre les problèmes 27 (j), (k) et (l) :	**Réponses :** *1. (a) 515 407 (b) 4 600 000* *2. (a) huit cent soixante-douze mille cinq cent vingt* *(b) un million trente-quatre mille* *(c) quatre millions cinq cent mille* *(d) cent soixante-deux mille trois* *3. 9 000 000* *4. 5 164 000* *5. 1. 438 000 € 2. 43 000 km* *6. 281 000* *7. 2 356 000 €* *8. 1. 1, 2, 4 ou 8* *2. N'importe quel multiple de 40* *9. (a) 5 000 (b) 35 000 (c) 3 000 (d) 8 000* *10. (a) 4 200 ; 6 000* *11. (a) 21 000 (b) 300 000 (c) 700 (d) 90* *12. (a) 1 008 (b) 3 900 (c) 19 6 80* *(d) 1 590 000 (e) 4 980 000* *(f) 2 752 000 (g) 14 (h) 26 r 7* *(i) 12 r 13 (j) 16 (k) 16 r 10 (l) 12* *13. (a) 79 (b) 54 (c) 22 (d) 32* *(e) 23 (f) 9 (g) 40 (h) 9* *14. (a)* $\frac{3}{4}$ *(b)* $\frac{3}{5}$ *(c)* $\frac{2}{3}$ *(d)* $\frac{4}{5}$ *15. (a)* $\frac{43}{8}$ *(b)* $\frac{40}{11}$ *(c)* $\frac{41}{9}$ *(d)* $\frac{11}{4}$ *16. (a)* $3\frac{1}{3}$ *(b)* $4\frac{1}{2}$ *(c) 11 (d)* $3\frac{3}{4}$ *17. (a)* $\frac{6}{8}$; $\frac{9}{12}$; $\frac{12}{16}$… *(b)* $\frac{1}{3}$; $\frac{4}{12}$; $\frac{6}{18}$… *(c)* $\frac{10}{18}$; $\frac{15}{27}$; $\frac{20}{36}$… *(d)* $\frac{22}{28}$; $\frac{33}{42}$; $\frac{44}{56}$… *18. (a)* $\frac{2}{3}$ *(b)* $\frac{5}{18}$ *(c)* $3\frac{1}{2}$ *(d)* $2\frac{6}{7}$

6183_.indb 118 27/09/11 14:17

19. (a) $\frac{3}{2}$ (b) $2\frac{1}{2}$ (c) 4 (d) $1\frac{6}{7}$ (e) $4\frac{2}{3}$ (f) $\frac{16}{5}$

20. (a) $1\frac{5}{8}, 1\frac{3}{4}, \frac{9}{4}, \frac{9}{2}$ (b) $1\frac{2}{8}, 1\frac{2}{3}, \frac{8}{2}, \frac{36}{5}$

21. $\frac{7}{9}$

22. 13

23. (a) $1\frac{7}{12}$ (b) $8\frac{3}{10}$ (c) $3\frac{11}{15}$ (d) $5\frac{1}{7}$

24. (a) $1\frac{2}{5}$ (b) 15 (c) $\frac{7}{12}$ (d) $\frac{7}{16}$ (e) $\frac{1}{21}$

25. 1. 60 cm
2. 1 kg 700 g
3. $\frac{1}{3}$
4. $\frac{8}{15}$

26. (a) 354 (b) 347 € (c) 192

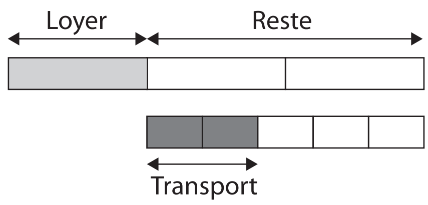
27. (a) 25 (b) 45 cm (c) 1 120 € (d) $\frac{7}{8}$
(e) $\frac{7}{10}$ kg (f) 18, 24 (g) $1\frac{1}{2}$ l (h) $\frac{3}{20}$ kg
(i) $\frac{1}{8}$ (j) 1. $\frac{2}{5}$ 2. 1 500 € (k) 2 m (l) 896

- **27. (j)**

– M. Hassan dépense chaque mois $\frac{1}{3}$ de son salaire pour le loyer et $\frac{2}{5}$ en transports.
1. Quelle fraction de son salaire lui reste-t-il pour ses autres dépenses ?
2. Sachant qu'il lui reste 600 €, calculez son salaire.

1. La fraction restante de son salaire $= \frac{3}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$

2. 3 petites parts = 600 €
1 petite part = 200 €
5 petites parts = 1 000 € = 2 grandes parts
1 grande part = 500 €
3 grandes parts = 1 500 €
Son salaire s'élève à 1 500 €.

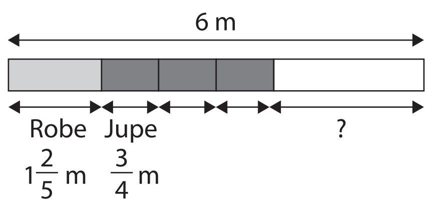


- **27. (k)**

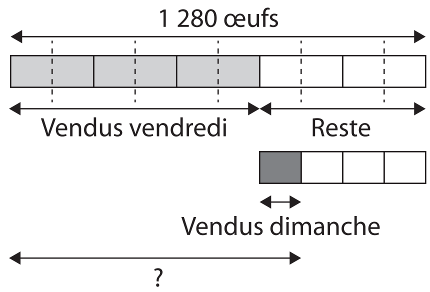
– Mme Libert achète 6 m de tissu et confectionne 1 robe et 3 jupes pour sa petite-fille. Elle utilise $1\frac{3}{4}$ m pour la robe et $\frac{3}{4}$ m pour chaque jupe. Combien de tissu lui reste-t-il ?

$$6 - 1\frac{3}{4} - \left(3 \times \frac{3}{4}\right) = 5 - \frac{3}{4} - \frac{9}{4} = 5 - \frac{3}{4} - 2\frac{1}{4}$$
$$= 4\frac{1}{4} - 2\frac{1}{4} = 2$$

Il lui reste 2 m de tissu.



6183_.indb 119 27/09/11 14:17

	• **27. (I)** 10 parts = 1 280 1 part = 1 280 ÷ 10 = 128 7 parts = 7 × 128 = 896 Il a vendu 896 œufs pendant ces deux jours.	*– M. Libert a un stock de 1 280 œufs. Il en vend les $\frac{3}{5}$ samedi, et $\frac{1}{4}$ de ce qui lui reste dimanche. Quelle est la quantité totale des œufs que M. Libert a vendus pendant ces deux jours ?* 

6183_.indb 120 27/09/11 14:17

Chapitre 4

L'aire d'un triangle

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Calculer l'aire d'un triangle en utilisant sa formule.
- Connaître et utiliser les unités d'aire usuelles (cm^2, m^2 et km^2).
- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

OBJECTIFS

- Comprendre la formule pour calculer l'aire d'un triangle.
- Calculer l'aire d'un triangle.
- Résoudre des problèmes impliquant l'aire d'un triangle.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 4.1 : Calculer l'aire d'un triangle				**5 séances**
49	• Réviser l'aire. • Calculer l'aire d'un triangle à l'aide de papier quadrillé.	P. 65 et 66		4.1a
50	• Dériver la formule de l'aire d'un triangle. • Trouver les hauteurs correspondantes de différentes bases d'un triangle.	P. 67 Ex. 1	Ex. 30	4.1b
51	• Calculer l'aire d'un triangle à partir de la formule.	P. 68 Ex. 2 et 3	Ex. 31 et 32	4.1c
52	• Résoudre des problèmes impliquant l'aire d'un triangle et celle d'un rectangle.	P. 69 Ex. 4 et 5	Ex. 33	4.1d
53	• Entraînement	P. 70 Exercices 4A		4.1e

6183_.indb 121 27/09/11 14:17

Première partie	Calculer l'aire d'un rectangle	5 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Mesurer ou estimer l'aire d'une surface grâce à un pavage effectif à l'aide d'une surface de référence ou grâce à l'utilisation d'un réseau quadrillé.
- Calculer l'aire d'un triangle en utilisant sa formule.
- Connaître et utiliser les unités d'aire usuelles (cm^2, m^2 et km^2).
- Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

OBJECTIFS

- Comprendre la formule pour calculer l'aire d'un triangle.
- Calculer l'aire d'un triangle.
- Résoudre des problèmes impliquant l'aire d'un triangle.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Papier quadrillé en centimètres.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 30
- Cahier d'exercices : Ex. 31
- Cahier d'exercices : Ex. 32
- Cahier d'exercices : Ex. 33

REMARQUES

- Dans le manuel de CE2 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à calculer l'aire d'un rectangle à partir de sa longueur et de sa largeur. Ils l'ont revu en CM1, et ont appris à trouver une dimension d'un rectangle à partir de l'autre dimension et l'aire ou le périmètre. Ils ont également appris à calculer l'aire de figures composées, formées de carrés et de rectangles.

- Dans ce chapitre, les élèves verront que l'aire d'un triangle représente la moitié de l'aire d'un rectangle correspondant (*cf.* page 65). On peut donc dériver la formule de l'aire d'un rectangle :

  L'aire d'un triangle = $\frac{1}{2} \times$ Base $\times$ Hauteur,

  quand la base et la hauteur sont les côtés du rectangle correspondant et sont perpendiculaires l'une à l'autre.

- Généralement, la base d'un triangle est horizontale (parallèle au bas de la page), et sa hauteur est verticale, mais n'importe quel côté peut être considéré comme la base.

- On peut classer les triangles en trois groupes par rapport à leurs angles : les triangles rectangles ont un angle droit ; les triangles aigus ont trois angles inférieurs à 90° et les triangles obtus ont un angle supérieur à 90°. Dans les manuels de primaire de la méthode de Singapour, les élèves n'ont pas à apprendre les termes « aigus » et « obtus » à moins que vous ne le considériez utile.

  Remarque : la séance 4.1a est peut-être trop longue pour une seule leçon. Vous pouvez la répartir en deux leçons, et aborder la seconde partie en même temps que la séance 4.1b.

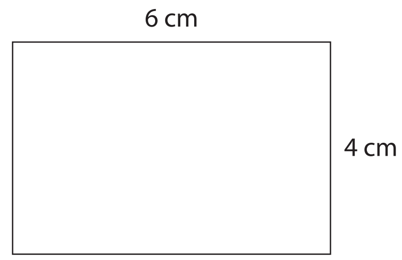
6183_.indb 122 27/09/11 14:17

Séance 4-1a Calculer l’aire d’un triangle

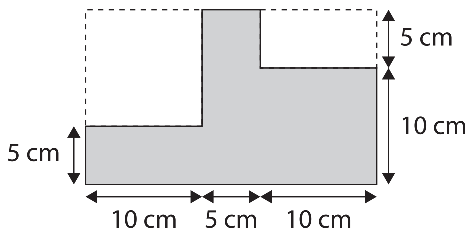
<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr>
<td>Réviser l’aire et comment calculer l’aire d’une figure composée.</td>
<td>

- Rappelez aux élèves que l’aire d’une figure est la mesure de la surface plane bidimensionnelle qu’elle occupe. Elle se mesure en unités carrées. Si l’aire d’une figure est de 4 centimètres carrés, c’est qu’elle recouvre alors le même espace que quatre carrés d’1 cm de côtés chacun.
- Dessinez un rectangle et indiquez-en les dimensions. Demandez aux élèves de calculer son aire. Ils devraient se rappeler qu’on calcule l’aire d’un rectangle en multipliant les longueurs de ses côtés l’un par l’autre.
- Dessinez une figure composée, formée de rectangles et de carrés. Demandez aux élèves de calculer son aire.
- On peut trouver l’aire en décomposant la figure en rectangles, en calculant leurs aires puis en les additionnant les unes aux autres.
- On peut aussi commencer par calculer l’aire du plus grand rectangle (25 cm × 15 cm) et y soustraire les aires des deux rectangles blancs (10 cm × 10 cm et 5 cm × 10 cm).
- Demandez aux élèves d’effectuer les **exercices 15 à 18 et 22 de la révision 1 du cahier d’exercices**.
- Vous pouvez aussi leur demander d’effectuer les **exercices 8 et 9 de la page 91 du manuel de cours**.

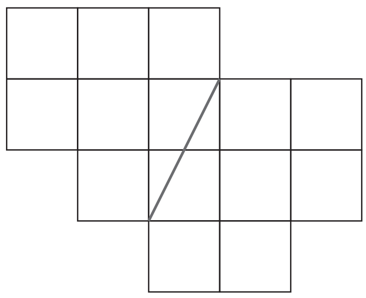
</td>
<td>



Aire = 4 cm × 6 cm = 24 cm^2



Réponses :
15. 200 cm^2
16. (a) 64 cm^2 (b) 36 cm
17.



18. (a) 15 cm^2 (b) 18 cm
22. 1 500 €

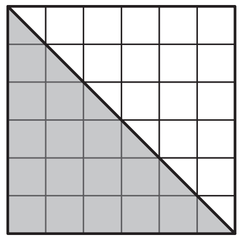
Réponses *:*
8. 14 cm
9. (a) 44 m 84 m^2
(b) 58 cm 140 cm^2

</td>
</tr>
</table>

6183_.indb 123 27/09/11 14:17

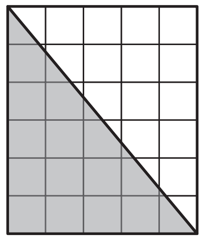
Calculer l'aire d'un triangle à l'aide de papier quadrillé.

- Distribuez aux élèves du papier quadrillé et demandez-leur de dessiner un carré de 6 carreaux × 6 carreaux, puis de tracer une diagonale d'un angle à l'angle opposé afin de former un triangle. Demandez-leur de calculer l'aire de ce triangle en comptant les carreaux. Montrez-leur qu'elle représente la moitié de l'aire du carré.



- L'aire du carré = $6 \times 6 = 36$ carreaux
  L'aire du triangle = $\frac{1}{2} \times 36 = 18$ carreaux.

- Dessinez cette fois un rectangle de 5 carreaux × 6 carreaux. Tracez une diagonale d'un angle à l'angle opposé. Montrez aux élèves qu'ici aussi, l'aire du triangle fait la moitié de l'aire du rectangle.



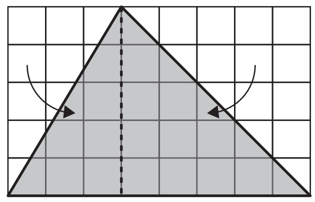
- L'aire du rectangle = $6 \times 5 = 30$ carreaux
  L'aire du triangle = $\frac{1}{2} \times 30 = 15$ carreaux

- Dessinez à présent un triangle aigu (un triangle aux angles inférieurs à 90°) au tableau et le rectangle correspondant et indiquez-en les longueurs des côtés.

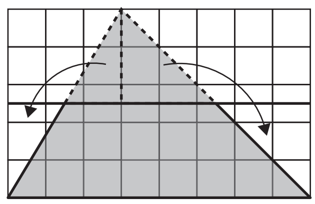
- Demandez aux élèves de dessiner une figure aux mêmes dimensions sur du papier quadrillé et d'en calculer l'aire. Voyez s'ils ont différentes méthodes :

  1. Compter les carreaux.

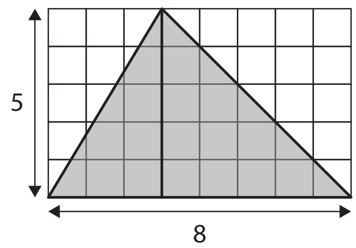
  2. Découper et superposer les parties non coloriées du rectangle au triangle : chacune est symétrique à une moitié du triangle. L'aire du triangle fait la moitié de l'aire du rectangle.



  3. (Cette méthode est moins évidente). Découper le triangle en 3 morceaux comme le montre le schéma ci-contre, puis replier les 2 parties supérieures sur la partie inférieure, afin de former un rectangle représentant la moitié du premier. L'aire du triangle fait la moitié de l'aire du rectangle.



  4. Diviser le triangle en deux triangles rectangles. Trouver l'aire de chacun des triangles en calculant la moitié de l'aire des rectangles correspondants puis additionner.



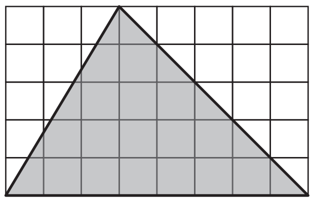
L'aire du triangle rectangle de gauche $= \frac{1}{2} \times 15 = 7\frac{1}{2}$

6183_.indb 124 27/09/11 14:17

L'aire du triangle de droite
$= \frac{1}{2} \times 25 = 12\frac{1}{2}$

L'aire du grand triangle
$= 7\frac{1}{2} + 12\frac{1}{2} =$ *20 carreaux*

5. Soustraire l'aire des parties non coloriées à l'aire du rectangle. Cette aire fait la moitié de l'aire du rectangle.



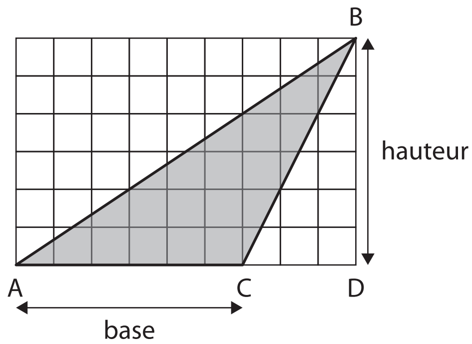
L'aire de la partie non coloriée de gauche
$= \frac{1}{2} \times 15 = 7\frac{1}{2}$

L'aire de la partie non coloriée de droite
$= \frac{1}{2} \times 25 = 12\frac{1}{2}$

L'aire du rectangle $= 8 \times 5 = 40$

L'aire du triangle $= 40 - 7\frac{1}{2} - 12\frac{1}{2}$
= 20 carreaux

- Expliquez aux élèves que l'aire de ce type de triangles fait toujours la moitié de l'aire du rectangle correspondant.
- Dessinez un triangle obtus avec une base de 6 carreaux et une hauteur de 6 carreaux sur du papier quadrillé et demandez aux élèves de le recopier.



L'aire du triangle ABD $= \frac{1}{2} \times 54$
= 27 carreaux

L'aire du triangle CBD $= \frac{1}{2} \times 3 \times 6$
= 9 carreaux

L'aire du triangle ABC = 27 – 9 = 18 carreaux

- Demandez-leur d'en calculer l'aire à l'aide des méthodes proposées plus haut :

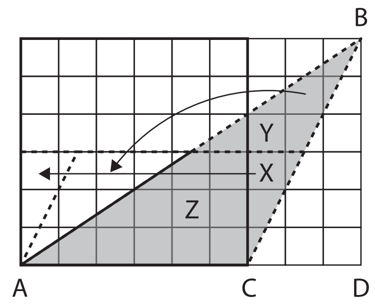
  1. Compter les carreaux.

  2. Calculer l'aire du plus grand triangle rectangle (triangle ABD) et y soustraire l'aire du plus petit (CBD) pour obtenir l'aire du triangle colorié (ABC). Ils trouveront l'aire des triangles rectangles à partir de la moitié des aires des rectangles correspondants.

6183_.indb 125 27/09/11 14:17

3. Découper le triangle en 3 morceaux triangulaires et l'arranger de façon à former un rectangle de moitié plus petit que le grand rectangle. La largeur du rectangle est égale à l'un des côtés du triangle, et la longueur est égale à la hauteur du triangle. Il y a deux façons de plier les morceaux :

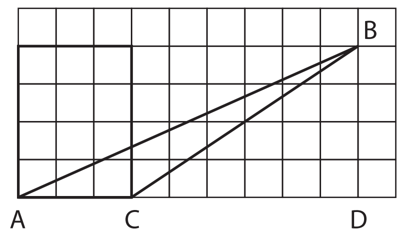
- Faire glisser le morceau × afin de superposer C à A, retourner et faire glisser le morceau Y de façon à superposer B à A.
- Retourner et faire glisser × à droite de Y de façon à superposer C à B, puis retourner et faire glisser × et Y comme une seule pièce adjacente à Z.



- Demandez aux élèves de calculer l'aire du carré correspondant (6×6). Montrez aux élèves que, quelle que soit la méthode, l'aire du triangle fait toujours la moitié du rectangle.

- Observez ensemble les triangles des **pages 65 et 66 du manuel de cours**. Ils n'ont pas les mêmes dimensions que les triangles vus jusqu'ici, mais leurs aires font toujours la moitié de celles des rectangles correspondants.

- Montrez aux élèves un dernier triangle. Dessinez un triangle obtus qui « penche » plus loin vers la droite. Aidez-les à trouver la largeur, la longueur et l'aire du rectangle correspondant. La largeur de celui-ci est égale à la base du triangle, et la longueur est égale à la hauteur du triangle. Ici, il est plus difficile de voir comment découper le triangle de façon à le superposer à la moitié du rectangle. Les élèves peuvent démontrer que l'aire du triangle correspond à la moitié du rectangle en calculant l'aire des triangles rectangles ABD et CBD.



L'aire du triangle ABD
$= \frac{1}{2} \times 9 \times 4 = 18$ *carreaux*

L'aire du triangle CBD
$= \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$ *carreaux*

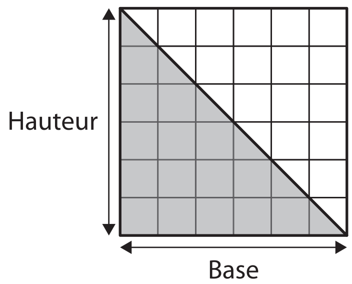
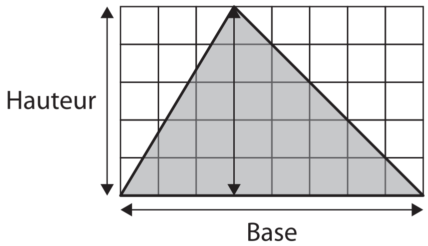
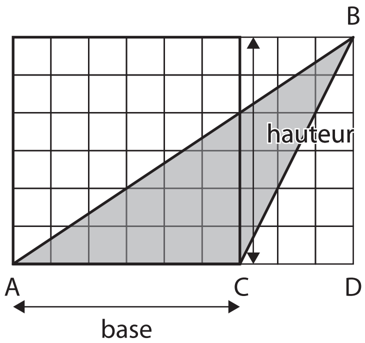
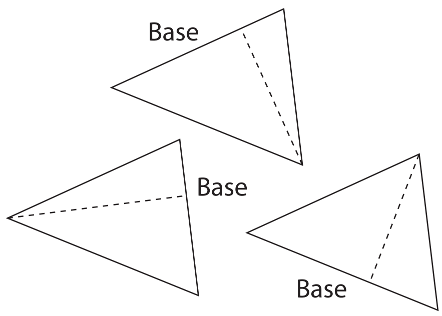
L'aire du triangle ABC
$= 18 - 12 = 6$ *carreaux*

L'aire du triangle ABC
$= \frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{hauteur}$
$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$ *carreaux*

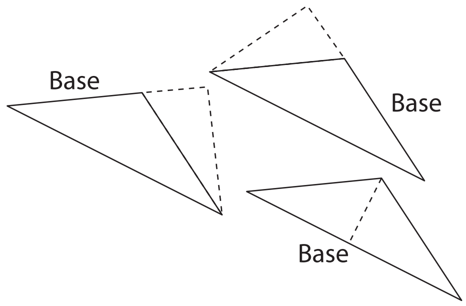
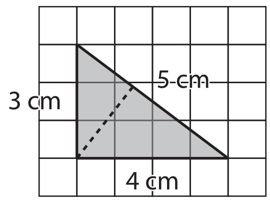
- Demandez aux élèves de dessiner d'autres triangles sur le papier quadrillé, de trouver les bases et les hauteurs, les aires des rectangles correspondants, et les aires des triangles. Ils verront que l'aire de chaque triangle fait la moitié du rectangle correspondant.

6183_.indb 126 27/09/11 14:17

Séance 4-1b La base, la hauteur et la formule de l'aire d'un triangle

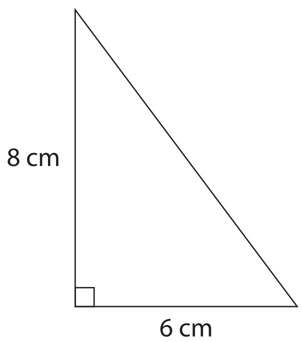
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder la formule de l'aire d'un triangle.	• Dessinez un triangle rectangle et le rectangle correspondant. Écrivez « hauteur » et « base » sur le schéma. • Dites aux élèves qu'on sait que l'aire du triangle fait la moitié de l'aire du rectangle. La base et la hauteur du triangle sont chacune égale à un côté du rectangle. Dans un triangle rectangle, la hauteur est perpendiculaire à la base. • Dessinez un triangle aigu au tableau. Écrivez « hauteur » et « base » sur le schéma. La hauteur est la distance entre la base et le côté opposé. On sait que l'aire de ce triangle fait la moitié de l'aire du rectangle correspondant, et que sa base et sa hauteur sont égales aux côtés du rectangle. • Dessinez un triangle obtus au tableau et indiquez sur le schéma quelle est la base et quelle est la hauteur. Ici encore, la hauteur est la distance entre la base et le sommet opposé. On sait que l'aire du triangle fait la moitié de l'aire du rectangle dont les côtés sont égaux à la base et à la hauteur du triangle. En guise de révision, vous pouvez demander aux élèves de calculer l'aire du triangle. (Ils peuvent s'aider du triangle obtus de la page 66 du manuel de cours.) • Récapitulez en écrivant la formule de l'aire d'un triangle au tableau :	   $\textit{Aire d'un triangle} = \frac{1}{2} \times \textit{base} \times \textit{hauteur}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves de calculer l'aire des triangles de **l'exercice 1 de la page 67 du manuel de cours** à l'aide de la formule. **Réponses :** 1. (a) 24 (b) 40 (c) 60	
Étudier la base et la hauteur d'un triangle.	• Expliquez aux élèves qu'on peut désigner n'importe quel côté du triangle comme étant la hauteur. • Dessinez un triangle aigu sans que les côtés soient parallèles aux bords du tableau.	

6183_.indb 127 27/09/11 14:17

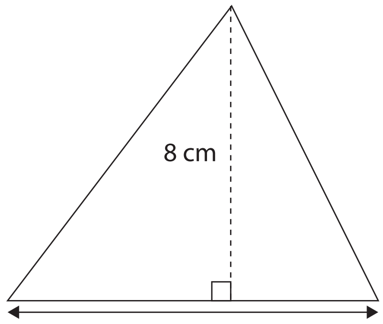
	• Montrez aux élèves différentes hauteurs possibles en désignant chacun des trois côtés comme étant la base. Vous pouvez demander à un élève de venir dessiner les hauteurs au tableau (il peut s'aider d'une règle en superposant la largeur de celle-ci à la base puis en la faisant glisser jusqu'au sommet opposé).	
	• Recommencez avec un triangle obtus. Remarquez que pour deux des triangles, deux côtés doivent être prolongés afin de pouvoir dessiner les hauteurs correspondantes.	
	• Distribuez aux élèves du papier quadrillé et demandez-leur de dessiner un triangle rectangle avec une base de 4 carreaux et une hauteur de 3 carreaux.	
	• Demandez-leur de mesurer le troisième côté (5 cm), de tracer la hauteur à partir de celui-ci puis de la mesurer (environ 2,4 cm). Demandez-leur de calculer l'aire plusieurs fois avec différentes bases et hauteurs.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 30	(a) BC (b) DF (c) QR (d) YZ (e) LN (f) RT

Séance 4-1c Calculer l'aire d'un triangle

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser la base, la hauteur et la formule de l'aire d'un triangle.	• Référez-vous à **l'exercice 1 (a) de la page 67 du manuel de cours**. Dites aux élèves qu'on désigne le côté de 8 cm comme étant la base. Demandez-leur de retourner le triangle afin que la base soit parallèle au bord de leur bureau. Demandez-leur :	 *« Quelle est la hauteur du triangle ? »*

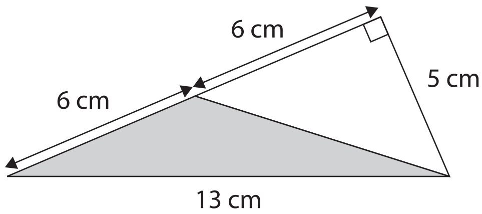
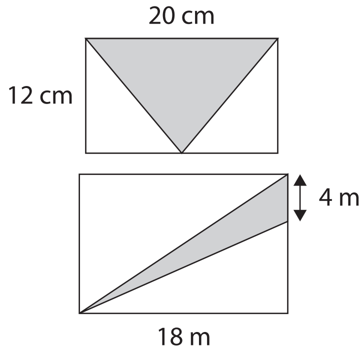
6183_.indb 128 27/09/11 14:17

	• La hauteur est le côté de 6 cm. Demandez-leur de calculer l'aire avec cette base et cette hauteur. C'est la même que le premier triangle. • Faites remarquer aux élèves que l'ordre des facteurs n'a pas d'importance. Il n'y a donc aucune raison de commencer par multiplier la base par la hauteur, puis de multiplier le produit par $\frac{1}{2}$. On pourrait trouver la moitié de 6, la multiplier par 8, ou trouver la moitié de 8 puis la multiplier par 6. • Référez-vous à **l'exercice 1. (b) de la page 67 du manuel de cours**. Dites aux élèves qu'on pourrait désigner le plus long côté comme étant la base du triangle, mais on ne connaîtrait alors pas les mesures de la base ni celles de la hauteur. Lorsqu'on calcule l'aire d'un triangle, on choisit une base dont on connaît la longueur. On peut alors trouver la hauteur correspondante à partir des informations données dans l'énoncé du problème.	
Apprendre que les triangles de base et de hauteur identiques ont la même aire.	• Distribuez aux élèves du papier quadrillé. Demandez-leur de dessiner au moins trois triangles de même base et de même hauteur. Vous pouvez leur montrer un exemple au tableau, mais encouragez-les à dessiner des triangles de différentes bases et hauteurs, ou dessinez simplement votre triangle sur le fond noir du tableau, et demandez-leur d'utiliser le papier quadrillé pour leurs dessins. Demandez-leur de calculer l'aire de chaque triangle, à l'aide de la méthode de leur choix. • Ils devraient vite comprendre qu'avec la même base et la même hauteur, les triangles ont la même aire, malgré leurs formes différentes. Écrivez la formule d'aire d'un triangle au tableau :	*Aire d'un triangle* $= \frac{1}{2} \times$ *base* $\times$ *hauteur*
Calculer l'aire d'un triangle à l'aide de la formule.	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 2 de la page 68 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. (a) 20 cm^2 (b) 54 cm^2 (c) 311/2 m^2 (d) 220 m^2 • À la fin de l'exercice, rappelez aux élèves qu'ils peuvent multiplier dans n'importe quel ordre. Par exemple, dans l'exercice 1. (c) : $\frac{1}{2} \times 10 \times 12$, il peut être plus facile de commencer par trouver la moitié de 12, puis la moitié de 10. Lorsqu'un côté du triangle est un nombre impair, comme dans l'exercice 2. (b) : $\frac{1}{2} \times 9 \times 12$, il est alors plus facile de commencer par trouver la moitié du nombre pair.	

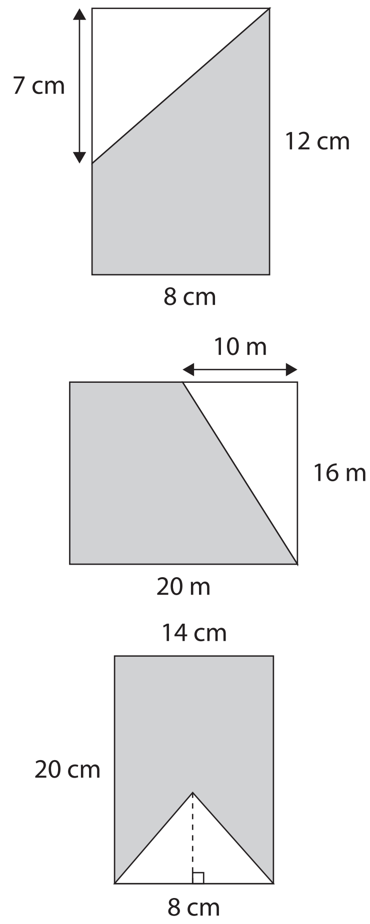
6183_.indb 129 27/09/11 14:17

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 31 et 32	**Exercice 31** 1. (a) 66 cm^2 (b) 44 cm^2 (c) 70 cm^2 (d) 50 m^2 2. (a) 15 cm^2 (b) 30 m^2 (c) 135 cm^2 (d) 150 cm^2 **Exercice 32** 1. (a) 36 cm^2 (b) 90 cm^2 (c) 112 cm^2 (d) 180 m^2 2. (a) 120 cm^2 (b) 70 cm^2 (c) 91 m^2 (d) 220 cm^2 3. A – 18 cm^2 B – 36 cm^2 C – 15 cm^2 D – 45 cm^2 E – 18 cm^2 (a) D (b) C (c) 30 cm^2 (d) B (e) A et E

Séance 4-1d S'entraîner à calculer l'aire d'un triangle

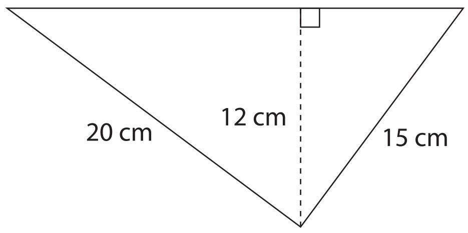
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer seuls ou en équipes les **exercices 3 à 5 des pages 68 et 69 du manuel de cours** puis de partager leurs résultats. • Des solutions possibles sont proposées ici : • Exercice 3 : Les élèves doivent faire attention de désigner la bonne hauteur et la bonne base. Les schémas ne nous donnent pas seulement les mesures pour calculer l'aire. Rappelez-leur que le petit carré situé à l'intersection de deux droites indique qu'elles sont perpendiculaires. Dans l'exercice 3 (d), la base mesure 6 cm, et la hauteur mesure 5 cm. S'ils ont des difficultés à le voir, ils peuvent basculer leurs manuels afin que le côté de 6 cm soit parallèle au bord de leurs pupitres. • Exercice 4 : Cet exercice est plus complexe. Les élèves doivent s'aider des rectangles pour trouver la hauteur de chaque triangle. Dans l'exercice 4 (b), on peut désigner le côté de 4 m comme étant la base, et donc celui de 18 m comme la hauteur. Ici aussi, les élèves peuvent tourner leurs manuels si cela peut les aider.	**Réponses :** *3. (a) 630 m^2 (b) 96 cm^2 (c) 42 m^2 (d) 15 cm^2* *4. (a) 120 cm^2 (b) 36 m^2* *5. (a) 68 cm^2 (b) 240 m^2 (c) 224 cm^2*  

6183_.indb 130 27/09/11 14:17

	• Exercice 5 : Les élèves devraient voir qu'ils doivent soustraire les triangles blancs aux rectangles correspondants pour trouver l'aire des parties coloriées.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 33	1. (a) 96 cm^2 (b) 30 cm^2 (c) 48 m^2 (d) 27 m^2 2. (a) 42 cm^2 (b) 48 cm^2 (c) 420 m^2 (d) 240 m^2

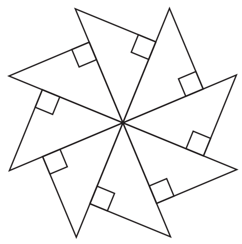
Séance 4-1e Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer seuls ou en équipes les **Exercices 4A de la page 70 du manuel de cours** puis de partager leurs résultats. L'exercice 4 est épineux. Voici des solutions possibles pour les exercices 2 à 4 : **2.** Base = 60 – 20 – 15 = 25 cm Hauteur = 12 cm Aire = $\frac{1}{2} \times 25 \times 12 = 150$ cm^2	**Réponses :** *1. A 21 cm^2 B 22 cm^2 C 36 cm^2 D 49 m^2* *2. 150 cm^2* *3. 144 cm^2* *4. (a) 63 cm^2 (b) 5 104 m^2* 

6183_.indb 131 27/09/11 14:17

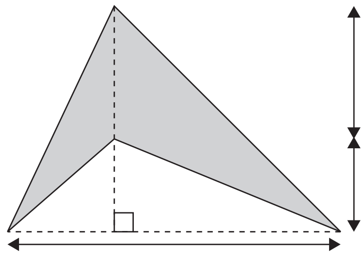
3. Aire de chaque triangle = $\frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18$ cm^2

Aire de la figure = $8 \times 18 = 144$ cm^2



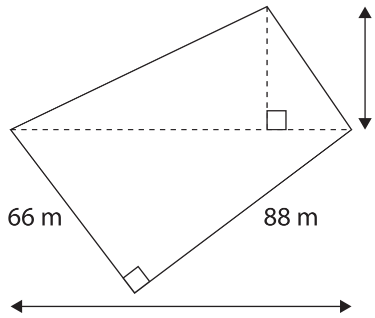
4. (a) Les élèves peuvent essayer de calculer l'aire de chacun des deux triangles obtus, de chaque côté de la ligne en pointillés, toutefois, même si chacun a une base de 7 cm, ils n'ont aucun moyen de trouver les hauteurs individuelles. Certains élèves peuvent intuitivement comprendre la distributivité et peuvent calculer l'aire à l'aide de la formule : $\frac{1}{2} \times 7 \times 18$.

Sinon, ils devront trouver l'aire du grand triangle d'une base de 18 cm et d'une hauteur de 5 + 7 = 12 cm puis soustraire l'aire du petit triangle d'une base de 18 cm et d'une hauteur de 5 cm pour obtenir celle de la figure coloriée.



- Aire = $(\frac{1}{2} \times 18 \times 12) - (\frac{1}{2} \times 18 \times 5) = 108 - 45 = 63$ cm^2.

(b) Aire = aire du triangle du haut + aire du triangle du bas = $(\frac{1}{2} \times 110 \times 40) + (\frac{1}{2} \times 66 \times 88) = 2\,200 + 2\,904$ $= 5\,104$ m^2



6183_.indb 132 27/09/11 14:17

Chapitre 5

Le rapport

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège

OBJECTIFS

- Comparer des quantités exprimées dans la même unité à l'aide du rapport.
- Trouver des rapports équivalents.
- Exprimer un rapport sous sa forme la plus simple.
- Interpréter un rapport en terme d'unités.
- Résoudre des problèmes impliquant le rapport.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 5.1 : Calculer un rapport				**1 séance**
54	• Comparer deux quantités à l'aide du rapport. • Interpréter un rapport en terme d'unités.	P. 71 P. 72 à 74 Ex. 1 à 9	Ex. 34	5.1a
Chapitre 5.2 : Rapports équivalents				**3 séances**
55	• Trouver des rapports équivalents.	P. 75	Ex. 35	5.2a
	• Exprimer un rapport entre deux quantités sous sa forme la plus simple. • Réviser les facteurs communs.	P. 76 Ex. 1 à 3		
56	• Représenter le rapport entre deux quantités à l'aide d'un modèle en barre de comparaison.	P. 77 et 78 Ex. 4 à 6	Ex. 36	5.2b
	• Résoudre des problèmes impliquant le rapport entre deux quantités.			
57	• Entraînement	P. 79 Exercices 5A		5.2c
Chapitre 5.3 : Comparer trois quantités				**3 séances**
58	• Comparer trois quantités à l'aide du rapport. • Exprimer le rapport donné entre trois quantités sous sa forme la plus simple.	P. 80 P. 81 Ex. 1	Ex. 37	5.3a
59	• Résoudre des problèmes impliquant un rapport entre trois quantités.	P. 81 Ex. 2	Ex. 38	5.3b
60	• Entraînement	P. 82 Exercices 5B		5.3c

6183_.indb 133 27/09/11 14:17

Première partie	Calculer un rapport	1 séance

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège.

OBJECTIFS

- Comparer deux quantités exprimées dans une même unité à l'aide du rapport.
- Représenter un rapport sous forme d'unités dans un schéma.

Remarque : la notion de rapport est une extension de la notion de fraction. Les mécanismes y sont semblables (rapports équivalents…)

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Jetons de 2 couleurs différentes.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 34

REMARQUES

- Les élèves ont appris à comparer deux quantités en calculant la différence entre les deux et en calculant combien de fois l'une représente l'autre. Ici, ils apprendront à comparer deux quantités en calculant leur rapport. Dans un rapport, on compare deux ou plusieurs quantités relatives. Par exemple, si un panier contient 3 oranges et qu'un autre contient 2 pommes, le rapport entre les oranges et les pommes est de 3 : 2 qui se lit « 3 pour 2 ». Le rapport entre les oranges et le total est de 3 : 5.

- On peut également comparer deux mesures, toujours exprimées dans la même unité. Pour calculer le rapport entre 25 centimètres et 1 m, on doit d'abord convertir les centimètres en mètres ou inversement. Les rapports entre les longueurs est de 25 : 100 ou 1 : 4. Lorsqu'on exprime le rapport entre deux quantités, on n'inclut pas les unités, mais on sait qu'il s'agit de la même.

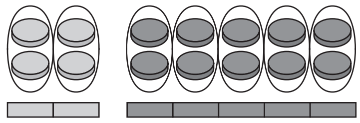
- Dans un rapport, les premier et second nombres représentent respectivement les première et seconde quantités. Il est primordial de respecter l'ordre. Dans l'exemple ci-dessus, le rapport entre les oranges et les pommes est de 3 : 2, mais le rapport entre les pommes et les oranges est de 2 : 3.

- On emploie le rapport pour comparer des groupes égaux de différentes quantités. Par exemple, si on a 6 jetons jaunes et 10 jetons rouges, on peut les répartir en groupes de deux afin d'obtenir 3 groupes de jetons jaunes pour 5 groupes de jetons rouges. On peut représenter ces groupes égaux sous forme de parts égales.

- Un rapport donné n'indique pas la quantité exacte d'objets mais la quantité relative. Le rapport 3 : 5 de l'exemple ci-dessus nous indique qu'il y a 3 jetons jaunes pour 5 jetons rouges. Il ne nous indique pas le nombre exact de jetons de chaque couleur.

6183_.indb 134 27/09/11 14:17

Séance 5-1a Le rapport

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder le rapport.	• Lisez ensemble la **page 71 du manuel de cours**. • Dites aux élèves qu'on peut comparer deux quantités à l'aide du **rapport**. • Comparez d'autres quantités à l'aide du rapport. Calculez par exemple le rapport entre le nombre de garçons et le nombre de filles dans la classe, ou le nombre d'élèves qui portent des lunettes et le nombre d'élèves qui n'en portent pas. • Lisez ensemble **l'exercice 1 de la page 72 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. 1 : 3 • Faites remarquer aux élèves que le rapport entre le nombre de pots de peinture rouge et le nombre de pots de peinture blanche n'est pas le même que le rapport entre le nombre de pots de peinture blanche et le nombre de pots de peinture rouge.	
Comparer des groupes égaux à l'aide du rapport.	• Placez 6 jetons jaunes et 10 jetons rouges au tableau (ou dessinez 6 triangles et 10 cercles). Disposez les jetons en groupes de 2. Chaque groupe représente 1 part. • Dessinez des barres divisées en parts pour représenter chaque groupe. Dites aux élèves que chaque part a la même valeur. • On peut écrire le rapport entre le nombre de parts de jetons jaunes et le nombre de parts de jetons rouges. On dit que le rapport entre les jetons jaunes et les jetons rouges est le rapport entre les parts qui est 3 : 5. • Dites aux élèves que le rapport 3 : 5 ne signifie pas qu'il y a 3 jetons jaunes et 5 jetons rouges. Ici, 3 représente les parts égales de jetons jaunes et 5 représente les parts égales de jetons rouges. Lorsqu'on dit que le rapport entre les jetons jaunes et les jetons rouges est de 3 : 5, cela signifie qu'il y a 5 jetons rouges pour 3 jetons jaunes. • Demandez aux élèves : • Le rapport est de 5 : 3. Précisez aux élèves que 5 : 3 est différent de 3 : 5. Le premier est le rapport entre le nombre de jetons rouges et le nombre de jetons jaunes, et le second est le rapport entre le nombre de jetons jaunes et le nombre de jetons rouges.	 *« Quel est le rapport entre les jetons rouges et les jetons jaunes ? » (5 : 3)*
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 2 à 6 des pages 72 et 73 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. 2 : 3 3. 2 : 5 ; 5 : 2 4. 3 : 2 5. 3 : 7 6. 5 : 4	

6183_.indb 135 27/09/11 14:17

Calculer le rapport entres des mesures.	• Lisez ensemble les **exercices 7 à 9 de la page 74 du manuel de cours**. **Réponses :** 7. 0,4 : 0,5 8. 3 : 8 9. 5 : 7 • Expliquez aux élèves que pour calculer le rapport entre deux mesures, elles doivent être exprimées dans la même part. Dans l'exercice 7, on compare les nombres de millilitres dans les verres doseurs × et Y. Si on avait 2 litres d'eau dans le verre doseur × et 1 000 ml dans le verre doseur Y, on ne pourrait pas dire que le rapport entre le volume d'eau × et le volume d'eau Y est de 2 : 1 000. On penserait que le verre doseur Y contient plus d'eau que le verre doseur X. Puisque 1 000 ml = 1 l, le rapport entre le volume d'eau × et le volume d'eau Y est de 2 : 1. • Une fois qu'on a calculé le rapport entre des parts égales, leur valeur n'a pas d'importance. Si le rapport entre le poids du paquet C et celui du paquet D est de 5 : 7, cela signifie que pour 5 parts de poids dans le paquet C, il y a 7 parts de poids dans le paquet D. Le rapport serait le même si le paquet C pesait 5 kg et le paquet D 7 kg ou si le paquet C pesait 5 g et le paquet D 7 g.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 34	1. (a) 3 : 4 (b) 4 : 3 2. (a) 5 : 3 (b) 3 : 5 3. (a) 2 : 3 (b) 3 : 2 4. (a) 5 : 3 (b) 3 : 5 5. (a) 3 : 7 (b) 7 : 3 6. (a) 6 : 5 (b) 5 : 6

6183_.indb 136 27/09/11 14:17

Deuxième partie	Rapports équivalents	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège.

OBJECTIFS

- Trouver des rapports équivalents.
- Exprimer un rapport sous sa forme la plus simple.
- Représenter le rapport entre deux quantités à l'aide du modèle en barre de comparaison.
- Résoudre des problèmes impliquant le rapport entre deux quantités.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Jetons de 2 couleurs différentes.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 35
- Cahier d'exercices : Ex. 36

REMARQUES

- Si les termes (nombres) d'un rapport ont un facteur commun, le rapport peut alors être simplifié.

  8 : 4, 4 : 2, et 2 : 1 sont des **rapports équivalents**.

- Si les termes d'un rapport n'ont pas de facteurs communs, le rapport est déjà sous sa **forme la plus simple**.

  2 : 1 est la forme la plus simple de 8 : 4.

- On simplifie un rapport en divisant ces deux termes par leurs facteurs communs. On peut diviser 12 et 18 par 6. On peut représenter cette étape en barrant les termes pour les remplacer par les quotients :
  $\cancel{12}^{2} : \cancel{18}^{3} = 2 : 3$

- On peut réduire un rapport à sa forme la plus simple en plusieurs étapes :

  12 : 18 = 6 : 9 = 2 : 3

- Dans la première étape, on a divisé les termes par le facteur commun 2, et dans la seconde on les a divisés par le facteur commun 3.

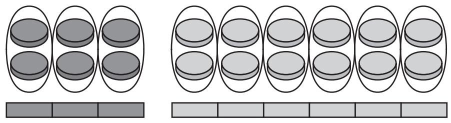
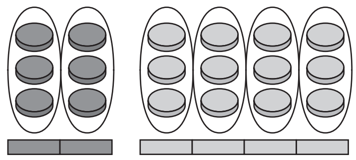
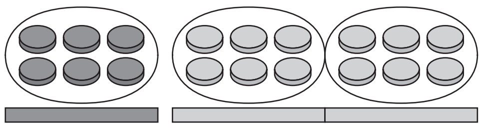
- La simplification de rapports se fait de la même façon que la simplification de fractions. Les élèves apprendront les équivalences entre les rapports et les fractions avec le manuel de 6^{e} de la méthode de Singapour.

- On peut exprimer les rapports à l'aide de modèles en barre. Puisqu'on compare deux quantités, on peut utiliser des modèles de comparaison pour illustrer des problèmes impliquant les rapports. Par exemple, si le rapport entre A et B est de 5 : 7, on peut le schématiser à l'aide d'une barre de 5 parts pour A et une autre de 7 pour B.

- Si on connaît la valeur de A, la valeur de B, le total, ou la différence entre A et B, on peut diviser pour trouver la valeur d'une part. On peut ensuite multiplier pour trouver d'autres valeurs.

6183_.indb 137 27/09/11 14:17

Séance 5-2a Les rapports équivalents

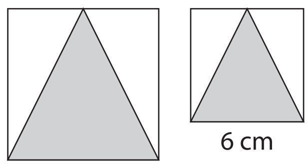
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Illustrer les rapports équivalents.	• Distribuez à chaque équipe des jetons de deux couleurs différentes. Demandez-leur de choisir 6 jetons d'une couleur et 12 jetons d'une autre couleur. On utilisera ici 6 jetons rouges et 12 jetons jaunes.	
	• Demandez aux élèves :	*« Quel est le rapport entre le nombre de jetons rouges et le nombre de jetons jaunes ? » (6 : 12)* *« Quel est le rapport entre le nombre de jetons jaunes et le nombre de jetons rouges ? » (12 : 6)*
	• Demandez aux élèves de répartir les jetons en groupes de 2.	
	• Demandez-leur :	*« Quel est le rapport entre le nombre de parts de jetons rouges et le nombre de parts de jetons jaunes ? » (3 : 6)*
	• Faites-leur remarquer que 1 part = 2 jetons, et que 3 : 6 signifie 3 parts pour 6 parts. Pour 3 jetons rouges il y a 6 jetons jaunes.	
	• Demandez cette fois aux élèves de répartir les jetons en groupes de 3, puis en groupes de 6. Dans les deux cas, discutez ensemble de la valeur d'une part.	 *Le rapport entre les jetons rouges et les jetons jaunes = 2 : 4* *1 part = 3 jetons*  *Le rapport entre les jetons rouges et les jetons jaunes = 1 : 2* *1 part = 6 jetons*
	• Dites aux élèves qu'on a quatre rapports différents pour comparer le nombre de jetons rouges avec le nombre de jetons jaunes. Il s'agit de **rapports équivalents**.	
	• Demandez aux élèves comment trouver le rapport équivalent d'un autre rapport. On peut diviser chaque terme par un facteur commun pour obtenir un rapport plus simple. 2 est un facteur commun de 6 et 12. 6 ÷ 2 = 3 et 12 ÷ 2 = 6.	*6 : 12 = 3 : 6 = 2 : 4 = 1 : 2* $\cancel{6}^{3} : \cancel{12}^{6} = 3 : 6$

6183_.indb 138 27/09/11 14:17

	• Dites aux élèves que 1 : 2 est le rapport sous sa forme la plus simple. Les termes 1 et 2 n'ont pas de facteur commun (à part 1). On peut réduire le rapport 6 : 12 à sa forme la plus simple en divisant les deux termes par le facteur commun 6. On peut également le faire par étapes, en divisant par exemple les deux termes par 3 puis par 2.	$\cancel{6}^1 : \cancel{12}^2 = 1 : 2$ $\cancel{6}^2 : \cancel{12}^4 = \cancel{2}^1 : \cancel{4}^2 = 1 : 2$
Exercices d'application	• Lisez ensemble la **page 75 et les exercices 1 à 3 de la page 76 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 2 : 5 (b) 2 : 3 2. (a) 4 : 5 (b) 5 : 3 (c) 1 : 4 (d) 3 : 2 3. 5 : 4	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 35	1. (a) 2 : 5 (b) 3 : 5 2. 2 : 3 3 : 1 1 : 4 3 : 5 5 : 3 2 : 1 5 : 6 4 : 5 1 : 2 5 : 4 3. (a) 5 (b) 32 (c) 36 (d) 28 (e) 1 (f) 2 (g) 1 (h) 12 (i) 4 (j) 15 (k) 1 (l) 4 4. 5 : 4 5. 3 : 2 6. 13 : 18

Séance 5-2b Problèmes

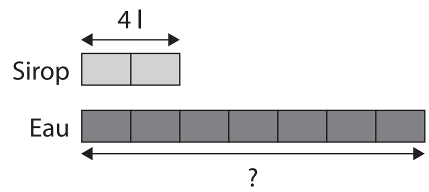
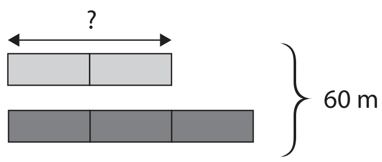
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser la réduction d'un rapport à sa forme la plus simple.	• Demandez aux élèves de trouver les rapports suivants sous leur forme la plus simple : - Quel est le rapport entre 14 m et 0,77 km ? (1 : 55) - Pour les deux carrés ci-contre, quel est le rapport entre le périmètre du plus grand carré et celui du plus petit ? (4 :3) - Quel est le rapport entre l'aire du grand carré et celle du petit ? (16 : 9) - Quel est le rapport entre l'aire du grand triangle et celle du petit rectangle ? (16 : 9)	
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 4 à 7 des pages 77 et 78 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. 5 : 3 5. 3 ; 12 ; 12 6. 5 ; 20 ; 20 7. 8 ; 64 ; 64	

6183_.indb 139 27/09/11 14:17

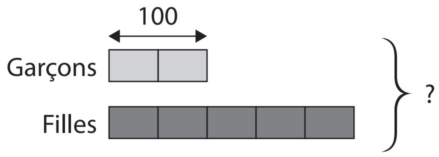
	• Assurez-vous que les élèves savent faire le lien entre les informations du problème et le modèle. Les élèves devraient savoir dessiner des modèles pour des problèmes impliquant le rapport. On compare deux quantités, on dessine donc deux barres, une pour chaque quantité, avec des parts égales. Dans la plupart des problèmes impliquant le rapport, il est toujours plus judicieux de commencer par trouver la valeur d'1 part. • Donnez-leur des exemples supplémentaires pour lesquels ils devront dessiner leurs propres modèles : - Le rapport entre l'âge de Marie et celui de Charlotte est de 4 : 7. Elles ont une différence d'âge de 6 ans. Quel âge a Marie ? (8) - À une foire, il y avait 5 enfants pour 9 adultes. S'il y avait 420 personnes (adultes et enfants) à la foire, combien y avait-il d'enfants ? (150)

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 36	1. 105 2. 112 cm 3. 40 € 4. 112 €

Séance 5-2c Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 5A de la page 79 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. Comparez leurs méthodes si elles sont différentes. Voici des solutions possibles pour les exercices (c), (d) et (f) :	
	2. (c) 2 parts = 4 l 1 part = $\frac{4}{2}$ = 2 l 7 parts = 2 × 7 = 14 l Elle a utilisé 14 l d'eau.	*– Mme Tardy prépare de la grenadine pour la fête de l'école de sa fille. Elle mélange du sirop et de l'eau dans un rapport de 2 : 7. Sachant qu'elle a utilisé 4 litres de sirop de grenadine, quelle quantité d'eau Mme Tardy a-t-elle utilisé ?* 
	2. (d) 5 parts = 60 m 1 part = $\frac{60}{5}$ = 12 m 2 parts = 12 × 2 = 24 m Le morceau le plus court est de 24 m	*– David coupe une corde de 60 m de long en deux morceaux dans un rapport de 2 : 3. Combien mesure le plus court des deux morceaux de corde ?* 

6183_.indb 140 27/09/11 14:17

	2 (f) 2 parts = 100 1 part = $\frac{100}{2}$ = 50 7 parts = 50 × 7 = 350 Il y a 350 élèves dans l'école de Pauline.	*– Le rapport entre le nombre de garçons et le nombre de filles dans l'école de Pauline est de 2 : 5. Sachant qu'il y a 100 garçons, combien y a-t-il d'élèves en tout dans l'école de Pauline ?* 

6183_.indb 141 27/09/11 14:17

Troisième partie | Comparer trois quantités | 2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège.

OBJECTIFS

- Comparer trois quantités à l'aide du rapport.
- Exprimer le rapport entre trois quantités sous sa forme la plus simple.
- Résoudre des problèmes impliquant le rapport entre trois quantités.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Jetons de 3 couleurs différentes.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 37
- Cahier d'exercices : Ex. 38

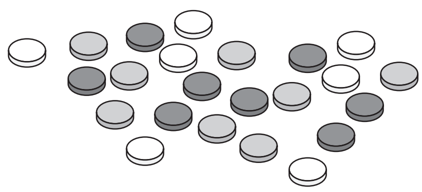
REMARQUES

- Les notions de rapport, de rapport équivalent et de rapport sous sa forme la plus simple sont appliquées ici à la comparaison de trois quantités.

- Avec 12 oranges, 18 pommes et 24 bananes, on pourrait écrire le rapport entre les oranges, les pommes et les bananes comme ceci : 12 : 18 : 24. On le simplifie ensuite en divisant les termes par le facteur commun 6. Le rapport 2 : 3 : 4 montre trois *quantités relatives*. Les élèves ne doivent pas oublier d'exprimer le rapport dans l'ordre donné dans l'énoncé. Si on nous demandait le rapport entre les bananes, les pommes et les oranges, ce serait 24 : 18 : 12, ce qui sous sa forme la plus simple donne 4 : 3 : 2.

- Les problèmes impliquant le rapport entre trois quantités peuvent être résolus à l'aide de parts ou de modélisation de la comparaison.

Séance 5-3a | Le rapport entre trois quantités

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Comparer trois quantités à l'aide du rapport.	• Distribuez aux élèves des jetons de 3 couleurs différentes comme rouge, vert et bleu. Donnez-leur 12 jetons rouges, 24 jetons bleus et 18 jetons verts. • Demandez-leur de calculer le rapport entre les jetons rouges, les jetons bleus et les jetons verts. (12 : 24 : 18) • Demandez-leur ensuite de répartir les jetons en parts égales (parts de 2, 3 ou 6 jetons), et de calculer le rapport entre les parts. (Par exemple, si les jetons sont répartis en groupes de 2, le rapport entre les jetons rouges, les jetons bleus et les jetons verts est de 6 groupes : 12 groupes : 9 groupes). • 12 : 24 : 18 = 6 : 12 : 9 = 4 : 8 : 6 = 2 : 4 : 3	

6183_.indb 142 27/09/11 14:17

	• Voyez ensemble comment obtenir les rapports équivalents de 12 : 24 : 18 en divisant chaque terme par un facteur commun. • Demandez aux élèves : • Pour 2 jetons rouges, il y a 4 jetons bleus et 3 jetons verts. • Demandez aux élèves de calculer le rapport entre les jetons verts, les jetons rouges et les jetons bleus puis de le réduire sous sa forme la plus simple.	*« Lequel de ces rapports est exprimé sous sa forme la plus simple ? » (2 : 4 : 3)*
Exercices d'application	• Lisez ensemble la **page 80 et l'exercice 1 de la page 81 du manuel de cours**. • Donnez aux élèves un entraînement supplémentaire, comme les exercices suivants : - Simplifiez les rapports : - Le rapport entre le nombre de poissons rouges et de guppys dans un aquarium est de 5 : 4. Le rapport entre les guppys et les scalaires est de 8 : 3. • Quel est le rapport entre le nombre de poissons rouges, le nombre de guppys et le nombre de scalaires ? (10 : 8 : 3) • Quel est le rapport entre le nombre de scalaires et le nombre de poissons au total ? (1 : 7) • Il faut trouver les rapports équivalents avec la même valeur pour 4 et 8. On doit donc trouver un multiple commun de 4 et 8. • Le rapport entre les économies de Camille et les économies de Charlotte est de 3 : 7. Le rapport entre les économies de Charlotte et celles de Zoé est de 3 : 5. Quel est le rapport entre les économies de Camille, celles de Charlotte et celles de Zoé ? (9 : 21 : 35) On doit trouver un multiple commun de 7 et 3.	**Réponses :** *1. (a) 6 : 3 : 2* *(b) 4 : 2 : 3* *68 : 36 : 52 (17 : 9 : 13)* *42 : 30 : 12 (7 : 5 : 2)* *18 : 81 : 63 (2 : 9 : 7)*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 37	1. 2 : 4 : 3 2. 3 : 2 : 4 3. 3 : 1 : 4 4. 6 : 5 : 4 5. 4 : 3 : 5 6. 3 : 3 : 2

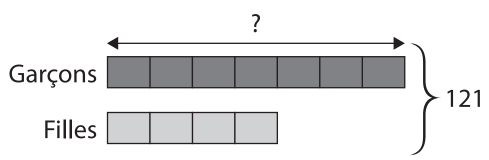
6183_.indb 143 27/09/11 14:17

Séance 5-3b Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 81 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. 2 ; 10 ; 10 • Dans un problème impliquant un rapport, on compare des nombres. On dessine donc un modèle en barre de comparaison, avec des parts égales de même valeur, pour représenter le rapport. Il aide les élèves à résoudre le problème. • Donnez-leur des exercices supplémentaires. Demandez-leur de dessiner un modèle pour chaque problème. - Une ficelle est coupée en trois morceaux dans un rapport de 5 : 4 : 3. Si le plus long morceau est plus long de 24 cm que le morceau le plus court, quelle était la longueur de la ficelle avant d'être coupée ? (144 cm ou 1 m 44 cm) - Alice, Isabelle et Cassandra ont 70 € à elles trois. Le rapport entre l'argent d'Alice et l'argent d'Isabelle est de 1 : 3. Cassandra à 10 € de plus qu'Alice. Quel est le rapport entre l'argent d'Alice, l'argent d'Isabelle et l'argent de Cassandra ? (6 : 18 : 11) - Charles, David et Édouard possèdent des voiturettes. Le rapport entre les voiturettes de Charles et celles de David est de 4 : 3, et le rapport entre les voiturettes de David et de celles d'Édouard est de 6 : 5. Édouard possède 6 fois moins de voiturettes que Charles. Combien de voiturettes ont-ils à eux trois ? (38)	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 38	1. 180 2. 20 cm

Séance 5-3c Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 5B de la page 82 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. Comparez leurs méthodes si elles sont différentes. Voici des solutions possibles aux problèmes (d), (f), (g) et (i) : **(d)** 11 parts = 121 7 parts = $\frac{121}{11} \times 7 = 77$ Il y a 77 nageurs seniors.	**Réponses :** *1. (a)* *– Dans le club de natation de Philippe, le rapport entre le nombre de juniors et celui de seniors est de 7 : 4. Sachant qu'il y a en tout 121 membres inscrits dans le club de natation de Philippe, combien y a-t-il de nageurs seniors ?* 

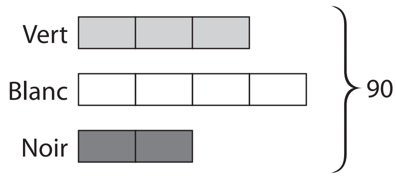
6183_.indb 144 27/09/11 14:17

(f)

– Un piquet de 90 cm de hauteur est peint en vert, blanc et noir selon un rapport de 3 : 4 : 2.

1. Combien mesure la partie verte du piquet ?

2. Combien mesure la partie noire du piquet ?



9 parts = 90 cm
1 part = 90 ÷ 9 = 10 cm

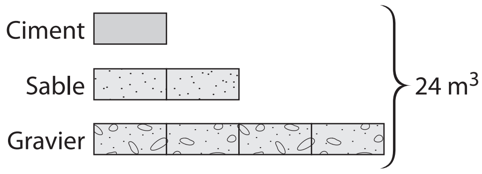
1. 3 parts = 10 × 3 = 30 cm
   30 cm ont été peints en vert.
2. 2 parts = 10 × 2 = 20 cm
   20 cm ont été peints en noir.

(g)

– M. Bert, le maçon, mélange du ciment, du sable et du gravier selon un rapport de 1 : 2 : 4. Le volume total du sable et du gravier est de 24 m^3.

1. Quel est le volume de gravier contenu dans le mélange ?

2. Quel est le volume de sable contenu dans le mélange ?

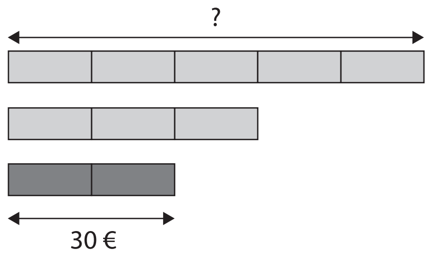


6 parts = 24 m^3
1 part = 24 ÷ 6 = 4 m^3

1. 1 part = 4 m^3
   4 m^3 de ciment sont contenus dans le mélange.
2. 2 parts = 4 × 2 = 8 m^3
   8 m^3 de sable sont contenus dans le mélange.

(i)

– Trois fillettes se partagent une somme d'argent selon un rapport de 5 : 3 : 2. Sachant que le montant de la part la plus petite est de 30 €, calculez le montant de la part la plus grande.



2 parts = 30 €

5 parts = $\frac{30\text{ €}}{2} \times 5 = 75$ €

La plus grande part s'élève à 75 €.

6183_.indb 145 27/09/11 14:17

Chapitre 6

Les angles

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Reproduire un angle donné.

OBJECTIFS

- Estimer et mesurer des angles.
- S'orienter à l'aide d'une boussole à 8 points.
- Calculer des angles inconnus dont des angles complémentaires, supplémentaires, des angles répartis autour d'un point et des angles opposés par le sommet.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 6.1 : Mesurer des angles				**2 séances**
61	• Estimer et mesurer un angle. • Tracer un angle à un degré donné.	P. 83 P. 84 Ex. 1	Ex. 39	6.1a
62	• S'orienter à l'aide d'une boussole à 8 points. • Mesurer un angle entre deux points de la boussole. • Savoir tourner dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse vers un point de la boussole à 8 points.	P. 84 Ex. 2	Ex. 40	6.1b
Chapitre 6.2 : Calculer des angles inconnus				**3 séances**
63	• Savoir que les angles opposés par le sommet sont égaux. • Savoir que la somme des angles adjacents répartis sur une ligne droite est égale à 180°. • Savoir que la somme des angles répartis autour d'un point est égale à 360°.	P. 85 et 86		6.2a
64	• Calculer des angles inconnus impliquant des angles complémentaires, des angles supplémentaires, des angles répartis autour d'un point et des angles opposés par le sommet.	P. 87 et 88 Ex. 1 à 7	Ex. 41	6.2b
65	• Entraînement			6.2c

6183_.indb 146 27/09/11 14:17

Première partie	Mesurer des angles	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit.

OBJECTIFS
- Estimer et mesurer des angles.
- S'orienter à l'aide d'une boussole à 8 points.
- Mesurer un angle entre deux points de la boussole.

LISTE DU MATÉRIEL À UTILISER
- Rapporteurs.
- Mètre pliant.
- Boussoles.
- Cercles de papier.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 39
- Cahier d'exercices : Ex. 40

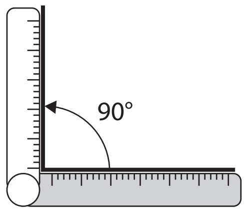
REMARQUES
- Cette notion est au programme du collège mais l'approche proposée permet de développer l'habilité en calcul mental puisque les nombres sont petits, et les opérateurs sont des additions et des soustractions simples.

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à mesurer un angle. Ils le reverront et l'approfondiront ici.

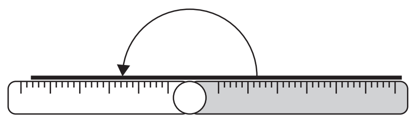
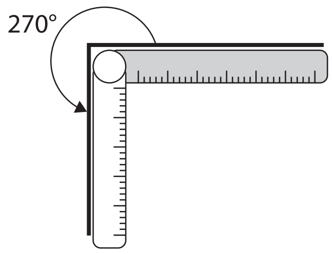
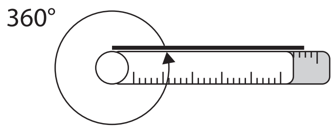
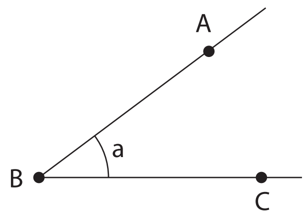
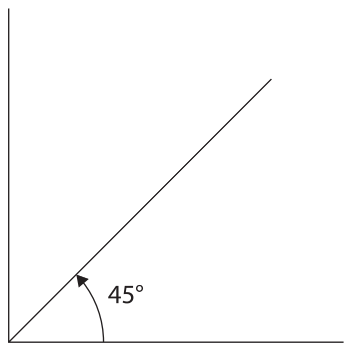
- Ils devraient déjà connaître l'ouverture d'un angle droit (90°), de deux angles droits (180°), de trois angles droits (270°) et de quatre angles droits (360°). Ils devraient également être capables de reconnaître un angle d'environ 10°, 30°, 45° et 60° afin d'estimer l'ouverture d'autres angles inférieurs à 90°.

- Les élèves rencontreront pour la première fois la boussole à 8 points. L'angle entre les deux points adjacents d'une boussole à 8 points est de 45°.

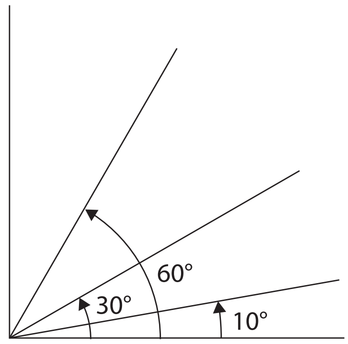
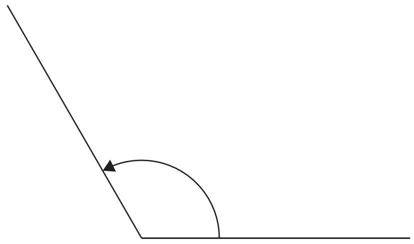
Séance 6-1a	Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les angles.	• Rappelez aux élèves qu'un angle est le degré d'ouverture entre deux droites sécantes. Vous pouvez illustrer à l'aide d'un mètre pliant (ou de feuilles cartonnées par exemple) la notion d'ouverture.	

6183_.indb 147 27/09/11 14:17

	• Demandez aux élèves :	*« Quel est le degré d'ouverture si on effectue un tour complet avec un bras du mètre pliant ? » (360°)*
	• Formez un angle droit à l'aide du mètre pliant et demandez aux élèves :	*« Quel est le degré d'ouverture d'un angle droit ? » (90°)*
	• En procédant de la même manière, assurez-vous que les élèves savent reconnaître un angle à 180° et un angle à 270°.	
	• Demandez aux élèves :	*« Combien y a-t-il d'angles droits dans un quart de tour, dans un demi-tour, dans trois quarts de tour et dans un tour complet ? »*   
	• Rappelez aux élèves que l'abréviation d'un angle est :	
	• Un angle est nommé par une minuscule ou par trois points désignés par des majuscules. Deux points sont situés chacun sur un côté, et le dernier se trouve sur le sommet, il est toujours désigné par la lettre du milieu.	 $\hat{a}$ $\widehat{ABC}$
	• Dessinez un angle à 90° puis divisez-le par une droite. Demandez aux élèves d'estimer la taille de l'angle formé. Il fait la moitié de 90° soit 45°. Prolongez la droite et demandez aux élèves :	

6183_.indb 148 27/09/11 14:17

	• Non, car le degré de l'angle dépend de l'ouverture de ses deux côtés et non de leur longueur. • Dessinez un autre angle à 90° et divisez-le en tiers. Demandez aux élèves d'estimer la mesure de chacun des trois angles. Ils représentent un tiers de 90°, c'est-à-dire 30°, et deux tiers de 90°, soit 60°. • Divisez ensuite l'angle à 30° par trois et indiquez qu'il mesure 10°. • Dites aux élèves qu'ils doivent être capables de reconnaître des angles à 10°, 30°, 45° et 60°, ainsi que des angles à 90°, 180° et 270°. Ils pourront ensuite s'aider visuellement de ceux-ci afin d'estimer d'autres angles. Par exemple, un angle dépassant les 90° d'environ un quart de 90° devrait mesurer approximativement 120°. • Dessinez d'autres angles et demandez aux élèves de les estimer. Dans l'exemple ci-contre, l'angle dépasse 90° d'environ un quart de 90° et mesure donc approximativement 120°.	*« Cela change-t-il le degré d'ouverture de l'angle ? » (non)*  
Revoir comment mesurer un angle inférieur à 180°.	• Distribuez aux élèves des rapporteurs et demandez-leur de les observer. • Rappelez-leur qu'ils comportent deux courbes : une graduation intérieure, où les nombres se lisent de droite à gauche, et une graduation extérieure, où ils se lisent de gauche à droite. Seule la graduation extérieure est graduée de 1 en 1, mais elle peut aussi être utilisée lors d'une mesure avec la graduation intérieure. • À l'aide d'un grand rapporteur de démonstration, montrez aux élèves comment mesurer un angle inférieur à 180°. Précisez-leur que le sommet de l'angle doit être placé au centre du rapporteur et l'un des côtés de l'angle se superpose à son diamètre. • Montrez aux élèves comment tracer un angle inférieur à 180°. Commencez par tracer une droite à l'aide du rapporteur et indiquez l'emplacement du sommet de l'angle. Superposez ensuite le sommet avec le centre du rapporteur et la droite que vous avez tracée avec le diamètre du rapporteur. Dessinez un point au degré souhaité puis reliez-le au sommet à l'aide du bord droit du rapporteur.	
Revoir comment mesurer un angle supérieur à 180°.	• Référez-vous à la **page 83 du manuel de cours** et aborder les deux méthodes pour mesurer un angle supérieur à 180°. • Première méthode : On peut commencer par mesurer la partie de l'angle qui dépasse les 180° (45°) puis additionner le résultat à 180°. • Deuxième méthode : On peut mesurer l'angle opposé et le soustraire à 360°. • On s'y prendrait de la même façon pour dessiner un angle supérieur à 180°. • Demandez aux élèves de s'entraîner à tracer et à mesurer des angles supérieurs à 180°.	*Combien mesure $\widehat{m}$?* $\widehat{m} = 180° + 45°$ $\widehat{m} = 360° - 135°$

6183_.indb 149 27/09/11 14:17

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 1 de la page 84 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. 123° ; 240° ; 325° • Ils peuvent reproduire les angles de l'exercice sur une feuille de papier afin de prolonger les droites et faciliter les mesures.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 39	1. $\widehat{a} = 38°$ $\widehat{b} = 65°$ $\widehat{c} = 90°$ $\widehat{d} = 121°$ $\widehat{e} = 160°$ $\widehat{f} = 180°$ $\widehat{g} = 202°$ $\widehat{h} = 245°$ $\widehat{i} = 270°$ $\widehat{j} = 307°$ $\widehat{k} = 338°$ $\widehat{l} = 360°$ 2. $\widehat{a} = 66°$ $\widehat{b} = 230°$ $\widehat{c} = 128°$ $\widehat{d} = 335°$

Séance 6-1b Les angles d'une boussole

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Rencontrer la boussole à 8 points.	• À l'aide d'une boussole trouvez le nord, puis demandez aux élèves : • Distribuez-leur des cercles en papier et demandez-leur de les diviser en huitièmes en les pliant une première fois en deux, puis une deuxième et une troisième fois. Demandez-leur de tracer une ligne sur chaque pli. Aidez-les ensuite à indiquer les points cardinaux et inter cardinaux correspondant à chaque pli. Demandez-leur de commencer par indiquer le nord, le sud, l'est, l'ouest, puis d'indiquer le Nord-Est, le sud-est, le sud-ouest et le nord-ouest. • Si vous le souhaitez, vous pouvez discuter avec eux de l'emploi de ces termes au quotidien. Par exemple, demandez-leur de vous indiquer sur une carte quelles sont les régions au sud-ouest du pays.	*« Où sont le sud, l'est et l'ouest ? »*
Aborder les angles entre les points d'une boussole à 8 points.	• Demandez aux élèves d'utiliser leurs cercles en papier sur lesquels ils ont indiqué les points cardinaux et inter cardinaux. • Demandez-leur : • Demandez-leur ensuite de comparer leur boussole en papier au cadran d'une horloge. Discutez ensemble des expressions « dans le sens des aiguilles d'une montre » et « dans le sens opposé des aiguilles d'une montre ». • Observez ensemble les angles entre différents points de la boussole. Par exemple, demandez aux élèves de mesurer l'angle entre le nord et le sud-ouest, à la fois dans le sens des aiguilles d'une montre, et dans le sens opposé.	*« Combien mesure l'angle entre chaque point ? » (45°)*

6183_.indb 150 27/09/11 14:17

<table>
<tr><td></td><td>Demandez-leur de se lever et de se positionner face au nord. Puis demandez-leur de vous indiquer différentes directions, par exemple :
Demandez-leur de se tourner vers un point de la boussole, dans un sens ou dans l'autre, puis de vous dire à quel angle correspond la rotation qu'ils ont effectuée. Par exemple, demandez-leur de se positionner face au nord puis de se tourner vers le sud-est dans le sens des aiguilles d'une montre. Ils se sont alors tournés de 135°.
Demandez-leur ensuite de se positionner face au nord puis de tourner de 45° dans le sens opposé des aiguilles d'une montre :
Demandez-leur de se positionner face au nord puis de tourner de 270° dans le sens des aiguilles d'une montre :
Recommencez l'activité en partant d'autres points. Demandez-leur par exemple de se positionner face à l'ouest et de tourner dans le sens opposé des aiguilles d'une montre vers le nord-est. Ou bien demandez-leur de se positionner face au sud-ouest pour tourner de 270° dans le sens des aiguilles d'une montre :</td><td>« Où est le sud-ouest ? »

« Face à quel point vous trouvez-vous à présent ? » (nord-ouest)

« Face à quel point vous trouvez-vous à présent ? » (ouest)

« Face à quel point vous trouvez-vous à présent ? » (sud-est)</td></tr>
<tr><td>Exercices d'application</td><td colspan="2">Demandez aux élèves d'effectuer l'exercice 2 de la page 84 du manuel de cours.
Réponses :
2. (a) 135° (b) 45° (c) nord-est (d) nord-ouest</td></tr>
<tr><td>S'orienter à l'aide des angles et des points cardinaux et inter cardinaux.</td><td colspan="2">Demandez aux élèves de travailler par deux.
Un élève écrit une série d'instructions consistant à se positionner face à un point précis, puis quatre autres consistant à effectuer une rotation d'un certain angle (uniquement des multiples de 45°) dans un sens ou dans l'autre. L'autre élève doit déterminer les points face auxquels il se trouve après avoir suivi les consignes de son camarade.</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 40	1. sud ; nord-est ; sud-est ; ouest ; nord-ouest ; est ; sud-ouest 2. nord-est ; est ; sud-est ; nord-ouest ; 45° ; 90° ; 135° ; 45°

6183_.indb 151 27/09/11 14:17

Deuxième partie	Calculer des angles inconnus	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Programme du collège.

OBJECTIFS

- Savoir que deux angles opposés par le sommet sont égaux.
- Savoir que la somme des angles adjacents répartis sur une ligne droite est égale à 180°.
- Savoir que la somme des angles répartis autour d'un même point est égale à 360°.
- Calculer des angles inconnus opposés par le sommet, répartis sur une même droite et répartis autour d'un même point.

Remarque : cette partie permet de développer ses habilités en calcul mental et de donner du sens à cette activité : les situations son concrètes et les opérations relativement simples s'apparentent à des opérations à trous.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Rapporteurs.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 41

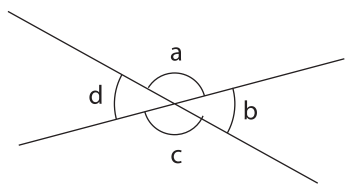
REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, en rencontrant un angle de 90° divisé en deux angles par une bissectrice, les élèves ont appris à calculer l'angle inconnu en soustrayant l'angle donné à 90°.
- Ils apprendront ici d'autres propriétés d'angle à utiliser pour calculer les angles inconnus de droites sécantes.
- On appelle des angles dont la somme est égale à 90° des angles complémentaires, et les angles dont la somme est égale à 180° des angles supplémentaires. Les élèves n'ont pas encore besoin d'apprendre ces termes.

Séance 6-2a	Les propriétés des angles formés par deux droites

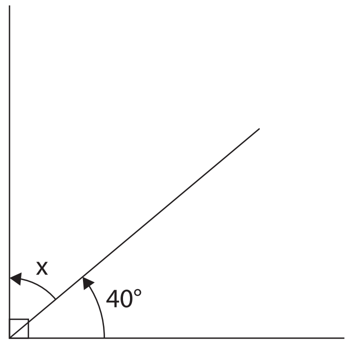
<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr>
<td>Étudier les propriétés des angles formés par deux droites.</td>
<td>

Tracez deux droites sécantes au tableau et nommez les angles formés a, b, c et d dans l'ordre et dans le sens des aiguilles d'une montre.
Demandez aux élèves de tracer deux droites sécantes et de mesurer les angles formés. Encouragez-les à ne pas tracer exactement les mêmes droites que les vôtres afin d'obtenir des angles différents.
Sous vos droites, dessinez un tableau de quatre colonnes intitulées $\widehat{a}$, $\widehat{b}$, $\widehat{c}$ et $\widehat{d}$. Demandez ensuite aux élèves d'y inscrire leurs mesures.

</td>
<td>


<table>
<tr><th>$\widehat{a}$</th><th>$\widehat{b}$</th><th>$\widehat{c}$</th><th>$\widehat{d}$</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

6183_.indb 152 27/09/11 14:17

	• Discutez ensemble de leurs résultats et voyez s'ils ont obtenu une suite : Les angles a et c sont égaux. Les angles b et d sont égaux. La somme des angles a et b est égale à 180°, ainsi que celle de b et c, et de d et a. La somme des angles a, b, c et d est égale à 360°. • Demandez aux élèves d'effectuer les activités des **pages 85 et 86 du manuel de cours**. Ils devraient mesurer les angles à l'aide de leurs rapporteurs. • Demandez-leur de tracer d'autres angles similaires à ceux des pages 85 et 86 pour voir si les règles s'appliquent à tous les cas. • Rappelez-leur une règle sur les angles qu'ils connaissent déjà. Tracez un angle droit et divisez-le en deux. Indiquez la mesure d'un angle et demandez aux élèves de vous donner la mesure du second. Si un angle est divisé par une ou plusieurs droites, la somme des angles formés est égale à 90°. Donc dans l'exemple ci-contre, $\widehat{x} = 90° - 40° = 50°$ • Rappelez-leur que la présence d'un petit carré à l'intersection de deux droites indique qu'elles forment un angle droit.	**Réponses :** *146 ; 34 ; 146* *85 ; 45 ; 180* *150 ; 150 ; 360* 

Séance 6-2b Calculer des angles inconnus

ÉTAPE	DÉMARCHE
Calculer un angle inconnu à l'aide des propriétés d'angles.	• Lisez ensemble les **exercices 1 et 2 de la page 87 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 48° (b) 143° (c) 345° 2. x = 134° ; Y = 46° ; z = 134° • Dites aux élèves que ces figures ne sont pas à échelle réelle, il s'agit de « dessins grossiers ». Ils ne peuvent donc pas mesurer les angles inconnus. Ils doivent les trouver à l'aide des propriétés d'angles qu'ils ont apprises. • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 3 de la page 87 du manuel de cours** et d'expliquer chaque étape de leur raisonnement. **Réponses :** 2. $\widehat{COB} = 155°$ • Lisez ensemble les **exercices 4 et 5 de la page 88 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. $\widehat{DBE} = 90°$ 5. $\widehat{x} = 35°$

6183_.indb 153 27/09/11 14:17

	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 6 et 7 de la page 88 du manuel de cours** et d'expliquer chaque étape de leur raisonnement. **Réponses :** 6. $\widehat{m} = \widehat{n} = 40°$ 7. $\widehat{a} = 29°$ $\widehat{b} = 145°$ $\widehat{c} = 85°$

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 41	1. a = 45° b = 58° c = 48° d = 336° e = 110° f = 90° g = 152° h = 145° 2. q = 28° r = 117° s = 77° t = 101° u = 50°

Séance 6-2c Entraînement

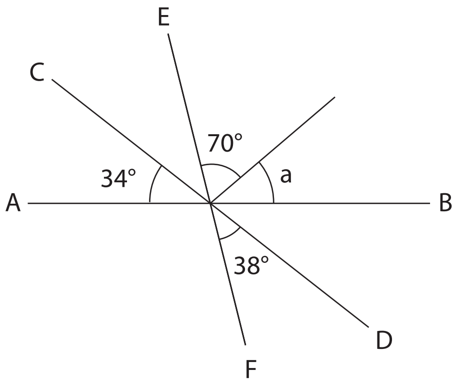
ÉTAPE	DÉMARCHE
Entraînement	• Donnez aux élèves un entraînement supplémentaire. Vous pouvez leur donner la série d'exercices de la page suivante de ce guide. Ils devraient être capables d'expliquer les étapes de leur raisonnement. 1. $\widehat{a} = 38°$ 2. $\widehat{b} = 43°$ 3. $\widehat{c} = 44°$ 4. $\widehat{AEB} = 54°$ 5. $\widehat{z} = 300°$ 6. $\widehat{EAF} = 35°$ • Demandez aux élèves d'inventer d'autres exercices à faire résoudre par leurs camarades.

6183_.indb 154 27/09/11 14:17

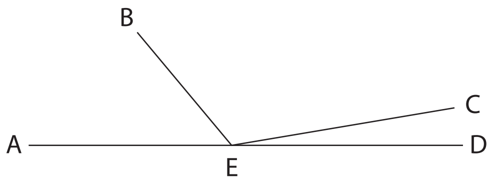
Série d'exercices 6.2c

Les schémas ne sont pas à échelle réelle

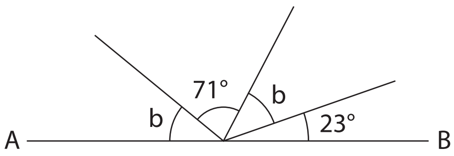
1. AB, CD et EF sont des droites sécantes. Calculez $\widehat{a}$.



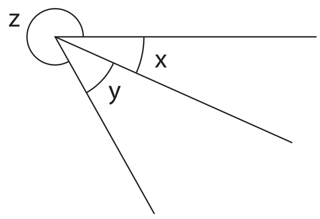
2. AED est une droite. Le rapport entre $\widehat{AEB}$: $\widehat{BEC}$: $\widehat{CED}$ est de 3 : 6 : 1. Trouvez $\widehat{AEB}$.



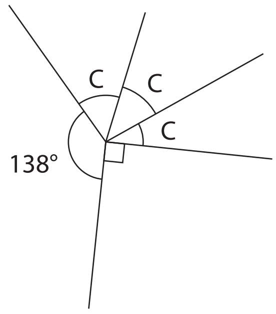
3. AB est une droite. Trouvez $\widehat{b}$.



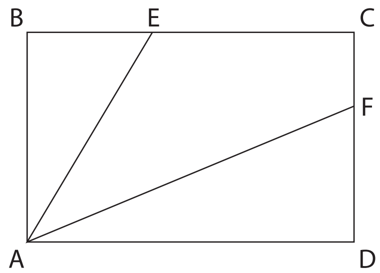
4. $\widehat{z}$ est 12 fois plus grand que $\widehat{x}$. $\widehat{y}$ est de 10° plus grand que $\widehat{x}$. Trouvez $\widehat{z}$.



5. Trouvez $\widehat{c}$.



6. ABCD est un rectangle. $\widehat{BAF}$ = 60° et $\widehat{EAD}$ = 65°. Trouvez $\widehat{EAF}$.



6183_.indb 155 27/09/11 14:17

Révision

OBJECTIFS

- Réviser toutes les notions abordées jusqu'ici.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séance
Révision B				**5 séances**
66	• Révision.	P. 89 à 92 Révision B	Révision 2	R. 2
67				
68				
69				
70				

Séance R. 2 — Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser	• Choisissez quelques exercices de la **révision B des pages 89 à 92 du manuel de cours** à effectuer avec les élèves. Demandez-leur d'effectuer les autres exercices seuls et de partager leurs résultats. Voici des solutions possibles aux exercices suivants :	**Réponses :** *1. 19 000* *2. 43 000 €* *3. (a) 6 700 (b) 72 800 (c) 350 000 (d) 430 (e) 580 (f) 628* *4. 24* *5.* $\frac{4}{15}$ *6. (a)* $\frac{1}{4}$ *(b) 2 h 15 min (c) 60 cm (d) 1. 105 € 2. 80 € 3. 165 € (e) 3 m* *7. (a)* $\frac{1}{10}$ *m (b) 48 (c)* $1\frac{1}{5}$ *kg (d) 375 (e) 504 € (f) 195 € (g) 45 € (h) 57 € (i) 36 € (j) 300* m^2*, 70 m (k) 120 €* *8. (a) 9* cm^2*, 14 cm* *9. (a) 44 m, 84* m^2 *(b) 58 cm, 140* cm^2 *10.* $a = 160°$ $b = 205°$ *11. (a) 207° (b) 47°* *12. (a) 75* cm^2 *(b) 42* cm^2 *(c) 18* cm^2 *13. 54* m^2 *14. (a) 24* cm^2 *(b) 25* cm^2 *(c) 240* cm^2 *(d) 10* cm^2
	• **Révision B**	
	7. (d)	*– Une usine emploie 1 500 ouvriers. Parmi eux,* $\frac{5}{6}$ *sont des hommes, et* $\frac{3}{10}$ *sont gauchers. Combien d'ouvriers de cette usine sont des hommes gauchers ?*

6183_.indb 156 27/09/11 14:17

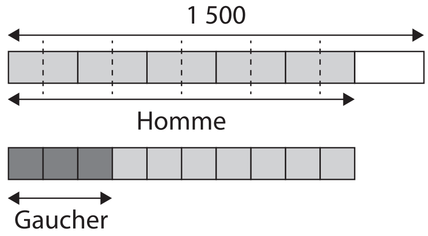
12 parts = 1 500

3 parts = $\dfrac{1\,500}{12} \times 3 = 375$

ou bien :

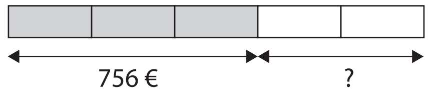
$\dfrac{3}{10} \times \dfrac{5}{6} \times 1\,500 = 375$

375 ouvriers sont des hommes gauchers.



7. (e)

– M. Antilogus dépense les $\frac{3}{5}$ de ses économies pour acheter un ordinateur qui coûte 756 €. Combien d'argent reste-t-il à M. Antilogus ?



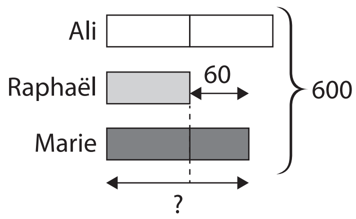
3 parts = 756 €

2 parts = $\dfrac{756\,€}{3} \times 2 = 504\,€$

Il lui reste 504 €.

7. (f)

– Ali a économisé deux fois plus que Raphaël. Marie a économisé 60 € de plus que Raphaël. Sachant qu'à eux trois ils ont économisé 600 € en tout, combien Marie a-t-elle économisé ?



1 part = l'argent de Raphaël

L'argent de Marie = 1 part + 60 €

4 parts = 600 € – 60 € = 540 €

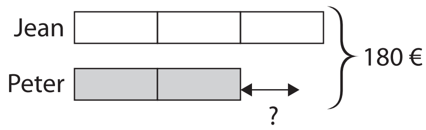
1 part = $\dfrac{540\,€}{4} = 135\,€$

135 € + 60 € = 195 €

Marie a économisé 195 €.

7. (i)

– Jean et Pierre se partagent 180 € selon un rapport de 3 : 2. Combien d'argent Jean reçoit-il de plus que Pierre ?



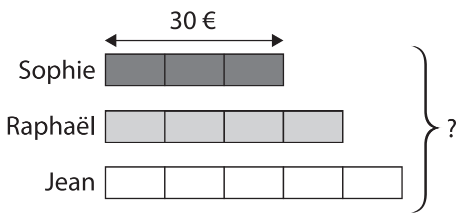
5 parts = 180 €

1 part = 180 € ÷ 5 = 36 €

Jean a reçu 36 € de plus que Pierre.

7. (k)

– Sophie, Raphaël et Jean se partagent une somme d'argent selon le rapport 3 : 4 : 5. Sachant que Sophie reçoit 30 €, quelle est la somme d'argent qu'ils se sont partagée ?



3 parts = 30 €

1 part = $\dfrac{30\,€}{3} = 10\,€$

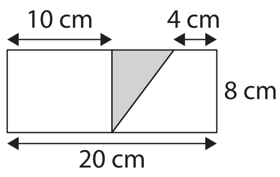
12 parts = 10 € × 12 = 120 €

Ils se sont partagés 120 €.

6183_.indb 157 27/09/11 14:17

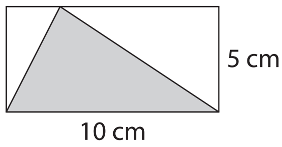
14. (a)

Base = 20 – 10 – 4 = 6 cm
Hauteur = 8 cm
Aire = $\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$ cm^2



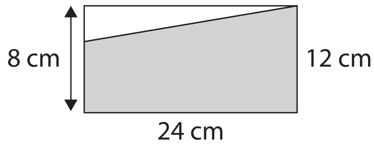
(b)

Base = 10 cm
Hauteur = 5 cm
Aire = $\frac{1}{2} \times 2 \times 10 = 10$ cm^2



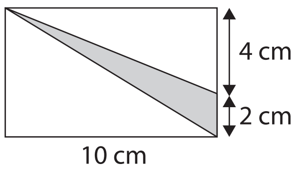
(c)

Aire du rectangle = $12 \times 24 = 288$ cm^2
Base du triangle blanc = 4 cm
Aire du triangle = $\frac{1}{2} \times 4 \times 24 = 48$ cm^2
Aire de la figure coloriée = 288 – 48 = 240 cm^2



(d)

Base = 2 cm
Hauteur = 10 cm
Aire = $\frac{1}{2} \times 2 \times 10 = 10$ cm^2



6183_.indb 158 27/09/11 14:17

Chapitre 7

Les nombres décimaux

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'au 1/10 000e).
- Savoir :
- les repérer, les placer sur une droite graduée en conséquence,
- les comparer, les ranger,
- produire des décompositions liées à une écriture à virgule, en utilisant 10 ; 100 ; 1 000… et 0,1 ; 0,01 ; 0,001…
- Donner une valeur approchée à l'unité près, au dixième ou au centième près.

OBJECTIFS

- Arrondir un nombre décimal à deux chiffres après la virgule.
- Diviser un nombre décimal par un chiffre.
- Exprimer une fraction sous la forme d'un nombre décimal arrondi à deux chiffres après la virgule.
- Multiplier et diviser un nombre décimal par des dizaines, des centaines et des milliers.
- Multiplier un nombre décimal jusqu'à deux chiffres après la virgule par un nombre entier à deux chiffres.
- Convertir des unités de mesure exprimées par un nombre décimal.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 7.1 : Approximations et estimations				**4 séances**
71	• Réviser les nombres décimaux et les fractions.	P. 110 Révision C, #1 à 4, 7 et 8 (g), (h), (i) et (j) et 9		7.1a
72	• Arrondir un nombre décimal à deux chiffres après la virgule. • Réviser la division d'un nombre décimal par un nombre entier.	P. 94 P. 94 et 95, Ex. 1 et 2 P. 110, Révision C, # 5	Ex. 42	7.1b
73	• Diviser un nombre décimal par un chiffre et arrondir le quotient à deux chiffres après la virgule.	P. 95 Ex. 3 et 4	Ex. 43	7.1c
74	• Exprimer une fraction sous la forme d'un nombre décimal arrondi à deux chiffres après la virgule.	P. 95, Ex. 5 et 6 P. 110, Révision C # 6	Ex. 44	7.1d
Chapitre 7.2 : Multiplier les nombres décimaux par des dizaines, des centaines et des milliers				**3 séances**
75	• Multiplier un nombre décimal par 10.	P. 96 P. 97 Ex. 1 à 4	Ex. 45	7.2a
	• Multiplier un nombre décimal par des dizaines.	P. 98 Ex. 5 et 6		
76	• Multiplier un nombre décimal par 100.	P. 98 Ex. 7 et 8	Ex. 46	7.2b
	• Multiplier un nombre décimal par des centaines.	P. 99 Ex. 9 à 11		

6183_.indb 159 27/09/11 14:17

77	• Multiplier un nombre décimal par des centaines ou des milliers.	P. 99, Ex. 12 à 14 P. 110, Révision C # 8 (a) à (c)	Ex. 47	7.2c
Chapitre 7.3 : La division par des dizaines, des centaines et des milliers				**3 séances**
78	• Diviser un nombre décimal par 10.	P. 100 P. 101 Ex. 1 à 4	Ex. 48	7.3a
	• Diviser un nombre décimal par des dizaines.	P. 102 Ex. 5 et 6		
79	• Diviser un nombre décimal par 100.	P. 102 Ex. 7 et 8	Ex. 49	7.3b
	• Diviser un nombre décimal par des centaines.	P. 103 Ex. 9 à 11		
80	• Diviser un nombre décimal par des centaines ou des milliers.	P. 103, Ex. 12 à 14 P. 110, Révision C # 8 (d) à (f)	Ex. 50	7.3c
Chapitre 7.4 : Multiplier par un nombre entier à 2 chiffres				**2 séances**
81	• Estimer le produit de la multiplication de nombres décimaux. • Multiplier un nombre décimal jusqu'à 2 chiffres après la virgule par un nombre entier à 2 chiffres.	P. 104 P. 105 Ex. 1	Ex. 51	7.4a
82	• Multiplier un nombre décimal jusqu'à 2 chiffres après la virgule par un nombre entier à 2 chiffres.	P. 105 Ex. 2 et 3	Ex. 52	7.4b
Chapitre 7.5 : Convertir des unités de mesure				**4 séances**
83	• Convertir une unité de mesure exprimée par un nombre décimal en une plus petite unité. • Convertir une unité de mesure exprimée par un nombre décimal en unités composées.	P. 106 P. 107 Ex. 1 à 5	Ex. 53	7.5a
84	• Convertir une unité de mesure inférieure à l'équivalence en une plus grande unité.	P. 108 Ex. 6 à 10	Ex. 54	7.5b
85	• Convertir une unité de mesure supérieure à l'équivalence en une plus grande unité.	P. 108, Ex. 11 et 12 P. 110, Révision C # 10	Ex. 55	7.5c
86	• Entraînement	P. 109 Exercices 7A		7.5d

6183_.indb 160 27/09/11 14:17

Première partie	Approximations et estimations	4 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'au 1/10 000^{e}).
- Savoir :
- les repérer, les placer sur une droite graduée en conséquence,
- les comparer, les ranger,
- produire des décompositions liées à une écriture à virgule, en utilisant 10 ; 100 ; 1 000… et 0,1 ; 0,01 ; 0,001…
- Donner une valeur approchée à l'unité près, au dixième ou au centième près.
- Division d'un nombre décimal par un nombre entier.

OBJECTIFS

- Réviser les nombres décimaux.
- Arrondir un nombre décimal à deux chiffres après la virgule.
- Diviser un nombre décimal par un chiffre et arrondir le quotient à deux chiffres après la virgule.
- Exprimer une fraction sous la forme d'un nombre décimal arrondi à deux chiffres après la virgule.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10 et 100.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 42
- Cahier d'exercices : Ex. 43
- Cahier d'exercices : Ex. 44

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à arrondir un nombre décimal à un chiffre après la virgule. Ici ils arrondiront des nombres décimaux à deux chiffres après la virgule. La méthode est la même pour arrondir à trois décimales ou plus.

- Pour arrondir un nombre à un certain chiffre, on observe le chiffre immédiatement à sa gauche. S'il est égal ou supérieur à 5, on augmente de 1 le chiffre qu'on veut arrondir. Si au contraire il est inférieur à 5, le chiffre qu'on veut arrondir reste le même. Tous les chiffres qui suivent le chiffre qu'on arrondit sont remplacés par 0. Les 0 placés après la virgule peuvent être simplement supprimés. Par exemple :
  - 345,631 devient 300 lorsqu'on l'arrondit à la centaine la plus proche.
  - 345,631 devient 350 lorsqu'on l'arrondit à la dizaine la plus proche.
  - 345,631 devient 346 lorsqu'on l'arrondit au nombre entier le plus proche.
  - 345,631 devient 345,6 lorsqu'on l'arrondit au dixième le plus proche.
  - 345,631 devient 345,63 lorsqu'on l'arrondit au centième le plus proche.

- Il est important que les élèves maîtrisent les nombres décimaux jusqu'aux millièmes.

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appliqué la division en colonne, apprise dans le manuel de CE2, à la division de nombres décimaux par un chiffre. Ils ont appris à arrondir le quotient à une décimale alors qu'ils divisaient des nombres décimaux à deux décimales. Ici, ils diviseront des nombres jusqu'à trois décimales afin d'apprendre à arrondir à deux décimales.

- Dans ce manuel, les élèves ont appris à faire le lien entre les fractions et la division. Ils ont également appris à convertir une fraction supérieure ou égale à 1 (une fraction dont le numérateur est égal ou supérieur au dénominateur) en un nombre mixte ou entier, à l'aide de la division. Ici, plutôt que d'écrire le reste sous la forme d'une fraction, ils diviseront la partie fractionnaire et exprimeront le quotient sous la forme d'un nombre décimal arrondi à deux chiffres après la virgule.

6183_.indb 161 27/09/11 14:17

Séance 7-1a Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser l'ordre des chiffres et les nombres décimaux.	• Rappelez aux élèves que la valeur d'un chiffre dans un nombre dépend de sa position. Chaque chiffre représente dix fois plus que le même chiffre à sa droite, et représente dix fois moins que le même chiffre immédiatement à sa gauche.	$\div 10 \quad \div 10 \quad \div 10 \quad \div 10 \quad \div 10 \quad \div 10$ 1 1 1 1 . 1 1 1 $\times 10 \quad \times 10 \quad \times 10 \quad \times 10 \quad \times 10 \quad \times 10$
	• Écrivez au tableau :	*123,456*
	• Demandez aux élèves :	*« Quelle est la valeur du chiffre 3, placé juste devant la virgule ? » (3 unités)* *« Quelle est la valeur du chiffre 2 ? » (2 × 10, 20 ou 2 dizaines)*
	• Remarquez que lorsqu'on écrit 20, on a besoin du 0 pour montrer qu'on a bien 2 dizaines et non 2 unités.	
	• De même, la valeur du chiffre 1 est de 1 × 10 × 10 ou 1 × 100 ou 1 centaine.	*« Quelle est la valeur du chiffre 4, placé juste derrière la virgule ? » ($\frac{1}{10}$ de 4 ou 4 dixièmes)*
	• Demandez aux élèves :	
	• De même, la valeur du chiffre 5 est de $\frac{1}{100}$ de 5 ou 5 centièmes. La valeur du chiffre 6 est de $\frac{1}{1\,000}$ de 6 ou 6 millièmes.	
	• Montrez aux élèves comment écrire le nombre en notation développée ou plus simplement comme la somme des valeurs de chaque chiffre :	$123{,}456 = (1 \times 100) + (2 \times 10) + (3 \times 1) + (4 \times \frac{1}{10}) + (5 \times \frac{1}{100}) + (6 \times \frac{1}{1\,000})$ $123{,}456 = 100 + 20 + 3 + \frac{4}{10} + \frac{5}{100} + \frac{6}{1\,000}$
	• Donnez-leur un autre exemple comportant au moins un 0 comme :	*600,304*
	• Faites-leur remarquer que même si on n'écrit généralement pas $\frac{0}{100}$, c'est utile de le faire ici pour leur rappeler qu'on a un 0 est à la place des centièmes :	$600{,}304 = 600 + \frac{3}{10} + \frac{0}{100} + \frac{4}{1\,000}$

6183_.indb 162 27/09/11 14:17

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 1 à 4, 7, 8 (g), (h), (i) et (j) et 9 de la Révision C de la page 110 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 0,005 (b) 50 000 (c) 0,05 2. (a) 50,806 (b) 7,031 (c) 45,308 (d) 8,009 3. (a) 12,61 (b) 9,9 4. (a) 31 238 ; 31 328 ; 31 823 ; 31 832 (b) $\frac{41}{6}$; $\frac{43}{10}$; $\frac{42}{5}$; $\frac{9}{2}$ (c) 4,089 ; 4,98 ; 498 ; 4 809 (d) 2,05 ; $\frac{21}{2}$; 2,51 ; $\frac{23}{5}$ 7. (a) $\frac{31}{500}$ (b) $\frac{29}{25}$ (c) $\frac{77}{250}$ 8. (g) 207 (h) 72 (i) 68 (j) 185 9. (a) 30 (b) $7\frac{71}{2}$ (c) $\frac{7}{45}$ • N'hésitez pas à réviser l'ordre des opérations si vous sentez que c'est nécessaire.

Séance 7-1b Arrondir à deux chiffres après la virgule

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Arrondir aux centièmes.	• Lisez ensemble la **page 94 dont l'exercice 1 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. 3,15, 3,14, 3,15 Pointez du doigt le signe « ≈ » qui signifie « est environ égal à ». Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 2 de la page 95 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. (a) 5,17 (b) 8,04 (c) 10,81 (d) 23,72	
Réviser comment arrondir à d'autres valeurs.	• Demandez aux élèves d'arrondir les nombres de l'exercice 2 aux dixièmes, aux unités et aux dizaines. • Donnez-leur des nombres à trois chiffres tels que : • Demandez-leur de les arrondir à différentes valeurs.	*951,6 ou 457,8*
Réviser la division.	• Ensemble, résolvez 951,6 ÷ 5 à l'aide d'une division en colonne. Ce qui nous intéresse ici c'est que le quotient comportera plus de chiffres que le dividende. • Divisez 9 centaines par 5. Le quotient est 1 centaine et le reste est 4 centaines. • Remplacez les 4 centaines par 40 dizaines et ajoutez-les aux 5 dizaines. Divisez 45 par 5. Le quotient est 9 dizaines et le reste est 0 dizaines.	$\begin{array}{r\|l} 951{,}6 & 5 \\ \cline{2-2} -5 & 1 \\ \cline{1-1} 4 & \end{array}$ $\begin{array}{r\|l} 951{,}6 & 5 \\ \cline{2-2} -5 & 19 \\ \cline{1-1} 45 & \\ -45 & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$

6183_.indb 163 27/09/11 14:17

<table>
<tr><td></td><td>• Remplacez l’unité par 10 dixièmes et ajoutez-les aux 6 dixièmes. Divisez 16 dixièmes par 5. Le quotient est 3 dixièmes et le reste est 1 dixième.</td><td>951,6 | 5
– 5 | 19,3
45
– 45
01,6
– 1,5
1</td></tr>
<tr><td></td><td>• Remplacez le dixième par 10 centièmes. Divisez 10 centièmes par 5. Le quotient est 2 centièmes et il n’y a pas de reste.</td><td>951,6 | 5
– 5 | 19,32
45
– 45
01,6
– 1,5
10
– 10
0</td></tr>
<tr><td></td><td>• Demandez aux élèves d’effectuer l’exercice 5 de la Révision C de la page 110 du manuel de cours ou d’autres divisions dont le quotient possède trois chiffres après la virgule.</td><td>Réponses :
5. (a) 8,4 (b) 5,75 (c) 1,875</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d’exercices : Ex. 42	1. (a) 5,97 (b) 21,50 (c) 17 ,01 2. 0,08 2,31 4,08 3,26 1,80 0,01 3,02 4,04 3,66 1,21

Séance 7-1c Arrondir le quotient à deux chiffres après la virgule

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td>Arrondir le quotient d’une division.</td><td>• Écrivez au tableau une division au quotient a l’écriture décimale infinie :

• Posez la division en colonne et allez au moins jusqu’aux centièmes.

• Dites aux élèves que lorsqu’une division implique un nombre décimal, on utilise souvent une réponse approximative. Soit parce que la précision de la réponse n’est pas essentielle après une certaine décimale, soit parce qu’il est impossible d’obtenir une réponse exacte, comme quand l’écriture décimale est infinie.</td><td>22 ÷ 7

22,0 | 7
– 21 | 3,142
1,0
– 0,7
0,30
– 0,28
0,020
– 0,014
0,007</td></tr>
</table>

6183_.indb 164 27/09/11 14:17

	• Demandez aux élèves d'arrondir le quotient de 22 ÷ 7 à un nombre entier. Pour cela, on observe le chiffre des dixièmes. Montrez-leur que pour arrondir le quotient à un nombre entier on doit d'abord aller jusqu'aux dixièmes afin de savoir si on doit arrondir « vers le haut » ou « vers le bas ». • Demandez-leur d'arrondir le quotient aux dixièmes. Montrez-leur que pour cela, on doit observer le chiffre des centièmes. Donc afin d'arrondir un quotient à un chiffre après la virgule, on doit d'abord obtenir un quotient à deux chiffres après la virgule pour l'arrondir ensuite à une décimale. • Demandez aux élèves d'arrondir le quotient aux centièmes. Pour cela, on doit observer le chiffre des millièmes. On doit donc d'abord obtenir un quotient de 3 chiffres après la virgule pour ensuite l'arrondir à 2 chiffres après la virgule. • Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 95 du manuel de cours**.	**Réponses :** *3. 3,08*

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 43	1. (a) 7,78 (b) 4,50 (c) 4,34 (d) 6,92 (e) 0,08 (f) 3,01 2. 4,48 m 3. 1, 15 kg

Séance 7-1d — Arrondir le quotient à deux chiffres après la virgule

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les fractions et la division.	• Rappelez aux élèves qu'une fraction est une division exprimée d'une manière différente : • On peut utiliser une division pour convertir une fraction égale ou supérieure à 1 en un nombre mixte. Par exemple, 9 ÷ 4 laisse un reste de 1. Si ce reste est ensuite divisé en 4 groupes égaux, chaque groupe comporterait alors $\frac{1}{4}$. Plutôt que d'écrire la réponse de la division comme 2 avec un reste de 1, on peut l'écrire de la façon suivante : $2\frac{1}{4}$. • On peut également diviser jusqu'à obtenir un quotient décimal :	$3 \div 4 = \frac{3}{4}$ $\begin{array}{r\|l} 9 & 4 \\ \cline{2-2} -8 & 2 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$ $\frac{9}{4} = 9 \div 4 = 2\frac{1}{4}$

6183_.indb 165 27/09/11 14:17

	• Si on veut convertir le nombre mixte $2\frac{1}{4}$ en un nombre décimal, on divise alors 1 par 4.	$\begin{array}{r\|l} 9 & 4 \\ -8 & 2{,}25 \\ \hline 10 & \\ -8 & \\ \hline 20 & \\ -20 & \\ \hline 0 & \end{array}$
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 5 de la page 95 du manuel de cours**. **Réponses :** 5. 0,67, 4,67 Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 6 de la page 95 du manuel de cours**. **Réponses :** 6. (a) 0,43 (b) 0,63 (c) 0,22 (d) 0,17 (e) 5,78 (f) 1,33 (g) 4,71 (h) 8,38 Vous pouvez également leur demander d'effectuer **l'exercice 6 de la Révision C de la page 110 du manuel de cours**. **Réponses :** 6. (a) 0,43 (b) 0,22 (c) 0,83	
Se familiariser avec l'écriture décimale des fractions les plus rencontrées.	• Dressez une liste de quelques-unes des fractions les plus rencontrées et demandez aux élèves de les convertir en nombres décimaux : $\frac{1}{2} = 0{,}5$ $\frac{1}{3} = 0{,}333\ldots$ $\frac{2}{3} = 0{,}666\ldots$ $\frac{1}{4} = 0{,}25$ $\frac{3}{4} = 3 \times \frac{1}{4} = 0{,}75$ $\frac{1}{5} = 0{,}2$ $\frac{2}{5} = 2 \times 0{,}2 = 0{,}4$ $\frac{3}{5} = 3 \times 0{,}2$ $\frac{4}{5} = 4 \times 0{,}2 = 0{,}8$ $\frac{1}{6} = 0{,}1666\ldots$ $\frac{1}{8} = 0{,}125 = 0{,}6$	
Simplifier une fraction ou une division avant de diviser.	• Écrivez au tableau : • Demandez aux élèves : • Montrez-leur qu'on peut commencer par l'écrire sous forme de fraction, la simplifier, puis diviser. On peut simplifier par étapes, par exemple si on sait que 210 et 56 sont tous deux des multiples de 7, on peut diviser le numérateur et le dénominateur par 7 pour obtenir la fraction $\frac{30}{8}$, puis la simplifier à $\frac{15}{4}$.	*210 ÷ 56* *« Comment simplifier cette opération ? »* $210 \div 56 = \frac{210}{56}$ $= \frac{30}{8}$ $= \frac{15}{4}$ $= \frac{33}{4}$ $= 3{,}75$

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 44	1. (a) 0,89 (b) 0,43 (c) 0,67 (d) 4,17 (e) 5,63 (f) 3,01

6183_.indb 166 27/09/11 14:17

Deuxième partie	Multiplier des nombres décimaux par des dizaines, des centaines et des milliers	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Multiplier deux nombres décimaux.

OBJECTIFS

- Multiplier un nombre décimal par des dizaines, des centaines et des milliers.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10 et 100.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 46
- Cahier d'exercices : Ex. 47
- Cahier d'exercices : Ex. 48

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à multiplier un nombre entier par des dizaines, des centaines et des milliers. Ils recommenceront ici avec des nombres décimaux.

- Lorsqu'on multiplie un nombre entier par 10, on ajoute un 0 au produit. Chaque chiffre est alors déplacé d'un rang vers la gauche, et un 0 est ajouté à l'emplacement des unités.
  1 234 × 10 = 12 340

- Lorsqu'on multiplie un nombre décimal par 10, les chiffres sont également déplacés d'un rang vers la gauche. La virgule est alors déplacée vers la droite et la valeur de chaque chiffre est multipliée par 10.
  1,234 × 10 = 12,34

- Lorsqu'on multiplie un nombre entier par 100, les chiffres sont déplacés de deux rangs vers la gauche, et deux 0 sont ajoutés au produit.
  1 234 × 100 = 123 400

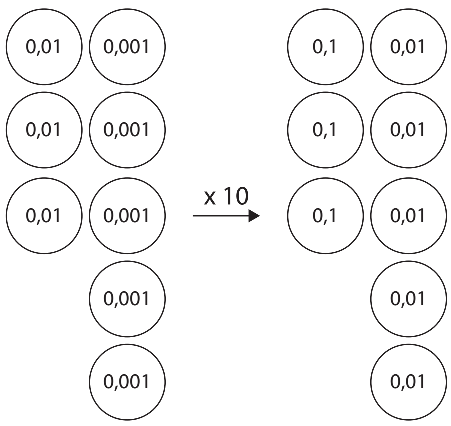
- Lorsqu'on multiplie un nombre décimal par 100, les chiffres sont aussi déplacés de deux rangs vers la gauche et un 0 est éventuellement ajouté pour que l'ordre des chiffres soit respecté. La valeur de chaque chiffre est cette fois multipliée par 100.
  1,234 × 100 = 123,4
  1,2 × 100 = 120

- Lorsqu'on multiplie un nombre entier ou un nombre décimal par 1000, chaque chiffre est déplacé de trois rangs vers la gauche et des 0 sont éventuellement ajoutés pour que l'ordre des chiffres soit respecté. La valeur de chaque chiffre est multipliée par 1 000. La virgule est donc déplacée de trois rangs vers la droite.
  1 234 × 1 000 = 1 234 000
  1,234 × 1 000 = 1 234
  1,2 × 1 000 = 1 200
  1,23 × 1 000 = 1 230

- Pour multiplier un nombre par des dizaines, des centaines ou des milliers, on peut procéder par étapes : on commence par multiplier par le chiffre non nul, puis on multiplie par 10, par 100 ou par 1 000.
  4,3 × 200 = 4,3 × 2 × 100
  = 8,6 × 100
  = 860

6183_.indb 167 27/09/11 14:17

Séance 7-2a Multiplier par des dizaines

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier un nombre décimal par 10.	• Référez-vous à la **page 96 du manuel de cours**. Illustrez les multiplications à l'aide des disques-nombres.	
	• Aidez les élèves à voir que chaque dixième multiplié par 10 devient une unité :	*1 dixième × 10 = 1 unité* *8 dixièmes × 10 = 8 unités* *0,8 × 10 = 8*
	• Chaque centième multiplié par 10 devient un dixième :	*1 centième × 10 = 1 dixième* *8 centièmes × 10 = 8 dixièmes*
	• Chaque millième multiplié par 10 devient un centième :	*0,08 × 10 = 0,8* *1 millième × 10 = 1 centième* *8 millièmes × 10 = 8 centièmes* *0,008 × 10 = 0,08*
	• Demandez aux élèves d'illustrer et de résoudre **l'exercice 1 de la page 97 du manuel de cours** à l'aide des disques-nombres.	**Réponses :** *1. (a) 6 (b) 8 (c) 9* *(d) 0,2 (e) 0,4 (f) 0,3* *(g) 0,05 (h) 0,06 (i) 0,07*
	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 97 du manuel de cours**. Chaque chiffre est multiplié par 10.	**Réponses :** *2. 34,2*
	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 97 du manuel de cours**. Illustrez l'opération par des disques-nombres.	
	• Les élèves devraient s'apercevoir que lorsqu'ils multiplient un nombre décimal par 10, la virgule est déplacée d'un rang vers la droite. Chaque chiffre est ainsi multiplié par 10 ; c'est-à-dire que chaque chiffre est déplacé d'un rang vers la gauche, où sa valeur est décuplée.	
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 97 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. (a) 0,09 (b) 8,96 (c) 1,21 (d) 6,92 (e) 5,78 (f) 1,33 (g) 75 (h) 8,38	

6183_.indb 168 27/09/11 14:17

Multiplier par des dizaines.	• Écrivez au tableau la multiplication d'un nombre décimal par des unités : • Demandez aux élèves de résoudre l'opération de tête ou à l'aide d'une multiplication en colonne. • Écrivez cette fois la multiplication du même nombre décimal par des dizaines : • Montrez aux élèves comment procéder en deux étapes. Expliquez-leur que pour multiplier par 30, on peut d'abord multiplier par 3, puis déplacer la virgule d'un rang : • On pourrait également multiplier par 10, puis par le chiffre des dizaines. Cette méthode peut être plus facile à résoudre de tête :	*0,45 × 3 = 1,35* *0,45 × 30 = ?* $0{,}45 \xrightarrow{\times 3} 1{,}35 \xrightarrow{\times 10} 13{,}5$ *0,45 × 30 = 0,45 × 10 × 3* *= 4,5 × 3* *= 13,5*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 5 et 6 de la page 98 du manuel de cours**. **Réponses :** 5. 21,12 6. (a) 0,43 (b) 0,63 (c) 0,22 (d) 0,17 (e) 5,78 (f) 1,33 (g) 4,71 (h) 8,38	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 45	1. (a) 0,3 (b) 0,09 (c) 0,67 (d) 8,4 (e) 29 (f) 3,21 (g) 52,4 (h) 354 (i) 60,15 (j) 4128 2. (a) 1,8 (b) 128 (c) 277,8 (d) 1832 (e) 1116

Séance 7-2b Multiplier par 100 et par 1 000

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier un nombre décimal par 100 et par 1 000.	• Référez-vous à **l'exercice 7 de la page 98 du manuel de cours**. Illustrez l'opération par des disques-nombres. • Montrez aux élèves que chaque millième multiplié par 100 devient un dixième. Vous pouvez multiplier un millième par 10 pour leur montrer qu'il devient un centième (10 millièmes = 1 centième) puis multiplier ce dernier par 10 pour leur montrer qu'on obtient un dixième (10 centièmes = 1 dixième). Multiplier deux fois par 10 revient à multiplier par 100. • Écrivez au tableau : • Multiplier chaque chiffre par 100 :	**Réponse :** *7. 0,7* *1 millième × 100 = 1 dixième* *7 millièmes × 100 = 7 dixièmes* *0,007 × 100 = 0,7* *1,234 × 100* *1,234 × 100 = (1 × 100) + (0,2 × 100) + (0,03 × 100) + (0,004 × 100)* *= 100 + 20 + 3 + 0,4* *= 123,4*

6183_.indb 169 27/09/11 14:17

	• Montrez aux élèves que la valeur de chaque chiffre est maintenant 100 fois plus élevée. Chaque chiffre s'est déplacé de deux rangs vers la gauche et la virgule, elle, est donc déplacée de deux rangs vers la droite.	
	• Lisez ensemble **l'exercice 8 de la page 98 du manuel de cours**.	**Réponse :** *8. 423*
	• Lisez ensemble les **exercices 9 et 10 de la page 99 du manuel de cours**.	**Réponses :** *9. 6* *10. 54*
	• Chaque millième multiplié par 1 000 devient une unité. Le produit est le même que si on multipliait 3 fois par 10. De même chaque centième devient une dizaine.	
	• Demandez aux élèves :	*« Que deviennent les dixièmes ? »*
	• Chaque dixième, alors déplacé de trois rangs vers la gauche, devient une centaine. La virgule est donc déplacée de trois rangs vers la droite.	
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 11 de la page 99 du manuel de cours**.	**Réponses :** *11. (a) 0,3 (b) 320 (c) 132,5 (d) 90* *(e) 3620 (f) 13 400*
	• Donnez-leur des opérations à trou afin qu'ils déterminent si le facteur manquant est 10, 100 ou 1000 :	*0,034 × = 0,34* *12,35 × = 1235* *0,592 × = 592*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 46	1. 3,24 32,4 324 16,35 163,5 1 635 30,04 300,4 3 004 81,9 819 8 190 204 2 040 20 400 2. (a) 616,6 (b) 200,9 (c) 520,1 (d) 306,5 (e) 72 (f) 8 625 (g) 4 860 (h) 3 700 3. (a) 10 (b) 10 (c) 100 (d) 1 000 (e) 10 (f) 1 000 (g) 1 000 (h) 100 (i) 100 (j) 1 000

6183_.indb 170 27/09/11 14:17

Séance 7-2c Multiplier par des centaines et des milliers

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier un nombre décimal par des centaines et des milliers.	• Écrivez au tableau :	*3,421 × 3*
	• Demandez aux élèves de résoudre l'opération de tête ou à l'aide d'une multiplication en colonne.	*3,421 × 3 = 10,263*
	• Écrivez ensuite :	*3,421 × 30*
	• Demandez aux élèves de trouver le produit. Ils devraient être capables d'utiliser la réponse de la multiplication précédente afin de résoudre celle-ci en déplaçant simplement la virgule d'un rang vers la droite.	*3,421 × 30 = 10,263 × 10 = 102,63*
	• Écrivez maintenant :	*3,421 × 300*
	• Puisque 300 = 3 × 100, on peut de nouveau utiliser la première réponse et déplacer la virgule de deux rangs.	*3,421 × 300 = 10,263 × 100 = 1 026,3*
	• Écrivez enfin :	*3,421 × 3 000*
	• Montrez aux élèves que puisque 3 000 = 3 × 1000, on peut trouver le produit de 3,421 × 3 000 à l'aide du produit de 3,421 × 3 puis déplacer la virgule de trois rangs.	*3,421 × 3 000 = 10,263 × 1 000 = 10 263*
	• Montrez-leur qu'on peut aussi commencer par multiplier par 100 ou par 1 000 puis par le chiffre non nul :	*3,421 × 3 000 = 3,421 × 1 000 × 3* *= 3 421 × 3* *= 10 263*
	• Lisez ensemble les **exercices 12 et 13 de la page 99 du manuel de cours**.	**Réponses :** *12. 840,6* *13. 8 406*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 14 de la page 99 du manuel de cours**. **Réponses :** 14. (a) 2,4 (b) 72 (c) 616 (d) 150 (e) 1 500 (f) 20 480 • Ils peuvent également effectuer **l'exercice 8 (a) à (c) de la Révision C de la page 110 du manuel de cours**. **Réponses :** 8. (a) 1 200 000 (b) 18 120 (c) 201,5	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 47	1. (a) 12 (b) 102 (c) 2 720 (d) 1 560 (e) 387 000 (f) 224 560 (g) 76 320 (h) 29 160

6183_.indb 171 27/09/11 14:17

Troisième partie	La division par des dizaines, des centaines et des milliers	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

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

OBJECTIFS

- Diviser un nombre décimal par des dizaines, des centaines et des milliers.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10 et 100.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 48
- Cahier d'exercices : Ex. 49
- Cahier d'exercices : Ex. 50

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à diviser des dizaines, des centaines et des milliers par des dizaines, des centaines et des milliers. Ils recommenceront ici avec des nombres décimaux.

- Lorsqu'on divise par 10 un nombre entier se terminant par 0, ce 0 disparaît.
  12 340 ÷ 10 = 1 234

- Lorsqu'on divise par 10 un nombre entier ou un nombre décimal se terminant par un chiffre non nul, la valeur de chaque chiffre est divisée par 10, et la virgule est déplacée d'un rang vers la gauche (pour le nombre décimal).
  1 234,5 ÷ 10 = 123,45
  0,2 ÷ 10 = 0,02

- Lorsqu'on divise par 100 un nombre entier se terminant par deux 0, ces deux derniers disparaissent.
  12 300 ÷ 100 = 123

- Lorsqu'on divise un nombre décimal par 100, la virgule est déplacée de deux rangs vers la gauche. Un ou deux 0 sont éventuellement ajoutés pour respecter l'ordre des chiffres.
  1 234,5 ÷ 100 = 12,345

- Chaque chiffre est déplacé de deux rangs vers la droite, et sa valeur est alors réduite à un centième (ou un dixième d'un dixième) de sa valeur précédente.

- De même, diviser un nombre par 1 000 déplace la virgule de trois rangs vers la gauche, ce qui déplace chaque chiffre de trois rangs vers la droite, réduisant ainsi sa valeur à un millième de sa valeur initiale.
  12 000 ÷ 1 000 = 12
  123 ÷ 1 000 = 0,123
  2 ÷ 1 000 = 0,002

- On peut diviser par une dizaine, une centaine ou un millier en deux étapes : on divise d'abord par le chiffre non nul, puis on déplace la virgule d'un, de deux ou de trois rangs vers la gauche. On peut aussi commencer par déplacer la virgule puis par multiplier par le chiffre non nul.
  31,2 ÷ 600 = 31,2 ÷ 6 ÷ 100
  = 5,2 ÷ 100
  = 0,052
  31,2 ÷ 600 = 31,2 ÷ 100 ÷ 6
  = 0,312 ÷ 6
  = 0,052

6183_.indb 172 27/09/11 14:17

Séance 7-3a Diviser par des dizaines

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser un nombre décimal par 10.	• Référez-vous à la **page 100 du manuel de cours**. Illustrez les divisions à l'aide des disques-nombres.	
	• Montrez aux élèves que chaque unité, divisée par 10, devient un dixième :	*1 unité ÷ 10 = 1 dixième* *3 unités ÷ 10 = 3 dixièmes* *3 ÷ 10 = 0,3*
	• Chaque dixième, divisé par 10, devient un centième :	*1 dixième ÷ 10 = 1 centième* *3 dixièmes ÷ 10 = 3 centièmes* *0,3 ÷ 10 = 0,03*
	• Chaque centième, divisé par 10, devient un millième :	*1 centième ÷ 10 = 1 millième* *3 centièmes ÷ 10 = 3 millièmes* *0,03 ÷ 10 = 0,003*
	• Proposez aux élèves d'illustrer et de résoudre **l'exercice 1 de la page 101 du manuel de cours** à l'aide des disques-nombres.	**Réponses :** *1. (a) 0,8 (b) 0,08 (c) 0,008* *(d) 0,2 (e) 0,02 (f) 0,002* *(g) 0,6 (h) 0,06 (i) 0,006*
	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 101 du manuel de cours**. Chaque chiffre est divisé par 10.	**Réponse :** *2. 0,046*
	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 101 du manuel de cours**. Les élèves doivent comprendre que lorsqu'on divise un nombre décimal par 10, la virgule est déplacée d'un rang vers la gauche. Chaque chiffre est ainsi divisé par 10, c'est-à-dire que les chiffres sont déplacés dans le sens inverse de la virgule, et qu'ils ne représentent plus qu'un dixième de leur valeur précédente.	
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 101 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. (a) 0,023 (b) 0,045 (c) 0,012 (d) 0,25 (e) 0,68 (f) 0,53 (g) 1,2 (h) 3,9 (i) 10,3	
Diviser par des dizaines.	• Écrivez au tableau :	*31,2 ÷ 4*
	• Demandez aux élèves de résoudre la division de tête ou à l'aide d'une division en colonne.	*31,2 ÷ 4 = 7,8*
	• Écrivez ensuite :	*31,2 ÷ 40*
	• Montrez aux élèves qu'on peut procéder en deux étapes : on commence par diviser par 4, puis on déplace la virgule d'un rang vers la gauche (on divise par 10) :	*31,2 ÷ 40 = 31,2 ÷ 4 ÷ 10* *= 7,8 ÷ 10* *= 0,78*

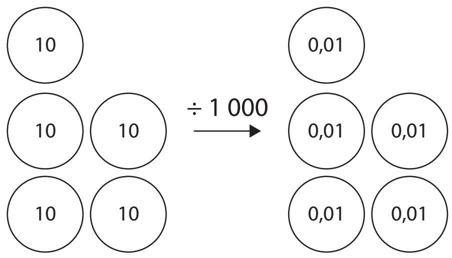
6183_.indb 173 27/09/11 14:17

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 5 et 6 de la page 102 du manuel de cours**. **Réponses :** 5. 0,07 6. (a) 0,2 (b) 0,2 (c) 0,7 (d) 0,08 (e) 0,017 (f) 0,043	
Facultatif : multiplier par des dixièmes.	• Écrivez au tableau :	$20 \times 0{,}1$
	• Puisque 0,1 est égal à $\frac{1}{10}$, on peut aussi écrire l'opération des trois façons suivantes :	$20 \times \frac{1}{10}$ *ou* $\frac{20}{10}$ *ou* $20 \div 10$
	• On multiplie en effet par un dixième, ce qui revient à diviser par 10. Chaque chiffre représente alors un dixième de sa valeur initiale. Donc, en déplaçant la virgule d'un rang vers la gauche, on multiplie par 0,1 :	$20 \times 0{,}1 = 20 \times \frac{1}{10}$ $= \frac{20}{10}$ $= 20 \div 10$ $= 2$
	• Écrivez au tableau :	$2{,}2 \times 0{,}1$
	• Les élèves peuvent simplement déplacer la virgule d'un rang vers la gauche, comme ils le feraient pour diviser par 10 :	$2{,}2 \times 0{,}1 = 0{,}22$
	• Écrivez au tableau :	$234{,}5 \times 0{,}1$
	• Chaque chiffre est réduit à un dixième de sa valeur initiale, puisque la virgule est déplacée d'un rang vers la gauche :	$234{,}5 \times 0{,}1 = 23{,}45$
	• Écrivez au tableau :	$1{,}1 \times 0{,}2$
	• 0,2 = 2 × 0,1, on peut donc résoudre la multiplication en deux étapes : On peut multiplier 1,1 par 2 puis déplacer la virgule d'un rang vers la gauche (on multiplie chaque chiffre par un dixième) :	$1{,}1 \times 0{,}2 = 1{,}1 \times \frac{2}{10}$ $= 1{,}1 \times 2 \div 10$
	• Faites remarquer aux élèves que même si multiplier par 0,1 revient à diviser par 10, ce n'est pas le cas pour 0,2 et 20. 0,2 = $\frac{2}{10}$ et non $\frac{1}{20}$.	
	• Donnez aux élèves un entraînement supplémentaire :	$30 \times 0{,}1 = ?$ (3) $30 \times 0{,}4 = ?$ (12) $40 \times 0{,}5 = ?$ (20) $145 \times 0{,}6 = ?$ (87) $4{,}5 \times 0{,}6 = ?$ (2,7) $9{,}6 \times 0{,}3 = ?$ (2,88)

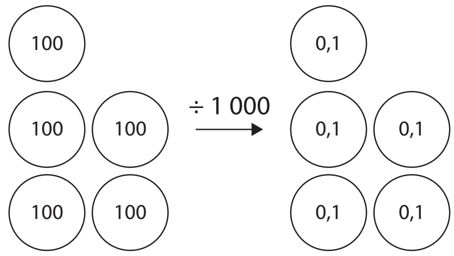
6183_.indb 174 27/09/11 14:17

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 48	1. (a) 0,6 (b) 0,03 (c) 0,005 (d) 0,034 (e) 0,12 (f) 1,9 (g) 2,05 (h)0,365 (i) 23,9 (j) 0,058 2. (a) 0,04 (b) 0,074 (c) 0,089 (d)0,912 (e) 0,423

Séance 7-3b Diviser par 100 et par 1 000

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser un nombre décimal par 100 et par 1 000.	• Référez-vous à **l'exercice 7 de la page 102 du manuel de cours**. Illustrez la division à l'aide des disques-nombres.	**Réponse :** *7. 0,04*
	• Montrez aux élèves que chaque chiffre 1, divisé par 100, devient un centième. Vous pouvez leur montrer que diviser une unité par 10 donne un dixième et que diviser ce dixième par 10 donne un centième. Diviser deux fois par 10 revient à diviser par 100 :	*1 unité ÷ 100 = 1 centième* *donc* *4 unités ÷ 100 = 4 centièmes* *4 ÷ 100 = 0,04*
	• Écrivez au tableau :	*123,4 ÷ 100*
	• Décomposez la division de la façon suivante en commentant chaque réponse avec les élèves :	*123,4 ÷ 100 = (100 ÷ 100) + (20 ÷ 100) + (3 ÷ 100) + (0,4 ÷ 100)* *= 1 + 0,2 + 0,03 + 0,004* *= 1,234*
	• Remarquez que chaque chiffre est déplacé de deux rangs vers la droite. C'est-à-dire que la virgule est déplacée de deux rangs vers la gauche.	
	• Lisez ensemble **l'exercice 8 de la page 102 du manuel de cours**.	**Réponses :** *8. 0,528*
	• Lisez ensemble **l'exercice 9 de la page 103 du manuel de cours**. Chaque chiffre 1, divisé par 1000, devient un millième. Cela revient à diviser dix fois par 10. Chaque chiffre est déplacé de trois rangs vers la droite.	*5 ÷ 1 000 = 0,005*
	• Illustrez 50 ÷ 1 000 à l'aide des disques-nombres. Chaque dizaine devient un centième, elle a été déplacée de trois rangs vers la droite. De même, chaque centième devient un dixième.	 *50 ÷ 1 000 = 0,05*

6183_.indb 175 27/09/11 14:17

	• Illustrez à présent 500 ÷ 1 000 : • Lisez ensemble **l'exercice 10 de la page 103 du manuel de cours**.	 *500 ÷ 1 000 = 0,5* **Réponse :** *10. 0,062*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 11 de la page 103 du manuel de cours**. • Donnez-leur des opérations à trou où il leur est demandé de déterminer si le facteur manquant est 10, 100 ou 1 000 :	**Réponses :** *11. (a) 0,08 (b) 0,9 (c) 0,015* *d) 0,004 (e) 0,2 (f) 0,324* *3,4 ÷ = 0,34* *1235 ÷ = 1,235* *592 ÷ = 5,92*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 49	1. 20,3 2,03 0,203 0,8 0,08 0,008 705 70,5 7,05 5,8 0,58 0,058 145,8 14,58 1,458 2. (a) 0,54 (b) 0,203 (c) 28,2 (d) 0,034 (e) 4,525 (f)3,4 (g) 0,073 (h) 0,002 3. (a) 10 (b) 100 (c) 1 000 (d) 100 (e) 1 000 (f) 10 (g) 100 (h) 1 000 (i) 10 (j) 1 000

Séance 7-3c Diviser par des centaines et des milliers

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Diviser par des centaines et des milliers.	• Écrivez au tableau : • Expliquez aux élèves qu'on peut commencer par diviser par 6 puis par 100, ou inversement.	*31,2 ÷ 600* *31,2 ÷ 600 = 31,2 ÷ 6 ÷ 100* *= 5,2 ÷ 100* *= 0,052* *31,2 ÷ 600 = 31,2 ÷ 100 ÷ 6* *= 0,312 ÷ 6* *= 0,052*

6183_.indb 176 27/09/11 14:17

	• Montrez-leur comment procéder en posant la division en colonne :	$31{,}2 \div 600$ $0{,}312 \div 6{,}00 = 0{,}312$ → 0,312 | 6 – 30 | 0,052 12 – 12 0
	• On commence par déplacer la virgule du dividende (31,2) et du diviseur (600) de deux rangs vers la gauche, ce qui nous donne 0,312 ÷ 6. • Montrez aux élèves qu'on peut également effectuer cette division en la convertissant en fraction : $\frac{31{,}2}{600}$. On divise le numérateur et le dénominateur de cette fraction par 100 : $\frac{0{,}312 \times 100}{6 \times 100} = \frac{0{,}312}{6}$. (On obtient alors la même division que 0,312 ÷ 6) On peut également simplifier notre fraction autrement : en divisant d'abord le numérateur et le dénominateur par 6 : $\frac{31{,}2}{100} = \frac{5{,}2}{100} = 0{,}052$. • Lisez ensemble les **exercices 12 et 13 de la page 103 du manuel de cours**.	**Réponses :** *12. 0,23* *13. 0,023*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 14 de la page 103 du manuel de cours**. **Réponses :** 14. (a) 0,004 (b) 0,004 (c) 0,016 (d) 0,002 (e) 0,013 (f) 0,102 • Vous pouvez aussi leur donner **l'exercice 8 (d) à (f) de la Révision C de la page 110 du manuel de cours**. **Réponses :** 8. (d) 24 (e) 0,489 (f) 3,25	
Facultatif : Multiplier par des centièmes (à faire uniquement si vous avez vu la multiplication par des dixièmes au cours de la séance précédente).	• Écrivez au tableau : • Puisque $0{,}01 = \frac{1}{100}$, on peut écrire cette opération de différentes façons :	$22{,}3 \times 0{,}01$ $22{,}3 \times \frac{1}{100}$ $\frac{22{,}3}{100}$ $22{,}3 \div 100$

6183_.indb 177 27/09/11 14:17

	• Multiplier par un centième revient à diviser par 100. Chaque chiffre est alors réduit à un centième de sa valeur initiale.	$22{,}3 \times 0{,}01 = 22{,}3 \times \frac{1}{100}$ $= \frac{22{,}3}{100}$ $= 22{,}3 \div 100$ $= 0{,}223$
	• Écrivez au tableau :	$22{,}3 \times 0{,}03$
	• Demandez aux élèves de résoudre la division.	
	• Puisque $0{,}03 = 3 \times 0{,}01$, on peut procéder en deux étapes : on peut multiplier 22,3 par 3 puis déplacer la virgule de deux rangs vers la gauche (on multiplie chaque chiffre par un centième.)	$22{,}3 \times 0{,}03 = 22{,}3 \times 3 \times 0{,}01$ $= 66{,}9 \times 0{,}01$ $= 0{,}669$
	• Faites remarquer aux élèves que même si multiplier par 0,01 revient à diviser par 100, ce n'est pas le cas de 0,3 et 300. $0{,}3 = \frac{3}{100}$ et non $\frac{1}{300}$.	$22{,}3 \times 0{,}03 = 22{,}3 \times \frac{3}{100}$ $= 22{,}3 \times 3 \div 100$
	• Donnez aux élèves un entraînement supplémentaire :	$400 \times 0{,}01 = ?$ (4) $40 \times 0{,}01 = ?$ (0,4) $500 \times 0{,}04 = ?$ (20) $512 \times 0{,}04 = ?$ (20,48) $51{,}2 \times 0{,}04 = ?$ (2,048)

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 50	1. (a) 0,036 (b) 0,03 (c) 0,106 (d) 0,072 (e) 0,003 (f) 0,013 (g) 0,098 (h) 0,121

6183_.indb 178 27/09/11 14:17

Quatrième partie	Multiplier par un nombre entier à 2 chiffres	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Multiplier deux nombres décimaux.

OBJECTIFS

- Multiplier un nombre décimal par un nombre entier à 2 chiffres.
- Estimer le produit de la multiplication de nombres décimaux.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10 et 100.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 51
- Cahier d'exercices : Ex. 52

REMARQUES

- Dans le manuel de CM1 et de CM2 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris et revu la multiplication d'un nombre entier par un nombre entier à 2 chiffres. Ici, ils apprendront à multiplier un nombre décimal par un nombre entier à 2 chiffres.

- Pour multiplier par un nombre entier à 2 chiffres, on procède en deux étapes : on multiplie par les dizaines, puis par les unités et on additionne les deux produits. Il est préférable de poser la multiplication en colonne afin d'aligner les chiffres selon leur position dans le nombre. Même si le 0 provenant de la multiplication par les dizaines peut être omis, encouragez les élèves à le garder :

$$\begin{aligned}567 \times 52 &= (567 \times 50) + (567 \times 2)\\ &= (567 \times 5 \times 10) + (567 \times 2)\\ &= (2\,835 \times 10) + 1\,134\\ &= 28\,350 + 1\,134\\ &= 29\,484\end{aligned}$$

$$\begin{array}{rrrrrl} & & 5 & 6 & 7 & \\ \times & & & 5 & 2 & \\ \hline & 1 & 1 & 3 & 4 & = 567 \times 2\\ 2 & 8 & 3 & 5 & 0 & = 5{,}67 \times 50\\ \hline 2 & 9 & 4 & 8 & 4 & \end{array}$$

- Remarquez que dans une multiplication en colonne, on multiplie toujours les unités avant les dizaines. Cela permet aux élèves d'aligner correctement les chiffres en plaçant d'abord un 0 sous les unités pour indiquer qu'il s'agit bien de dizaines. 5 dizaines × 567 = 2 835 dizaines.

- Le procédé est similaire pour multiplier des nombres décimaux. On ne place généralement la virgule que dans la réponse finale, somme des produits partiels.

$$\begin{aligned}5{,}67 \times 52 &= (5{,}67 \times 50) + (5{,}67 \times 2)\\ &= (5{,}67 \times 5 \times 10) + (5{,}67 \times 2)\\ &= (28{,}35 \times 10) + 11{,}\ 34\\ &= 283{,}50 + 11{,}34\\ &= 294{,}84\end{aligned}$$

$$\begin{array}{rrrrrl} & & 5, & 6 & 7 & \\ \times & & & 5 & 2 & \\ \hline & 1 & 1 & 3 & 4 & = 5{,}67 \times 2\\ 2 & 8 & 3 & 5 & 0 & = 5{,}67 \times 50\\ \hline 2 & 9 & 4, & 8 & 4 & \end{array}$$

- Par prudence, les élèves devraient toujours commencer par estimer la réponse. En particulier pour les multiplications et les divisions, où un alignement incorrect induit souvent des erreurs dans le nombre de chiffres.
  $5{,}67 \times 52 \times 6 \times 50 = 300$

6183_.indb 179 27/09/11 14:17

Séance 7-4a — Multiplier un nombre décimal par un nombre entier à 2 chiffres

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Multiplier un nombre décimal par un nombre entier à 2 chiffres.	• Écrivez au tableau une multiplication plutôt simple d'un nombre décimal par un nombre entier à 2 chiffres :	*2,2 × 21*
	• Demandez aux élèves d'estimer la réponse. Ils doivent arrondir les deux termes pour obtenir des nombres à un seul chiffre non nul :	$2{,}2 \times 21 \approx 2 \times 20 = 40$
	• Montrez-leur ensuite qu'on peut décomposer 21 en 2 dizaines et 1 unité et multiplier chaque partie par 2,2 :	$\begin{aligned} 2{,}2 \times 21 &= (2{,}2 \times 20) + (2{,}2 \times 1) \\ &= 44 + 2{,}2 \\ &= 46{,}2 \end{aligned}$
	• Posez ensuite la multiplication en colonne et multiplier d'abord l'unité puis les dizaines :	$\begin{array}{r} 2{,}2 \\ \times \quad 21 \\ \hline 2{,}2 \\ 44{,}0 \\ \hline 46{,}2 \end{array}$
	• Faites remarquer aux élèves que lorsqu'on multiplie par les dizaines (2,2 × 20), le produit est d'un rang de plus vers la gauche que si on multipliait simplement par 2. Ajoutez donc un 0 après la virgule afin de placer correctement les chiffres selon leur position dans le nombre.	
	• L'un des facteurs est égal à un dixième de 22, le produit sera donc égal à un dixième de 22 × 21. On peut donc avancer dans la division comme s'il s'agissait de 22 × 21, puis ajouter la virgule dans la réponse. Dites-leur qu'on procède généralement ainsi.	$\begin{array}{r} 2{,}2 \\ \times \quad 21 \\ \hline 2{,}2 \\ 44 \\ \hline 46{,}2 \end{array}$
	• Expliquez aux élèves que si on n'aligne pas correctement les chiffres dans la multiplication en colonne, le résultat ne correspondra pas à l'estimation. C'est pourquoi l'estimation permet d'éviter ce type d'erreurs.	$\begin{array}{r} 2{,}2 \\ \times \quad 21 \\ \hline 2{,}2 \\ 44 \\ \hline 6{,}6 \end{array}$
	• Recommencez de façon à obtenir un produit se terminant par 0 :	*2,22 × 25*
	• Demandez aux élèves d'estimer la réponse avant de multiplier :	$2{,}22 \times 25 \approx 2 \times 30 = 60$
	• Le produit possède un 0 à la place des centièmes. Le 0 peut être supprimé puisqu'il ne change pas la valeur du nombre. 55,5 = 55,50	$\begin{aligned} 2{,}22 \times 25 &= (2{,}22 \times 20) + (2{,}22 \times 5) \\ &= (2{,}22 \times 2 \times 10) \times (2{,}22 \times 5) \\ &= (4{,}44 \times 10) + 11{,}10 \\ &= 44{,}4 + 11{,}1 \\ &= 55{,}5 \end{aligned}$

6183_.indb 180 27/09/11 14:17

	• Estimer la réponse nous permettra de repérer une erreur dans le nombre de chiffres ou dans le placement de la virgule. • Lisez ensemble les exercices de la **page 105 du manuel de cours**. L'exercice 2 est similaire à l'exercice 1. On ajoute la virgule à la fin.	$\begin{array}{rrrrl} & 2, & 2 & 2 & \\ \times & & 2 & 5 & \\ \hline 1 & 1, & 1 & 0 & \leftarrow 2{,}22 \times 5 \\ 4 & 4, & 4 & 0 & \leftarrow 2{,}22 \times 20 \\ \hline 5 & 5, & 5 & 0 & \end{array}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 1 de la page 105 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 90 000 (b) 9 000 (c) 900 • Demandez-leur également de calculer les produits exacts. (91 476 ; 9 147,6 ; 914,76)	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 51 et 52 #1	Ex. 51 1. (a) 2 000 (b) 1 200 (c) 1 200 (d) 2 100 (e) 2 000 Ex. 52 1. (a) 110,4 (b) 240,87 (c) 1 246,44 (d) 31,761 (e) 50,74 (f) 105,06 (g) 1 498,77 (h) 4 834,05

Séance 7-4b — Multiplier un nombre décimal par un nombre entier à 2 chiffres

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 105 du manuel de cours**. Observez l'estimation de (a) : • Dites aux élèves qu'ici, 0,23 est inférieur à 1, on sait donc que la réponse sera inférieure à 59. • Observez ensuite les étapes de (b) : • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 3 de la page 105 du manuel de cours**.	*Donnez une estimation de 0,23 × 59* *Calculez 0,23 × 59* **Réponses :** *3. (a) 33,54 (b) 12,19 (c) 181,3 (d) 616,2 (e) 1 827 (f) 2 383,2 (g) 153,94 (h) 392,34 (i) 113,04*
Facultatif : multiplier deux nombres décimaux.	• Référez-vous à **l'exercice 2 de la page 105 du manuel de cours** et transformez-le. Demandez aux élèves : • 0,23 × 59 a été résolu comme s'il s'agissait de 23 × 59, et la virgule a été déplacée de deux rangs (puisque 0,23 représente un centième de 23) vers la gauche et ajoutée dans la réponse.	*« Quel serait d'après vous le produit de 0,23 × 5,9 ? »*

6183_.indb 181 27/09/11 14:17

	• Ici, il s'agit encore de la même multiplication, mais cette fois la virgule est déplacée vers la gauche par rapport aux deux facteurs : d'abord de deux rangs pour 0,23 puis d'un rang pour 5,9 (5,9 est représente un dixième de 59). • Donnez d'autres exemples aux élèves.	$\begin{array}{r} 0,\ 2\ 3 \\ \times \quad 5,\ 9 \\ \hline 2\ 0\ 7 \\ 1\ 1\ 5\ 0 \\ \hline 1,\ 3\ 5\ 7 \end{array}$

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 52	Ex. 52 1. (a) 110,4 (b) 240,87 (c) 1 246,44 (d) 31,761 (e) 50,74 (f) 105,06 (g) 1 498,77 (h) 4 834,05 2. 21,6 25,16 73,37 3. 122,2 48,76 52,78 46,5 354,72 1 514,88 Une montre

6183_.indb 182 27/09/11 14:17

Cinquième partie	**Convertir des unités de mesure**	**4 séances**

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes dont la résolution implique des conversions.
- Résoudre des problèmes dont la résolution implique simultanément des unités différentes de mesure.

OBJECTIFS

- Convertir une unité de mesure exprimée par un nombre décimal en une plus petite unité ou en unités composées.
- Convertir une unité de mesure en une plus grande unité exprimée par un nombre décimal.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Disques-nombres numérotés 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10 et 100.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 53
- Cahier d'exercices : Ex. 54
- Cahier d'exercices : Ex. 55

REMARQUES

- Dans ce manuel, les élèves ont appris à convertir des unités de mesure impliquant des fractions. Ici, ils apprendront à convertir des unités de mesure impliquant des nombres décimaux.

- Les élèves doivent maîtriser les équivalences (ex. : 100 cm = 1 m).

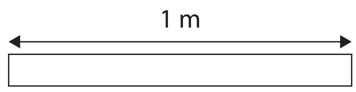
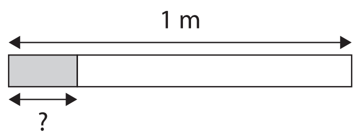
- Pour convertir une unité de mesure en une plus petite unité, on *multiplie* par l'équivalence (une plus grande unité est composée de plusieurs petites unités).
  1 kg = 1 000 g
  $2 \text{ kg} = 2 \times 1\,000 \text{ g}$
  $0{,}2 \text{ kg} = 0{,}2 \times 1\,000 \text{ g} = 200 \text{ g}$

- Pour convertir une unité de mesure en une plus grande unité, on divise par l'équivalence. La plus petite unité « *se fond* » dans une plus grande unité, il y a donc moins d'unités pour une longueur, une largeur ou un volume identique. On peut représenter la division d'une petite unité en une plus grande par une fraction.
  $1 \text{ g} = \frac{1}{1\,000} \text{ kg}$
  $2 \text{ g} = 2 \times \frac{1}{1\,000} \text{ kg}$
  $= \frac{1}{1\,000} \text{ kg}$
  $= \frac{2}{1\,000} \text{ kg}$

- Dans cette partie, on multipliera et divisera par 100 (mètre au centimètre) et par 1 000 (kilogramme au gramme, kilomètre au mètre, litre au millilitre) afin de permettre aux élèves de multiplier de tête en déplaçant simplement la virgule de deux ou trois rangs.

6183_.indb 183 27/09/11 14:17

Séance 7-5a Convertir un unité de mesure en une plus petite unité

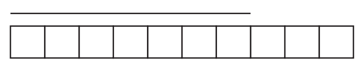
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les équivalences.	• Quelques équivalences sont données à la **page 107 du manuel de cours**.	
	• Demandez aux élèves :	*« Comment convertiriez-vous une unité de mesure exprimée par un nombre entier en une plus petite unité ? »* *« Comment trouveriez-vous par exemple le nombre de centimètres dans 10 mètres ? »*
	• Ils devraient se rappeler que pour convertir en une plus petite unité, on *multiplie* par l'équivalence.	
Convertir une unité de mesure exprimée par un nombre décimal en une plus petite unité.	• Dessinez une barre au tableau et indiquez qu'elle mesure 1 m.	
	• Demandez aux élèves :	*« Combien y a-t-il de centimètres dans un mètre ? » (100 cm)*
	• Ajoutez un trait à environ 1 cinquième de la barre et écrivez 0,2 m :	
	• Demandez aux élèves :	*« Combien mesure cette partie en centimètres ? » (20 cm)*
	• La partie mesure deux dixièmes (0,2) d'un mètre entier en centimètres, soit $0{,}2 \times 100 = 20$ cm. Écrivez l'opération au tableau :	*$0{,}2 \times 100 = 20$ cm*
	• Dessinez deux autres barres de la même longueur à gauche de la première et écrivez 2,2 m.	
	• Demandez aux élèves :	*« Combien y a-t-il de centimètres dans*
	• Demandez-leur d'exprimer 2,2 m en unités composées (m et cm). Pour cela on ne convertit que la décimale, l'unité ne change pas :	*2,2 m ? » (220 cm)* *2,2 m = $2{,}2 \times 100$ cm* *= 222 cm*
	• Lisez ensemble la **page 106 du manuel de cours**.	*2,2 m = 2 m 20 cm*

6183_.indb 184 27/09/11 14:17

Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 1, 2 et 4 de la page 107 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 75 (b) 375 2. 2 800 4. 200 • Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 3 et 5 de la page 107 du manuel de cours**. **Réponses :** 3. (a) 60 (b) 490 (c) 615 (d) 300 (e) 1 850 (f) 4 200 (g) 250 (h) 1 050 5. (a) 4 m 60 cm (b) 7 km 400 m (c) 1 kg 200 g (d) 5 **l** 900 ml (e) 3 km 450 m (f) 2 m 6 cm (g) 4 **l** 5 ml (h) 6 kg 432 g

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 53	1. (a) 400 (b) 1 500 (c) 90 (d) 43 (e) 1 m 5 cm (f) 4 kg 125 g (g) 3 km 40 m (h) 3 **l** 800 ml

Séance 7-5b Convertir une unité de mesure en une plus grande unité

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Convertir une unité de mesure en une plus grande unité.	• Dessinez une barre au tableau et divisez-la en 10 parts :	
	• Dites aux élèves qu'on va utiliser cette barre pour mesurer une ligne. Dessinez une ligne au-dessus de 7 unités de la barre.	
	• Demandez aux élèves :	*« Combien mesure la ligne par rapport à la barre ? »*
	• Il se peut qu'ils répondent qu'elle correspond à $\frac{7}{10}$ de la barre.	
	• Expliquez-leur qu'on sait que 10 parts = une barre. Une ligne correspondant à 7 parts représente donc $\frac{7}{10}$ de la barre.	
	• Écrivez au tableau :	*70 cm*
	• Demandez aux élèves :	*« 70 cm représentent quelle proportion d'un mètre ? » ($\frac{7}{10}$)*
	• Pour répondre à la question, on écrit, dans la même part, la partie (70) à la place du numérateur, et le total (100) à celle du dénominateur :	*70 cm = $\frac{70}{100}$ d'un mètre* *= $\frac{7}{10}$ d'un mètre*

6183_.indb 185 27/09/11 14:17

	• Demandez aux élèves de convertir cette fraction en un nombre décimal :	*70 cm = 0,7 d'un mètre* *0,7 d'un mètre = 0,7 m*
	• Donc, si on a une mesure en une petite unité, on peut la convertir en une plus grande unité en *divisant* par l'équivalence, ou en l'exprimant sous la forme d'une fraction de la plus grande unité puis en convertissant cette dernière en un nombre décimal.	
	• Demandez aux élèves de convertir 50 m en kilomètres :	$50 \text{ m} = \frac{50}{1\,000} \text{ km}$ $= 0{,}05 \text{ km}$
	• Demandez-leur ensuite d'exprimer 1 km 50 m en kilomètres. Il ne nous reste plus qu'à convertir les 50 m :	*1 km 50 m = 1 km + 0,05 km* *= 1,05 km*
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 6 et 9 de la page 108 du manuel de cours**. **Réponses :** 6. 0,145 9. 3,5 • Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 7 et 8 de la page 108 du manuel de cours**. **Réponses :** 7. (a) 0,35 (b) 0,42 (c) 0,625 (d) 0,3 • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 10 de la page 108 du manuel de cours**. **Réponses :** 10. (a) 4,35 (b) 5,09 (c) 2,8 (d) 4,075	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 54	1. (a) 0,006 (b) 0,08 (c) 0,04 (d) 0,054 (e) 2,3 (f) 3,5 (g) 4,03 (h) 2,6

Séance 7-5c Convertir une unité de mesure en une plus grande unité

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 11 de la page 108 du manuel de cours**. • Dans cet exercice, deux méthodes sont proposées pour convertir une unité de mesure en une plus grande unité lorsque la valeur de celle-ci est supérieure à l'équivalence :	**Réponses :** *11. 3,08 kg*

6183_.indb 186 27/09/11 14:17

	• Avec la méthode 1, on décompose la valeur en deux parties : le multiple de l'équivalence et le reste. Les élèves ont appris à le faire dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, en convertissant le reste en une fraction de la plus grande unité. Ici, ils doivent convertir le reste en un nombre décimal :	*3 080 g = 3 000 g + 80 g* $= 3\ kg + \frac{80}{1\,000}\ kg$ *= 3 kg + 0,08 kg* *= 3,08 kg*
	• Avec la méthode 2, on divise la valeur totale par l'équivalence. On obtient alors une fraction supérieure à 1 que l'on peut directement convertir en un nombre décimal. Puisqu'on divise par 100 ou par 1000, il ne nous reste plus qu'à placer correctement la virgule :	$3\,080\ g = \frac{3\,80}{1\,000}\ kg$ *= 3,08 kg*
	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 12 de la page 108 du manuel de cours**.	**Réponses :** *12. (a) 4,070 (b) 2,380 (c) 5,200 (d) 6,05*
	• Ils peuvent aussi effectuer **l'exercice 10 de la Révision C de la page 111 du manuel de cours**.	**Réponses :** *10. (a) 1,730 m (b) 2,008 l (c) 26 mois (d) 30 min (e) 8 l 375 ml (f) 5 750 m*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 55	1. (a) 2,5 (b) 1,08 (c) 3,006 (d) 2,4 (e) 4,072 (f) 3,45 (g) 2,35 (h) 3,245

Séance 7-5d Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE
Entraînement	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Exercices 7A de la page 109 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. • Si vous le souhaitez, vous pouvez résoudre ensemble la question (a) de chaque exercice puis les laisser faire le reste seuls. • Vous pouvez leur demander de dessiner des modèles pour les problèmes 7 (a) et (b), bien que la plupart soit capable de les résoudre sans y avoir recours. **Réponses :** 1. (a) 0,12 (b) 7,51 (c) 40,08 (d) 81,14 (e) 0,73 (f) 3,12 (g) 59,01 (h) 18,61 2. (a) 6,27 km (b) 4,08 kg (c) 0,19 l (d) 20,25 l 3. (a) 0,13 (b) 0,57 (c) 2,56 (d) 5,67 4. (a) 150,8 (b) 20 400 (c) 0,06 (d) 1 316 (e) 0,342 (f) 3,3 (g) 1,08 (h) 0,03 5. (a) 85 m (b) 285 ml (c) 706 g (d) 0,67 l (e) 0,105 km (f) 0,069 kg 6. (a) 20 km 80 m (b) 9,6 m (c) 16 l 500 ml (d) 4,705 l (e) 2 kg 80 g (f) 25,006 km 7. (a) 1,58 m (b) 1,95 kg

6183_.indb 187 27/09/11 14:17

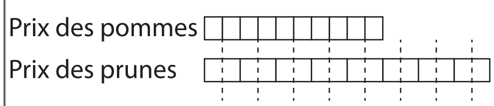
Révision C

OBJECTIFS

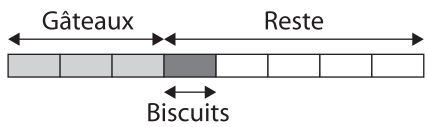
- Réviser toutes les notions abordées jusqu'ici.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Révision C				**2 séances**
87 **88** **89**	• Révision	P. 110 à 112 Révision C	Révision 3	R.a

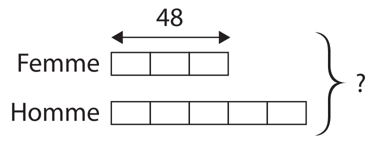
Séance R-a — Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser	• Demandez aux élèves d'effectuer quelques problèmes de la **Révision C de la page 110 du manuel de cours** et de partager leurs résultats, en particulier ceux des problèmes. Des solutions possibles aux problèmes sont proposées plus bas. Si vous le souhaitez, vous pouvez demander aux élèves de partager leurs résultats aux problèmes 20 à 23 de la Révision 3 du cahier d'exercices. Des solutions sont également proposées ici. Vous avez la possibilité de garder **l'exercice 15 de la Révision C du manuel de cours** pour le début du chapitre 12 en guise de révision des propriétés d'angle de droites sécantes.	**Réponses :** *1. (a) 0,005 (b) 50 000 (c) 0,05* *2. (a) 50,806 (b) 7,031 (c) 45,308 (d) 8,009* *3. (a) 12,61 (b) 9,9* *4. (a) 31 238, 31 328, 31 823, 31 832* *(b) 4,089, 4,98, 498, 4 809* *(c)* $\frac{41}{6}, \frac{43}{10}, \frac{42}{5}, \frac{9}{2}$ *(d)* $2{,}05, \frac{21}{2}, 2{,}51, \frac{23}{5}$ *5. (a) 8,4 (b) 5,75 (c) 1,875* *6. (a) 0,43 (b) 0,22 (c) 3,83* *7. (a)* $\frac{31}{500}$ *(b)* $\frac{29}{25}$ *(c)* $\frac{677}{250}$ *8. (a) 1 200 000 (b) 18 120 (c) 201,5 (d) 24* *(e) 0,489 (f) 3,25 (g) 207 (h) 72 (i) 68* *(j) 185* *9. (a) 30 (b)* $\frac{71}{2}$ *(c)* $\frac{7}{45}$ *10. (a) 1 730 (b) 2,008 (c) 26 (d) 30* *(e) 8,375 (f) 5 750* *11. (a) 522,50 € (b) 0,725 kg (c) 2,1 m* *(d) 9,10 € (e)* $\frac{1}{2}$ *(f) 0,125 (g) 768* *(h) 128 (i) 15 m, 70 m*
	• **Révision C du manuel de cours**	
	• **11. (d)**	*Sophie achète 10 prunes et 8 pommes. Les prunes coûtent 0,35 € pièce. Les pommes coûtent deux fois plus cher que les prunes. Combien Sophie a-t-elle dépensé en tout ?*
	• 1 part = prix des prunes Chaque part représentant le prix des pommes correspond à deux parts représentant le prix des prunes. Le prix des pommes est donc représenté par 16 parts. Nombre de parts au total = 10 + 16 = 26 Prix total = 0,35 € × 26 = 9,10 €	

6183_.indb 188 27/09/11 14:17

	• Ou : 1 pomme = 2 × 0,35 € = 0,70 € 8 pommes = 8 × 0,70 € = 5,60 € 10 prunes = 10 × 0,35 € = 3,50 € Prix total = 5,60 € + 3,50 € = 9,10 €	
	• **11. (e)**	*Mme Miam utilise $\frac{3}{8}$ d'un sac de farine pour confectionner des gâteaux et $\frac{1}{5}$ du reste, pour des biscuits. Quelle fraction du sac de farine d'origine Mme Miam a-t-elle utilisée ?*
	• $\frac{1}{5}$ du reste est représenté par 1 part. Elle a utilisé 4 parts en tout, soit $\frac{1}{2}$ du sac de farine. • Ou : $\frac{3}{8} + (\frac{1}{5} \times \frac{5}{8}) = \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$	
	• 11. (g)	*M. Libert vend $\frac{1}{3}$ de son stock d'œufs dans la matinée et $\frac{1}{4}$ l'après-midi. À la fin de sa journée il lui reste 320 œufs. Combien d'œufs M. Libert avait-il au départ ?*
	• Pour résoudre le problème, on doit trouver des fractions équivalentes de $\frac{1}{3}$ (pour la matinée) et de $\frac{1}{4}$ (pour l'après-midi) avec le même dénominateur (12). Dessinez une barre de 12 parts.	*un modèle en barre représentant le tout et les parties*
	• Il reste 5 parts (12 – 4 – 3 = 5) 5 parts = 320 1 part = 320 ÷ 5 = 64 Il avait 12 parts au départ. 12 parts = 64 × 12 = 768 Il avait 768 œufs au départ. • Ou : $1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{12}{12} - \frac{4}{12} - \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$ $\frac{5}{12}$ d'œufs = 320 $\frac{1}{12}$ d'œufs = 320 ÷ 5 = 64 Le nombre d'œufs au total = 64 × 12 = 768	
	• **11. (h)**	*Dans un club de tennis, le rapport du nombre de joueurs gauchers pour le nombre de joueurs droitiers est de 3 pour 5. Sachant qu'il y a 48 joueurs gauchers, combien de joueurs le club compte-t-il en tout ?*

6183_.indb 189 27/09/11 14:17

	3 parts = 48 joueurs gauchers 1 part = $48 \div 3 = 16$ 8 parts = $16 \times 8 = 128$ Il y a en tout 128 membres.	
	• **11. (j)**	*Un rectangle a une aire de 300 m^2. Sachant que la longueur du rectangle est de 20 m, donnez sa largeur et son périmètre.*
	• Aire = Longueur × Largeur $\text{Longueur} \times \dfrac{\text{Largeur}}{\text{Longueur}} = \dfrac{\text{Aire}}{\text{Longueur}}$ $= \dfrac{\text{Aire}}{\text{Largeur}} = \dfrac{300}{20} = 15 \text{ m}$ Périmètre = 2 × (Longueur + largeur) = $2 \times (20 + 15) =$ $2 \times 35 = 70$ m	
	• **12.**	*Calculez l'aire et le périmètre de chaque figure (tous les angles sont droits).*
	• Périmètre : Méthode 1 : Additionnez les longueurs Périmètre = $3 + 6 + 3 + 15 + 3 + 9 + 6 + 3 + 3 + 9 = 60$ cm Méthode 2 : faites glisser les trois figures vers le haut de façon à les aligner. Les trois côtés ne forment alors plus qu'un côté de 12 cm. Faites ensuite glisser l'un des côtés de 9 cm vers la gauche afin de l'aligner avec l'autre côté de 9 cm 3 + 3 = 6 cm se superposent.	
	• Périmètre = $2 \times (12 + 15) + 6$ $= 2 \times 27 + 6$ $= 54 + 6$ $= 60$ cm	
	• Aire : Méthode 1 : Divisez la figure composée en trois rectangles. Aire = $(9 \times 3) + (6x\ 6) + (15 \times 3)$ $= 27 + 36 + 45 = 108$ cm^2 Méthode 2 : créez un grand rectangle à partir des 3 figures et soustrayez l'espace non colorié. Aire = $(12 \times 15) - (6 \times 9) - (3 \times 6) = 180 - 54 - 18$ $= 108$ cm^2	
	• **13.**	*Donnez l'aire de la portion colorée du rectangle.*
	• La portion colorée = aire du rectangle – aire du triangle $= (10 \times 8) - (\frac{1}{2} \times 10 \times 3) = 80 - 15 = 65$ cm^2	

6183_.indb 190 27/09/11 14:17

- **14.**

Donnez l'aire de la figure colorée.

- La base du triangle du dessus mesure 6 cm et la hauteur correspondante mesure 2 cm.
  La base du triangle du dessous mesure 6 cm ainsi que la hauteur correspondante.

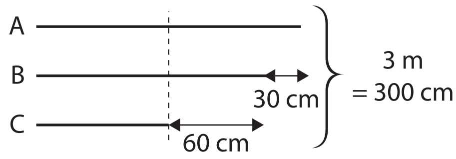
- Aire = $(\frac{1}{2} \times 6 \times 2) + (\frac{1}{2} \times 6 \times 6) = 6 + 18 = 24$ cm^2

- **Révision 3 du cahier d'exercices**

- **20.**

La ficelle A mesure 30 cm de plus que la ficelle B. La ficelle B mesure 60 cm de plus que la ficelle C. La longueur totale des trois ficelles est de 3 m. Combien mesure la ficelle C ?

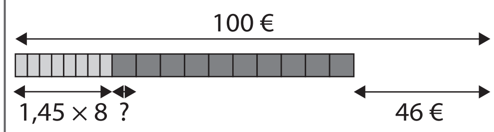
- Si on coupe 30 cm à la ficelle A et 60 cm aux ficelles A et B, les trois ficelles seraient alors de la taille de la ficelle C. Prenons la longueur de la ficelle C pour représenter 1 part.
  3 parts = 300 cm – 30 cm – (2 × 60 cm)
  = 300 – 30 – 120 = 150 cm
  1 part = 150 ÷ 3 = 50 cm
  La ficelle C mesure 50 cm.



- **21.**

M. Henri achète 8 blocs-notes à 1,45 € l'un et 10 serviettes de table. À la caisse, il donne un billet de 100 € et reçoit 46 € de monnaie.
Trouvez le prix d'une serviette de table.

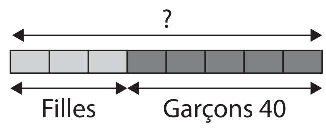
- Somme dépensée = 100 € – 46 € = 54 €
  Prix des blocs-notes = 8 × 1,45 € = 11,60 €
  Prix de 10 serviettes = 54 € – 11,60 € = 42,40 €
  Prix d'une serviette = 42,40 € ÷ 10 = 4,24 €



- **22.**

Un club de natation organise une compétition entre tous ses membres. Les $\frac{3}{8}$ des concurrents sont des filles. Sachant que 40 garçons participent à la compétition, combien d'enfants concourent en tout ?

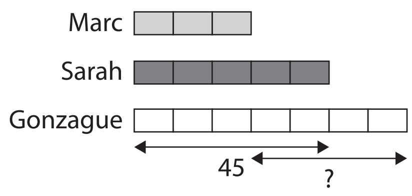
- 3 parts = nombre de filles
  5 parts = 40 garçons
  1 part = $\frac{40}{5} = 8$
  8 parts = 8 × 8 = 64
  64 enfants participent à la compétition.



- **23.**

Trois enfants, Marc, Sarah et Gonzague se partagent la collection de timbres de leur mère selon un rapport de 3 : 5 : 7. Sachant que Sarah reçoit 45 timbres, combien de timbres Gonzague a-t-il reçus de plus que Marc ?

6183_.indb 191 27/09/11 14:17

	• Marc a 3 parts, Sarah en a 5 et Gonzague en a 7. Nombre total de parts = 3 + 5 + 7 = 15 Sarah a 45 timbres. 5 parts = 45 timbres 1 part = 45 ÷ 5 = 9 timbres Gonzague 5 parts de plus que Marc. 4 parts = 4 × 9 = 36 Gonzague a 36 timbres de plus que Marc.	

6183_.indb 192 27/09/11 14:17

Chapitre 8

Les pourcentages

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages, en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).

OBJECTIFS

- Comprendre la notion de pourcentage.
- Exprimer une fraction sous la forme d'un pourcentage.
- Exprimer un nombre décimal sous la forme d'un pourcentage.
- Exprimer un pourcentage sous la forme d'un nombre décimal.
- Exprimer un pourcentage sous la forme d'une fraction irréductible.
- Calculer la valeur du pourcentage d'une quantité.
- Résoudre des problèmes en une et deux étapes impliquant un pourcentage.

REMARQUE

- Il s'agit d'une notion, très facile à aborder par les élèves, dans le prolongement du travail effectué sur les fractions, notamment la simplification de fraction et la multiplication de fractions par un nombre entier.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 8.1 : Pour cent				**3 séances**
90	• Comprendre la notion de pourcentage. • Exprimer une fraction avec un dénominateur de 10 ou 100 en pourcentage.	P. 113 P. 114 Ex. 1 à 4	Ex. 56	8.1a
91	• Exprimer un nombre décimal en pourcentage. • Exprimer un pourcentage sous la forme d'un nombre décimal.	P. 115 Ex. 5 à 8	Ex. 57	8.1b
92	• Exprimer un pourcentage sous la forme d'une fraction irréductible.	P. 115, Ex. 9 à 10 P. 120, Exercices 8A # 2 à 4	Ex. 58	8.1c
Chapitre 8.2 : Des fractions aux pourcentages				**3 séances**
93	• Exprimer une fraction en pourcentage.	P. 116 P. 117, Ex. 1 à 4 P. 120, Exercices 8A # 2 (a) à (f)	Ex. 59	8.2a
94	• Exprimer une fraction avec un dénominateur de 10 ou de 100 en pourcentage.	P. 118 Ex. 5 à 7	Ex. 60	8.2b
95	• Résoudre des problèmes en calculant la valeur du pourcentage d'une quantité.	P. 119, Ex. 8 à 11 P. 120 ; Exercices 8A # 2 (c) à (h)	Ex. 61	8.2c

6183_.indb 193 27/09/11 14:17

Chapitre 8.3 : Les pourcentages d’une quantité				4 séances
96	• Calculer la valeur du pourcentage d’une quantité donnée.	P. 121 P. 122, Ex. 1 à 3 P. 125, Exercices 8B #1	Ex. 62	8.3a
97	• Résoudre des problèmes en calculant la valeur du pourcentage d’une quantité.	P. 122 et 123, Ex. 4 et 5 P. 125, Exercices 8B # 2 (a) à (f)	Ex. 63	8.3b
98	• Résoudre des problèmes impliquant des taux d’intérêts et des remises en pourcentage.	P. 123 et 124, Ex. 6 et 7 P. 125, Exercices 8B # 2 (h) à (j)	Ex. 64	8.3c
99	• Résoudre des problèmes impliquant des augmentations et des diminutions en pourcentage.	P. 124, Ex. 8 et 9 P. 125, Exercices 8B # 2 (g) à (l)	Ex. 65	8.3d

6183_.indb 194 27/09/11 14:17

Première partie	Pour cent	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages, en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).

OBJECTIFS

- Lire et interpréter le pourcentage d'une quantité.
- Exprimer une fraction avec un dénominateur de 10 ou 100 en pourcentage.
- Exprimer un nombre décimal en pourcentage.
- Exprimer un pourcentage sous la forme d'un nombre décimal.
- Exprimer un pourcentage sous la forme d'une fraction irréductible.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Grilles de 10 × 10 (en papier et magnétiques).

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 56
- Cahier d'exercices : Ex. 57
- Cahier d'exercices : Ex. 58

REMARQUES

- Ici, les élèves apprendront la notion de pourcentage. Ils ont déjà appris à exprimer la partir d'un tout sous la forme d'une fraction. Ici, ils apprendront à exprimer la partie d'un tout en pourcentage et à convertir un nombre décimal en pourcentage. À ce stade ils n'iront pas au-dessus de 100 %.

- On lit le symbole % « pour cent ». Il vient du latin *per centum*, qui signifie « sur cent », il signifie « par cent » ou « sur cent ».

- Un pour cent (1 %) représente $\frac{1}{100}$ d'un tout.

- On peut exprimer une fraction avec un dénominateur de 100 en pourcentage en ne gardant que le numérateur et en le faisant suivre du symbole %.
  $\frac{15}{100} = 15\ \%$

- Pour exprimer un nombre décimal en pourcentage, on peut d'abord le convertir en une fraction puis la transformer en pourcentage.
  $0{,}25 = \frac{25}{100} = 25\ \%$
  $0{,}3 = \frac{30}{100} = 30\ \%$

- De même, pour exprimer un pourcentage sous la forme d'un nombre décimal, on peut d'abord le convertir en une fraction avec un dénominateur de 100 pour ensuite la transformer en un nombre décimal.
  $25\ \% = \frac{25}{100} = 0{,}25$

- Pour exprimer un pourcentage sous la forme d'une fraction irréductible, on peut le convertir en une fraction avec un dénominateur de 100 qu'on simplifie ensuite.
  $25\ \% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$

6183_.indb 195 27/09/11 14:17

Séance 8-1a | Pour cent

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder les pourcentages.	• Lisez ensemble la **page 113 du manuel de cours**. Les élèves devraient facilement constater qu'il y a 100 fauteuils dont 55 sont occupés.	
	• Dites-leur qu'on peut écrire 55 sur 100 comme une fraction de 100 ou $\frac{55}{100}$.	
	• Dites-leur aussi qu'il existe une autre façon d'exprimer 55 sur 100. On peut l'écrire de cette façon : 55 %. Le symbole % signifie « sur 100 ».	*55 sur 100 =* $\frac{55}{100}$ *ou 55 %* *55 % des fauteuils sont occupés.*
	• Demandez aux élèves :	*« Combien de fauteuils sont libres ? »* *(45 %)*
	• Donnez-leur d'autres pourcentages et demandez aux élèves ce qu'ils signifient. Par exemple, 25 % signifie 25 sur 100. 100 % signifie 100 sur 100, ce qui équivaut à un tout. 100 sur 100 est donc égal à 1.	*25 % = 25 sur 100* *100 % = 1 tout*
	• Demandez aux élèves :	*« Dans quelles circonstances avez-vous déjà vu des pourcentages ? »*
	• Ils peuvent par exemple avoir déjà vu une réduction de 30 % dans un magasin. Cela signifie qu'on retire 30 euros à un prix initial de 100.	
Illustrer les pourcentages à l'aide d'une grille de 10 × 10.	• Montrez aux élèves une grille de 10 × 10. Demandez-leur :	*« Combien y a-t-il de carrés au total ? »* *(100)*
	• Coloriez ensuite quelques carrés et demandez-leur :	*« Combien de carrés sont coloriés ? »* *« Quel pourcentage de carrés est colorié ? »* *« Quel pourcentage de carrés n'est pas colorié ? »*
	• Lisez ensemble les **exercices 1 et 2 de la page 114 du manuel de cours**.	**Réponses :** *1. 27 %* *2. (a) 67 % (b) 50 % (c) 67 % (d) 50 %*
	• Demandez aux élèves d'exprimer la réponse en pourcentage, puis sous la forme d'une fraction et enfin sous la forme d'une fraction irréductible.	
	• Attirez l'attention des élèves sur les grilles 2 (b) et (d). Demandez-leur :	*« Combien y a-t-il de carrés dans une rangée et quelle fraction de la grille cela représente-t-il ? »* ($\frac{1}{10}$) *« Sous la forme d'une fraction de 10, quelle proportion est coloriée ? »* ($\frac{5}{10}$)

6183_.indb 196 27/09/11 14:17

	• On peut donc exprimer la fraction $\frac{5}{10}$ en pourcentage en la convertissant en la fraction équivalente $\frac{50}{100}$, qui est égale à 50 %. • Distribuez des grilles de 10 × 10 aux élèves et demandez-leur d'effectuer **l'exercice 3 de la page 114 du manuel de cours**, en exprimant chaque réponse comme une fraction de 100 et sous forme de fraction irréductible.	**Réponses :** *3. (a) 33 % (b) 20 % (c) 5 %*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 114 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. (a) 23 % (b) 45 % (c) 36 % (d) 75 % (e) 40 % (f) 70 % (g) 30 % (h) 50 % • Vous pouvez également leur demander d'écrire les fractions sous leur forme irréductible. Avec de l'entraînement, ils retiendront certaines équivalences entre fractions et pourcentages, comme $\frac{3}{4}$ = 75 %.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 56	1. (a) 7 % (b) 15 % (c) 29 % (d) 26 % (e) 38 % (f) 28 % 3. (a) 87 % (b) 6 % (c) 16 % (d) 71 % (e) 68 % (f) 50 % (g) 99 % (h) 100 % 4. (a) 7 (b) 1 (c) 43 (d) 99 (e) 100 (f) 100 (g) 100 (h) 100

Séance 8-1b Pourcentage et nombre décimal

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exprimer un nombre décimal en pourcentage.	• Écrivez au tableau : • Demandez aux élèves de l'écrire sous forme de fraction, puis de pourcentage : • Dites aux élèves que même si on pense à un nombre décimal comme le centième de 1, il peut aussi être le centième d'un entier. • Si on reprend l'exemple de la page 113, on peut écrire la proportion de fauteuils occupés des trois façons vues plus haut, soit 55 sur 100, $\frac{55}{100}$ ou 55 %, mais on peut aussi dire que 0,55 du nombre de fauteuils sont occupés. • De même, on peut dire que 0,45 du nombre des fauteuils sont libres (les élèves rencontreront plus tard les nombres décimaux d'un entier différent de 1 ou de 100, tels que 0,3 de 60.	*0,55* *0,55 =* $\frac{55}{100}$ *= 55 %* *0,55 % des fauteuils sont occupés* *0,45 % des fauteuils sont libres.*

6183_.indb 197 27/09/11 14:17

	• Demandez aux élèves d'exprimer 0,3 et 0,30 sous la forme d'un pourcentage : • Faites-leur remarquer que c'est le même. Demandez-leur ensuite de faire la même chose avec 0,03 :	$0{,}3 = \frac{3}{10} = \frac{30}{100} = 30\ \%$ $0{,}30 = \frac{30}{100} = 30\ \%$ $0{,}03 = \frac{3}{100} = 3\ \%$
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 5 et 6 de la page 115 du manuel de cours**. **Réponses :** 5. 35 % 6. (a) 7 % (b) 2 % (c) 85 % (d) 7 % • Quand ils ont terminé l'exercice 6, demandez-leur s'ils ont trouvé une méthode plus rapide pour exprimer les nombres décimaux sous la forme de pourcentages. S'ils n'en ont pas trouvé, dites-leur qu'il suffit de déplacer la virgule de deux rangs vers la droite.	
Exprimer un pourcentage sous la forme d'un nombre décimal.	• Écrivez au tableau : • Demandez aux élèves d'exprimer ce pourcentage sous la forme d'une fraction, puis d'un nombre décimal : • Demandez-leur ensuite d'exprimer 40 % sous la forme d'un nombre décimal et de le comparer à 4 % :	*4 %* $4\ \% = \frac{4}{100} = 0{,}04$ $40\ \% = \frac{40}{100} = 0{,}40\ \%$
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 7 et 8 de la page 115 du manuel de cours**. **Réponses :** 7. 43 % 8. (a) 0,28 (b) 0,88 (c) 0,30 (d) 0,05 • Quand ils ont terminé l'exercice 8, demandez-leur s'ils ont trouvé une méthode plus rapide pour exprimer les nombres décimaux sous la forme de pourcentages. S'ils n'en ont pas trouvé, dites-leur qu'il suffit de déplacer la virgule de deux rangs vers la gauche.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 57	1. (a) 15 % (b) 86 % (c) 40 % (d) 90 % (e) 47 % (f) 12 % (g) 4 % (h) 50 % (i) 75 % (j) 6 % 2. (a) 0,24 (b) 0,37 (c) 0,78 (d) 0,06 (e) 0,62 (f) 0,53 (g) 0,10 (h) 0,07 (i) 0,80 (j) 0,90

6183_.indb 198 27/09/11 14:18

Séance 8-1c Pourcentage et fraction

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exprimer un pourcentage sous la forme d'une fraction irréductible.	• Aimantez une grille de 10 × 10 au tableau et coloriez-en 25 carrés. Demandez aux élèves de trouver le pourcentage de carrés coloriés : • Demandez-leur de l'exprimer sous la forme d'une fraction, puis d'une fraction irréductible : • Demandez-leur ensuite de trouver le pourcentage de carrés non coloriés, puis de l'exprimer sous la forme d'une fraction puis d'une fraction irréductible : • Donnez-leur d'autres exemples.	*25 %* $25\ \% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ $75\ \% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 9 et 10 de la page 115 du manuel de cours**, et les **exercices 2 à 4 des Exercices 8A de la page 120 du manuel de cours**. **Réponses :** 9. $\frac{2}{5}$ 10. (a) $\frac{1}{10}$ (b) $\frac{4}{5}$ (c) $\frac{1}{4}$ (d) $\frac{3}{4}$ (e) $\frac{1}{20}$ (f) $\frac{2}{25}$ (g) $\frac{1}{15}$ (h) $\frac{1}{10}$ Exercices 2A : 2. (a) 63 % (b) 5 % (c) 20 % (d) 50 % 3. (a) $\frac{23}{40}$ (b) $\frac{1}{20}$ (c) $\frac{7}{100}$ (d) $\frac{4}{5}$ 4. (a) 0,15 (b) 0,41 (c) 0,90 (d) 0,50	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 58	1. (a) $\frac{11}{50}$ (b) $\frac{9}{20}$ (c) $\frac{24}{25}$ (d) $\frac{13}{25}$ (e) $\frac{3}{50}$ (f) $\frac{2}{5}$ (g) $\frac{9}{10}$ (h) $\frac{2}{25}$ (i) $\frac{3}{4}$ (j) $\frac{1}{2}$

6183_.indb 199 27/09/11 14:18

Deuxième partie	Des fractions aux pourcentages	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages, en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).

OBJECTIFS

- Exprimer une fraction en pourcentage.
- Résoudre des problèmes qui impliquent de trouver le pourcentage d'une quantité.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Grilles de 10 × 10 (en papier et magnétiques).

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 59
- Cahier d'exercices : Ex. 60
- Cahier d'exercices : Ex. 61

REMARQUES

- Ici, les élèves apprendront à convertir des fractions avec un dénominateur autre que 10 ou 100 en pourcentage. Voici les trois méthodes :

<u>Méthode 1</u> :

- Trouvez une fraction équivalente avec un dénominateur de 100 puis l'exprimer en pourcentage.
$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\ \%$

<u>Méthode 2</u> :

- Multiplier la fraction par 100 %.
$\frac{1}{4} \times 100\ \% = 25\ \%$
- Lorsqu'on parle de pourcentages, on peut imaginer un tout divisé en 100 parts d'une valeur de 1 % chacune.
$\frac{1}{4}$ de cette quantité est donc $\frac{1}{4}$ de 100 parts, soit 25 parts, ou 25 %.

<u>Méthode 3</u> :

- Divisez la fraction pour la convertir en un nombre décimal, puis écrivez ce dernier sous la forme d'un pourcentage.
$\frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\ \%$
- 0,25 d'un tout = 0,25 × 100 % du tout. On peut donc convertir un nombre décimal en un pourcentage en le multipliant par 100. Cela revient à déplacer la virgule de deux rangs vers la droite.

- On peut recourir à la première méthode quand il est facile de trouver une fraction équivalente avec un dénominateur de 100. À l'inverse, on peut utiliser la deuxième méthode lorsqu'il est moins facile de trouver une fraction équivalente avec un dénominateur de 100. Avec celle-ci, les élèves peuvent simplifier avant de multiplier ou de diviser.
$\frac{3}{5}$ de 100 % = $\frac{3}{1} \times 20\ \% = 60\ \%$
- La troisième méthode, qui consiste à d'abord convertir la fraction en un nombre décimal, ne sera pas approfondie dans ce programme. Elle se rapproche de la deuxième méthode, mais elle comporte deux étapes : la division de la fraction puis la multiplication par 100 pour obtenir le pourcentage. La deuxième méthode, qui combine les deux étapes offre plus d'opportunités pour simplifier le calcul.

6183_.indb 200 27/09/11 14:18

- Les élèves devraient savoir exprimer facilement les fractions suivantes sous la forme de pourcentages. Une fois qu'ils connaitront les pourcentages correspondants à $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ et $\frac{1}{5}$, ils sauront aisément convertir les suivantes :

  $\frac{1}{4} = 25\ \%$; $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{5}{10} = 50\ \%$; $\frac{3}{4} = 75\ \%$; $\frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 20\ \%$; $\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 40\ \%$; $\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 60\ \%$; $\frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 80\ \%$; $\frac{1}{10} = 10\ \%$; $\frac{3}{10} = 30\ \%$; $\frac{7}{10} = 70\ \%$; $\frac{9}{10} = 90\ \%$

- Ils résoudront des problèmes, impliquant des pourcentages, dans lesquels le total est divisé en deux ou trois parties et où il leur sera demandé de trouver le pourcentage correspondant aux parties inconnues. Par exemple : dans une collection de 50 billes rouges, bleues et vertes, 10 sont rouges, et 25 sont bleues. Quelle est le pourcentage de billes vertes ?

- Afin de répondre à la question, ils peuvent commencer par trouver le pourcentage de billes bleues et de billes rouges :

- Nombre de billes bleues et de billes rouges = 10 + 25 = 35

- Pourcentage de billes bleues et de billes rouges = $\frac{35}{50} \times 100\ \% = 70\ \%$

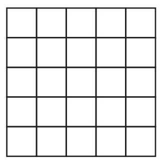
- Ils soustraient ensuite le pourcentage de billes bleues et de billes rouges à 100 % (le total) pour trouver le pourcentage de billes vertes :
  Pourcentage de billes vertes = 100 % – 70 % = 30 %

- Ils peuvent aussi commencer par trouver le nombre de billes vertes, puis leur pourcentage :
  Nombre de billes vertes = 50 – 10 – 25 = 15
  Pourcentage de billes vertes = $\frac{15}{50} \times 100\ \% = 30\ \%$

- Lorsque vous travaillez sur des problèmes dans lesquels on doit trouver la valeur d'un pourcentage du total, assurez-vous que les élèves sachent quelle quantité correspond à ce total, c'est-à-dire, de quelle quantité on recherche un pourcentage. Si vous le souhaitez, référez-vous au total comme la « base ». Il s'agit du nombre qui se trouve à la place du dénominateur. Pour l'instant, ce sera toujours le nombre le plus élevé, mais à partir du manuel de 6^{e} de la méthode de Singapour, les élèves aborderont des pourcentages supérieurs à 100 %. Le tout (le dénominateur) peut donc parfois être plus petit que le numérateur. N'encouragez donc pas les élèves à toujours considérer le plus grand nombre comme étant le tout.

6183_.indb 201 27/09/11 14:18

Séance 8-2a Des fractions aux pourcentages

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exprimer une fraction sous la forme d'un pourcentage à l'aide de différentes méthodes.	• Référez-vous à la **page 116 du manuel de cours**. • <u>Méthode 1</u> : • On exprime d'abord la fraction sous la forme d'une fraction équivalente avec un dénominateur de 100. • Dites aux élèves qu'ils peuvent imaginer le mur divisé en 100 parties. Chaque quart correspond à 25 parties, tout comme $\frac{3}{4}$ correspond à $\frac{75}{100}$. Il a peint 75 % de la surface du mur. • <u>Méthode 2</u> : • Cette fois aussi demandez aux élèves d'imaginer le mur divisé en 100 parties. Puisque la notion de pourcentage signifie un certain nombre de parties sur 100, chaque partie représente 1 %, et le total est 100 %. Donc pour savoir à combien de ces parties correspondent $\frac{3}{4}$ du mur, on cherche la valeur en pourcentage des $\frac{3}{4}$ du mur, soit $\frac{3}{4} \times 100$ %. On peut simplifier avant de multiplier. • <u>Méthode 3</u> : • Vous pouvez également présenter la troisième méthode aux élèves dès maintenant. Posez la division en colonne pour $\frac{3}{4}$. Le quotient est 0,75, qui équivaut à 75 %. • Lisez ensemble les **exercices 1 et 2 de la page 117 du manuel de cours**. • L'exercice 1 illustre la méthode 1. • L'exercice 2, lui, illustre les deux méthodes. Vous pouvez l'illustrer à l'aide d'une grille de 5 × 5 dont cous coloriez 7 carrés. Divisez ensuite chaque carré en 4 parties. On a à présent 100 carrés de même taille. La méthode 1 consiste à trouver la fraction équivalente. La méthode 2 consiste à trouver le nombre de parties de 1 % coloriées sous la forme d'une fraction des 100 parties de 1 %. • Demandez aux élèves d'exprimer $\frac{24}{40}$ sous la forme d'un pourcentage à l'aide des deux méthodes. 40 n'est pas un facteur de 100.	*M. Libert repeint les $\frac{3}{4}$ d'un mur. Quel pourcentage de la surface du mur a-t-il repeint ?* $\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 75\ \%$ $\frac{3}{4} = \frac{3}{\cancel{4}_{1}} \times \cancel{100}^{25}\ \% \times 100\ \%$ $= (3 \times 25\ \%)$ $= 75\ \%$ $\begin{array}{r\|l} 3{,}00 & 4{,}0 \\ \hline -2\ 8 & 0{,}75 \\ 20 & \\ -20 & \\ 0 & \end{array}$ $\frac{3}{4} = 0{,}75 = 75\ \%$ **Réponses :** *1. (a) 40 % (b) 50 %* *2. 28 %* 

6183_.indb 202 27/09/11 14:18

	• En suivant la première méthode, on pourrait d'abord simplifier $\frac{24}{40}$ pour obtenir $\frac{12}{20}$ ou $\frac{6}{10}$, puis la convertir en la fraction équivalente $\frac{60}{100}$: • Avec la seconde méthode, on peut simplifier $\frac{24}{40} \times$ 100 % de différentes façons, comme $\frac{24}{40} \times 100 = \frac{6}{1} \times 10 = 6 \times 10 = 60$ %. Cette méthode offre plus de liberté pour simplifier puisqu'on peut utiliser $\frac{100}{40}$ ou $\frac{24}{40}$:	$\frac{24}{40} = \frac{6}{10} = \frac{60}{100} = 60\ \%$ $\frac{24}{40} = \frac{24}{40} \times 100\ \% = 60\ \%$
Résoudre des problèmes impliquant des pourcentages.	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 117 du manuel de cours**. **Réponse :** 3. 70 % • Donnez-leur d'autres exemples. Vous pouvez leur donner les **problèmes 5 (a) et (f) des Exercices 8A de la page 120 du manuel de cours**. **Réponses :** 5. (a) 63 % (f) 90 %	
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 7 de la page 118 du manuel de cours**. **Réponses :** 7. (a) 4 (b) 18 % (c) 20 % (d) 43 % (e) 10 % (f) 32 % (g) 4 % (h) 51 %	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 59	1. (a) 50 % (b) 18 % (c) 85 % (d) 48 % (e) 60 % (f) 60 % (g) 16 % (h) 25 % (i) 24 % (j) 30 % 2. (a) 20 % (b) 50 % (c) 30 % (d) 35 % (e) 60 %

6183_.indb 203 27/09/11 14:18

Séance 8-2b Des fractions aux pourcentages

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exprimer une fraction inférieure à 1 avec un dénominateur de 100 sous la forme d'un pourcentage.	• Lisez ensemble **l'exercice 5 de la page 118 du manuel de cours**. Ici, le tout est divisé en 300 parties. Pour trouver le pourcentage correspondant à la partie coloriée, on l'écrit sous la forme d'une fraction. • La méthode 1 consiste à trouver la fraction équivalente avec un dénominateur de 100, puis de diviser le numérateur et le dénominateur par 3 : • La méthode 2 consiste à trouver la fraction de 100 %. On peut la simplifier de différentes façons : • Vous pouvez demander aux élèves d'imaginer le problème comme 3 unités « fusionnant » pour devenir 100 unités, chacune d'une valeur de 1 %.	*Exprimez 180 sur 300 sous forme de pourcentage.* $\frac{180}{300} = \frac{60}{100} = 60\ \%$ $\frac{180}{300} \times 100\ \% = \frac{180 \text{x} 1\cancel{00}}{3\cancel{00}}$ $= \frac{180}{3}\ \% = 60\ \%$ $\frac{18\cancel{0}}{30\cancel{0}} \times 100\ \% = \frac{18}{30} \times 100\ \% = \frac{3}{\cancel{5}_1} \times$ $\cancel{100}^{20}\ \% = (3 \times 20)\ \% = 60\ \%$
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 6 de la page 118 du manuel de cours**. **Réponse :** 6. 49 % • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 7 de la page 118 du manuel de cours**. Ils peuvent employer les deux méthodes pour résoudre chaque exercice, puis expliquer laquelle ils estiment être mieux adaptée à chacun. **Réponses :** 7. (a) 4 % (b) 18 % (c) 20 % (d) 43 % (e) 10 % (f) 32 % (g) 4 % (h) 51 % • Vous pouvez aussi leur donner **l'exercice 1 des Exercices 8A de la page 120 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 25 % (b) 5 % (c) 70 % (d) 36 % (e) 75 % (f) 55 % (g) 50 % (h) 60 % (i) 48 % (j) 20 % (k) 20 % (l) 5 %	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 60	1. (a) 93 % (b) 13 % (c) 24 % (d) 47 % (e) 61 % 2. 45 % 3. 30 % 4. 32 %

6183_.indb 204 27/09/11 14:18

Séance 8-2c Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 8 de la page 119 du manuel de cours**. Demandez aux élèves d'exprimer le pourcentage ainsi que la fraction équivalente de la partie coloriée de chaque barre. • Puis demandez-leur la même chose pour la partie non coloriée de chaque barre. • Encore une fois, encouragez les élèves à retenir les équivalences entre les fractions, les nombres décimaux et les pourcentages les plus souvent rencontrés. En effet, il est parfois plus facile de résoudre des problèmes impliquant des pourcentages en convertissant ces derniers en fractions.	*Quel pourcentage de ces barres est colorié ?* $\frac{1}{4} = 25\ \%$ $\frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 50\ \%$ $\frac{3}{4} = 75\ \%$ $\frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 20\ \%$ $\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 40\ \%$ $\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 60\ \%$ $\frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 80\ \%$ $\frac{1}{10} = 10\ \%$ $\frac{3}{10} = 30\ \%$ $\frac{7}{10} = 70\ \%$ $\frac{9}{10} = 90\ \%$
	• Lisez ensemble les **exercices 9 à 11 de la page 119 du manuel de cours**. • Ici, mettez en valeur le tout car on recherche le pourcentage d'un tout bien précis.	**Réponses :** *9. (a) 75 % (b) 25 %* *10. (a) 28 % (b) 72 %* *11. 60 %*
	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 5 des Exercices 8A de la page 120 du manuel de cours** et de partager leurs résultats.	**Réponses :** *5. (a) 63 % (b)* $\frac{3}{5}$ *(c) 30 % (d) 80 %* *(e) 28 % (f) 90 % (g) 70 % ,(h) 60 %*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 61	1. (a) 48 % (b) 52 % 2. (a) 40 % (b) 60 % 3. (a) 30 % (b) 70 % 4. (a) 68 % (b) 32 %

6183_.indb 205 27/09/11 14:18

Troisième partie	Les pourcentages d’une quantité	4 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages, en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).

OBJECTIFS

- Trouver la valeur d’un pourcentage d’une quantité donnée.
- Résoudre des problèmes en trouvant la valeur du pourcentage d’une quantité.
- Résoudre des problèmes impliquant taxes, intérêts, remises, augmentations et diminutions.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Grilles de 10 × 10 (en papier et magnétiques).

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d’exercices : Ex. 62
- Cahier d’exercices : Ex. 63
- Cahier d’exercices : Ex. 64
- Cahier d’exercices : Ex. 65

REMARQUES

- Rappeler aux élèves, par exemple, que : quatre pour cent = 4 % = $\frac{4}{100} = \frac{2}{10} = 0.2$
- Voici les trois méthodes pour trouver la valeur du pourcentage d’une quantité :
  1. Le passage par une fraction équivalente mais plus simple.
  2. Le passage par l’unité
  3. Le passage par un nombre décimal équivalent
- Trouvez la valeur de 40 % de 180.

  1. Par le passage par une fraction plus simple
  Convertir le pourcentage en une fraction puis trouver la proportion correspondante de la quantité totale.
  40 % de 180 = $\frac{4\cancel{0}}{10\cancel{0}} \times 180 = \frac{4 \times 18\cancel{0}}{1\cancel{0}} = 72$

  Remarquez qu’on peut barrer le même nombre de 0 dans le numérateur et le dénominateur, même si un 0 est celui du numérateur et que l’autre est celui du total. Cela nous permet de sauter une étape.
  $\frac{40 \times 180}{100} = \frac{4 \times 1\cancel{0} \times 18 \times 1\cancel{0}}{1\cancel{0}\,\cancel{0}} = 4 \times 18 = 72$

  2. Passage par l’unité
  Trouver la valeur d’1 % en divisant, puis multiplier pour trouver la valeur de plus d’1 %.
  100 % de 180 = 180
  1 % de 180 = $\frac{180}{100} = 1{,}8$
  40 % de 180 = 1,8 × 40 = 72

  Lorsqu’on emploie cette méthode en deux étapes, on doit souvent multiplier un nombre décimal par un nombre entier. Pour simplifier le calcul, on peut combiner les étapes de la multiplication et de la division.
  40 % de 180 = $\frac{18\cancel{0}}{1\cancel{00}} \times 40 = 74$

  Lorsque le pourcentage dont on cherche la valeur est un multiple de 10, on peut d’abord trouver la valeur de 10 % plutôt que celle de 1 %.

6183_.indb 206 27/09/11 14:18

100 % = 180
10 % = 18
40 % = 18 × 4 = 72
Cependant, prendre l'habitude de toujours trouver la valeur de 1 % permet aux élèves de comprendre de façon plus concrète et surtout logique les calculs qu'ils effectuent.

3. Passage par un nombre décimale
Convertir le pourcentage en un nombre décimal et multiplier celui-ci par le total.
40 % de 180 = 0,40 × 180 = 72

On n'utilisera pas cette méthode en CM2, mais plutôt la méthode fractionnaire. La méthode unitaire, elle, sera plus employée en 6e. Les élèves peuvent toutefois employer ces deux méthodes dès maintenant.
Dans ce type d'exercices, on peut trouver la valeur d'une fraction de différentes façons. Par exemple :

$$\frac{15}{10\cancel{0}} \times 40 = \frac{15 \times \cancel{4}^{2}}{\cancel{10}_{5}} = \frac{\cancel{15}^{3} \times 2}{\cancel{5}_{1}} = 6$$

$$\frac{15}{10\cancel{0}} \times 40 = \frac{3 \times \cancel{40}^{2}}{\cancel{20}_{1}} = 6$$

Simplifier au maximum les fractions avant de faire un calcul facilitera la multiplication.
Les élèves apprendront à résoudre des problèmes impliquant des taxes, des intérêts, des remises, des augmentations et des diminutions. Ils se familiariseront avec ces termes avec de l'entraînement.

Séance 8-3a — Pourcentage

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Trouver la valeur du pourcentage d'une quantité à l'aide de deux méthodes.	• Lisez ensemble la **page 121 du manuel de cours**.	*– 500 personnes assistent à un concert, 30 % d'entre elles sont des enfants. Combien d'enfants assistent à ce concert ?*
	• Méthode 1 : Demandez aux élèves :	*« Quel est le total ? » (500)*
	• Dites-leur que si on divise le total par 100, on obtiendra le nombre de personnes correspondant à 1 %. On peut imaginer que la barre représentant le total, 500, est composée de 100 parts égales. On a donc 100 parts, chacune correspondant à 1 %. Pour trouver la valeur d'1 part, on divise le total par le nombre de parts. Donc, pour trouver la valeur d'1 %, on divise 500 par 100 :	*100 % de 500 = 100 parts = 500* *1 % de 500 = 1 part=* $\frac{500}{100}$ *= 5*
	• Une fois qu'on connaît la valeur d'1 part, soit 1 % (5 personnes), on peut trouver celle de 30 parts, soit 30 %, en multipliant la valeur d'1 part par 30 :	*30 % de 500 = 30 parts = 5 × 30 = 150* *150 enfants assistent à ce concert.*

6183_.indb 207 27/09/11 14:18

	• Ici, on peut aussi commencer par chercher la valeur de 10 unités en divisant 500 par 10, puis la valeur de 3 fois 10 unités pour obtenir celle de 30 % : • Méthode 2 : Le pourcentage est une autre façon de représenter une fraction avec un dénominateur de 100. On peut donc trouver la valeur de 30 % de 500 en trouvant $\frac{30}{100}$ de 500 : • On peut toujours se représenter le total divisé en 100 unités. On cherche la valeur de 30 d'entre elles. • Commentez ensemble les étapes pour résoudre $\frac{30}{100} \times 500$. Il est préférable de commencer par simplifier. On peut le faire de plusieurs façons.	*100 % de 500 = 100 unités = 500* *10 % de 500 = 10 unités =* $\frac{500}{100} = 50$ *30 % de 500 = 30 unités =* $50 \times 3 = 150$ *30 % de 500 =* $\frac{30}{100} \times 500$ $= \frac{30}{1\cancel{00}} \times 5\cancel{00}$ $= 30 \times 5$ $= 150$
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 1 de la page 122 du manuel de cours**. Demandez aux élèves de résoudre le problème à l'aide des deux méthodes. • Méthode 1 : Cherchez la valeur d'1 % de 120, puis de celle de 90 % de 120 : • Faites remarquer aux élèves que cette méthode nous permet de ne pas résoudre la division immédiatement, on peut l'exprimer sous la forme d'une fraction et la simplifier plus tard : • Méthode 2 : Cherchez la valeur de $\frac{90}{100}$ de 120 : • Attirez l'attention des élèves sur la différence entre les deux méthodes : l'une divise 120 par 100, puis multiplie par 90, l'autre divise 90 par 100 puis multiplie par 120. La réponse est la même et les deux calculs peuvent être simplifiés de la même façon. • Demandez aux élèves :	*120 enfants passent un test de vue. 90 % d'entre eux voient assez bien pour se passer de lunettes. Combien d'enfants peuvent se passer de lunettes ?* *100 % de 120 = 120* *1 % de 120 =* $\frac{120}{100} = 1{,}2$ *90 % de 120 =* $1{,}2 \times 90 = 108$ *1 % de 120 =* $\frac{120}{100}$ *90 % de 120 =* $\frac{12\cancel{0}}{1\cancel{00}} \times 9\cancel{0} \times 90$ $= 12 \times 9 = 108$ *90 % de 120 =* $\frac{90}{100} \times 120 = 108$ $\frac{120}{100} \times 90 = \frac{90}{100} \times 120 = \frac{90 \times 120}{100}$ *« Combien d'enfants ont besoin de lunettes ? » (10 %)*

6183_.indb 208 27/09/11 14:18

	• Dites aux élèves que pour répondre à la question, il suffit de trouver la valeur de 10 % de 120, et de la soustraire à 120 :	*10 % de 120 = 12* *120 – 12 = 108*
	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 122 du manuel de cours**. Demandez aux élèves de résoudre le problème à l'aide des deux méthodes.	**Réponses :** *2. 24*
	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 3 de la page 122 du manuel de cours**.	**Réponses :** *3. (a) 15 % (b) 16 (c) 10 kg (d) 10 m (e) 31,5 km (f) 300 g*
	• Encouragez les élèves à calculer de tête le plus souvent possible. Ils devraient s'apercevoir que pour trouver la valeur d'un nombre, ils n'ont qu'à déplacer le point décimal de deux rangs vers la gauche, ou, si le nombre se termine par au moins deux zéros, il leur suffit de les supprimer.	
	• Pour trouver la valeur de 10 % d'un nombre, ils peuvent déplacer le point décimal d'un rang vers la gauche, ou retirer un 0 situé à la place des unités. Par exemple, pour la question 3 (a), 10 % de 300 est 30, et 5 % de 30 en représente la moitié, c'est donc 15.	
	• Ils peuvent également résoudre ces exercices en exprimant le pourcentage sous la forme d'une fraction. Par exemple, pour la question 3 (d), 25 % = $\frac{1}{4}$, ils peuvent donc diviser 40 m par 4. Pour la question 2 (f), 75 % = $\frac{3}{4}$, ils peuvent donc diviser 400 g par 4, puis multiplier le résultat, soit 100 g, par 3 pour obtenir 300 g.	
	• Vous pouvez demander aux élèves de résoudre **l'exercice 1 des Exercices 8B de la page 125 du manuel de cours**.	**Réponses :** *1. (a) 6,56 (b) 121,50 € (c) 33 (d) 123,2*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 62	1. (a) 12 (b) 108 (c) 28,20 € (d) 12,50 € (e) 60 m (f) 20 kg 2. 46,75 € 3. 12 4. 225 €

6183_.indb 209 27/09/11 14:18

Séance 8-3b Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 4 et 5 des pages 122 et 123 du manuel de cours**.	**Réponses :** *4. (a) 40 (b) 200* *5. 352*
	• Pour l'exercice 5, deux méthodes sont proposées. La première consiste à trouver le pourcentage d'adultes inscrits, puis d'en chercher la valeur.	*Le club de tennis de Jean compte 400 membres. 12 % de ces membres sont des enfants. Les autres sont adultes. Combien d'adultes sont inscrits dans le club de tennis de Jean ?*
	• La seconde méthode consiste à trouver la valeur du pourcentage d'enfants inscrits, pour ensuite trouver le nombre d'adultes à l'aide d'une soustraction.	
	• Donnez-leur d'autres exemples. Vous pouvez leur demander d'effectuer **les problèmes 2 (a) à (f) des Exercices 8B de la page 125 du manuel de cours.**	**Réponses :** *2. (a) 540 (b) 4,2 m^2 (c) 45 (d) 9* *(e) 405 € (f) 756*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 63	1. 33 2. 588 € 3. 1020 € 4. 135

Séance 8-3c Taxe et remise

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder la notion de taux d'intérêts.	• Discutez ensemble de la notion de taux d'intérêt. La plupart des élèves n'en ont jamais entendu parler. Expliquez-leur de quoi il s'agit. Le taux d'intérêt est un pourcentage (sur une année) sur une somme empruntée que paie l'emprunteur. C'est-à-dire qu'au bout d'un an, l'emprunteur devra la somme empruntée plus les intérêts. On appelle la somme empruntée la base, ou le tout. Dans tous ces problèmes veillez à bien mettre l'accent sur le tout, ou les 100 %. Déterminer la base dans un problème impliquant les pourcentages sera plus important en 6^{e}, où la base peut changer dans un même problème.	
	• Donnez aux élèves un problème facile à résoudre de tête. Par exemple :	
	• Dites-leur que le taux d'intérêt sur 100 € est de 10 % par an. Cela signifie que si le titulaire du compte dépose 100 € à la banque sans y toucher pendant un an, la banque lui devra 10 % de la somme déposée. La somme qu'il a déposée est un investissement, l'intérêt est la somme qu'il gagne sur cet investissement. À la fin de l'année, il aura donc la somme qu'il avait déposée à la banque, plus les intérêts.	

6183_.indb 210 27/09/11 14:18

	• Demandez aux élèves :	*« À quoi correspondent 10 % de 100 € ? » (10 €)* *Intérêt = 10 % de 100 €* *= 10 €*
	• C’est la somme que la banque paie au client sur une année pour son investissement de 100 € dans leur établissement. Le client gagnera 10 €. La banque ajoute ce montant à la somme déposée.	
	• Demandez aux élèves :	*« De quelle somme le titulaire du compte disposera-t-il au bout d’un an, après avoir reçu les intérêts ? »* *Somme totale = 100 € + 10 € = 110 €*
	• Il est préférable que les élèves comprennent bien cette notion plutôt que d’apprendre par cœur une formule toute faite : « Total = investissement + intérêt ».	
	• Donnez-leur d’autres exemples faciles à résoudre, avec des nombres tels que 5 % de taux d’intérêt sur 200 €.	
Exercices d’application	• Lisez ensemble **l’exercice 6 de la page 123 du manuel de cours**. **Réponses :** 6. 81 €, 2781 €	
Aborder la notion de remise.	• Les élèves n’ont probablement aucune expérience des réductions ou remises. Expliquez-leur ce que sont les « soldes » et quand elles ont généralement lieu. Dites-leur qu’on peut souvent voir à la fin d’une saison « 10 % de réduction sur la collection hiver » dans les vitrines des magasins.	
	• Donnez-leur un exemple de réduction facile à calculer, par exemple, dites que vous avez eu une remise de 10 % sur 100 € d’achat dans un magasin de vêtements. Le total est le prix initial de l’achat auquel on va retirer un pourcentage.	
	• Demandez-leur :	*« Que représentent 10 % de 100 € ? » (10 €)*
	• On appelle ce montant une remise. C’est ce qui est retiré du prix initial.	*Remise = 10 % de 100 € = 10 €*
	• Demandez aux élèves :	*« Quel est le prix final ? » (90 €)*
	• Le résultat est la somme dépensée dans le magasin.	*Prix final = 100 € – 10 € = 90 €*
	• Donnez-leur d’autres exemples aussi faciles que celui-ci afin que les élèves se concentrent sur le concept et non sur les chiffres.	
Exercices d’application	• Lisez ensemble **l’exercice 7 de la page 124 du manuel de cours**. **Réponses :** 7. 108 € ; 792 €	

6183_.indb 211 27/09/11 14:18

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 64	1. (a) 108 € (b) 1908 € 2. 3024 € 3. (a) 12 € (b) 48 € 4. 11,25 €

Séance 8-3d Augmentation et diminution

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder la notion d'augmentation en pourcentage.	• Imaginez ensemble des situations dans lesquelles une somme est susceptible d'augmenter d'un certain pourcentage. Par exemple, un salaire peut augmenter de 5 %, ou un loyer, ou le coût de la vie de manière générale.	
	• Donnez aux élèves un problème simple impliquant une augmentation en pourcentage, par exemple :	*« Une famille paie son assurance maladie 400 € par mois et apprend que le coût de cette assurance va augmenter de 15 %. Combien aura-t-elle alors à payer ? »*
	• Demandez-leur :	*« Combien représentent 15 % de 400 € ? » (60 €)*
	• Vous pouvez les aider en leur disant qu'ils peuvent d'abord chercher la valeur de 10 % de 400 €, soit 40 €, puis ajouter la moitié de 40 € (5 %) pour obtenir 60 €.	
	• On appelle ces 60 € une augmentation. C'est ce qui sera ajouté au montant initial :	*Prix initial = 400 € Augmentation = 15 % de 400 € = 60 €*
	• Demandez maintenant aux élèves :	*« Quelle somme la famille paiera-t-elle dorénavant ? » (460 €)*
	• La réponse est le nouveau tarif de l'assurance maladie :	*Nouveau tarif = 400 € + 60 € = 460 €*
	• Donnez-leur d'autres exemples faciles à résoudre.	
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 8 de la page 124 du manuel de cours**. **Réponses :** 8. 120 € ; 1620 €	
Aborder la notion de diminution en pourcentage.	• Imaginez ensemble des situations dans lesquelles une somme est susceptible de diminuer d'un certain pourcentage. Par exemple, le taux d'inscription dans une école peut baisser de 5 %.	

6183_.indb 212 27/09/11 14:18

	• Lisez ensemble **l'exercice 9 de la page 124 du manuel de cours**. • 400 est le total. La diminution correspond à un pourcentage du total. Le montant final est le montant initial moins la diminution. • Discutez ensemble de l'exemple suivant : On commence avec 100 et on diminue de 10 %. On augmente ensuite ce nouveau montant de 10 %. • Avons-nous le même montant qu'au départ ? Non, parce qu'après la diminution de 10 % on a obtenu 90. Une augmentation de 10 % de 90 correspond à 9, on obtient donc 99 et pas 100. • Il est important de savoir ce qui augmente ou diminue, c'est-à-dire le montant initial dont ou cherche un pourcentage, soit le total. • Notre montant initial qui a diminué était 100, le nouveau montant qui a augmenté n'est que 90. • Donc, une diminution suivie d'une augmentation de même pourcentage ne nous fait pas revenir au montant initial. De même, une augmentation suivie d'une diminution de même pourcentage ne nous fait pas revenir au montant initial non plus.	*L'année dernière le club d'échecs de Charlotte comptait 400 membres. Cette année le nombre d'inscrits a diminué de 5 %. Combien de membres le club d'échecs compte-t-il cette année ? (380)* *Diminution* $= 5\ \%$ *de* $400 = \frac{5}{100} \times 400 = 20$ *Nombre de membres cette année =* $400 - 20 = 380$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **problèmes 2 (g) à (l) des Exercices 8B de la page 125 du manuel de cours,** et d'autres problèmes non résolus s'il y en a. Demandez-leur de vous faire part de leurs méthodes. **Réponses :** 2. (g) 51,50 € (h) 133 € (i) 3605 € (j) 9 (k) 84 (l) 30	

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 65	1. 36 € 2. 1 560

6183_.indb 213 27/09/11 14:18

Chapitre 9

Les moyennes

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Compétence au programme du collège

OBJECTIFS

- Trouver la moyenne d'une série de données.
- Trouver une moyenne à partir du total et du nombre d'éléments.
- Résoudre des problèmes impliquant des moyennes et des mesures en unités composées.
- Résoudre des problèmes jusqu'à trois étapes impliquant des moyennes.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 9.1 : Les moyennes				**6 séances**
100	• Comprendre ce qu'est une moyenne.	P. 126 P. 127 et 128 Ex. 1 à 3	Ex. 66	9.1a
101	• Trouver la moyenne d'une série de données.	P. 128 Ex. 4 et 5	Ex. 67	9.1b
102	• Trouver une moyenne à partir du total et du nombre d'éléments. • Trouver un total à partir de la moyenne et du nombre d'éléments.	P. 128 et 129, Ex. 6 à 8 P. 131, Exercices 9A # 1 (a) à (d)	Ex. 68	9.1c
103	• Multiplier et diviser des unités composées. • Résoudre des problèmes impliquant des moyennes et des mesures exprimées en unités composées.	P. 129 et 130, Ex. 9 à 12 P. 131, Exercices 9A # 1 (e) et (f)	Ex. 69 – 70	9.1d
104	• Trouver la moyenne d'une série de données qui implique des mesures exprimées en unités composées.		Ex. 70	9.1e
105	• Résoudre des problèmes impliquant des moyennes.	P. 130, Ex. 13 et 14 P. 131, Exercices 9A # 2 (f) et (g)	Ex. 71	9.1f

6183_.indb 214 27/09/11 14:18

Première partie	Les moyennes	6 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Programme du collège.

OBJECTIFS
- Comprendre la notion de moyenne.
- Trouver la moyenne d'une série de données.
- Trouver une moyenne à partir du total et du nombre d'éléments.
- Trouver un total à partir de la moyenne et du nombre d'éléments.
- Résoudre des problèmes impliquant des moyennes et des mesures exprimées en unités composées.
- Résoudre des problèmes jusqu'à trois étapes impliquant des moyennes.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Jetons magnétiques.
- Bols ou assiettes en carton.
- Outils de mesure : mètre, chronomètre.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 66
- Cahier d'exercices : Ex. 67
- Cahier d'exercices : Ex. 68
- Cahier d'exercices : Ex. 69
- Cahier d'exercices : Ex. 70
- Cahier d'exercices : Ex. 71

REMARQUES
- Lorsqu'on parle de moyenne en mathématiques, il s'agit de la moyenne arithmétique d'une série de données.

- Par série de données on entend n'importe quelle liste d'éléments qu'ils soient individuels ou en groupe. Une donnée peut être une information concernant un élément isolé : le poids ou la taille de chaque élève de la classe. Elle peut aussi concerner un groupe d'éléments : le nombre de vélos au total que possèdent les élèves de la classe, ou le nombre de magasins qu'ils fréquentent, ou encore le nombre de jours pluvieux au cours de plusieurs mois.

- Pour trouver la moyenne d'une série de données, on calcule d'abord la somme des valeurs des données de la liste, puis on la divise par leur nombre :

- Moyenne = Somme des valeurs des données ÷ le nombre de données

- Par exemple : Si les âges de 4 garçons étaient 10, 13, 11 et 9, on trouverait leur âge moyen en commençant pas additionner les 4 âges pour ensuite les diviser par 4.
  $(10 + 13 + 11 + 9) \div 4 = 43 \div 4 = 10{,}75$ ans

- On peut écrire cette opération de la façon suivante : $\frac{10+13+11+9}{4} = \frac{43}{4} = 10{,}75$

- L'âge moyen des garçons est de 10,75 ans, alors que leurs âges diffèrent. Remarquez qu'une moyenne peut ne pas être un nombre entier, même quand les valeurs des données sont toutes des nombres entiers.

- Si l'énoncé nous donne la moyenne d'une série de données, et le nombre d'éléments, on peut trouver la somme des valeurs des données en multipliant la moyenne par le nombre de données.

- Somme des valeurs des données = Moyenne × le nombre de données

6183_.indb 215 27/09/11 14:18

- Par exemple : Si l'âge moyen de 4 garçon est de 10,75 ans, on peut trouver la somme de leurs âges en multipliant l'âge moyen par le nombre de garçons :
  Somme des âges = $10{,}75 \times 4 = 43$

- Dans le manuel de CM1, les élèves ont appris à multiplier et à diviser des unités composées. Ils le reverront ici dans le contexte des moyennes.

- Pour *multiplier* des unités composées, on multiplie les différentes unités séparément pour ensuite convertir.

- Par exemple : si le poids moyen de 3 paquets est de 1 kg 400 g, on trouvera le poids total en multipliant 1 kg 400 g par 3.

- On multiplie les kg = 1 kg × 3 = 3 kg
  On multiplie les g = 400 g × 3 = 1 200 g
  On convertit les unités composées = 1 200 g = 1 kg 200 g
  On les additionne = 3 kg + 1 kg 200 g = 4 kg 200 g
  Donc 1 kg 400 g × 3 = 4 kg 200 g

1 kg 400 g × 3

1 kg × 3 | 400 g × 3
3 kg | 1 200 g
 | 1 kg 200 g

4 kg 200 g

- Pour *diviser* des unités composées, on commence par diviser la plus grande unité, on convertit le reste éventuel de la plus petite unité et l'on additionne à la petite unité du départ. On divise ensuite la somme.

- Par exemple : si le poids total de 4 paquets est de 5 kg 200 g, il nous faut diviser 5 kg 200 g par 4 pour trouver le poids moyen des paquets.

- On divise les kg = 5 kg ÷ 4 = 1 kg reste 1 kg
  On convertit le reste en g et on additionne les g = 1 000 g + 200 g = 1 200 g
  On divise les grammes = 1 200 g ÷ 4 = 300 g
  On additionne les deux unités = 1 kg + 300 g
  Donc 5 kg 200 g ÷ 4 = 1 kg 300 g

5 kg 200 g ÷ 4

5 kg ÷ 4
1 kg 1 000 g | 200 g

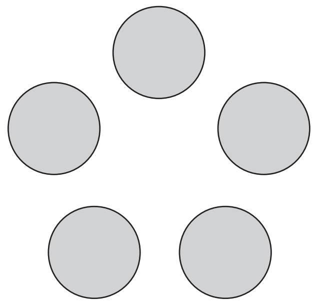
1 200 g ÷ 4
300 g

1 kg 300 g

- Au cours de ce chapitre, vous pouvez demander aux élèves de relever et d'enregistrer les minimales et les maximales de chaque jour. À la fin du chapitre, ils pourront calculer les moyennes des températures les plus hautes et des plus basses. Conserver les données pour les représenter dans des diagrammes au cours du chapitre 11.

6183_.indb 216 27/09/11 14:18

Séance 9-1a Les moyennes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Illustrer la notion de moyenne à l'aide d'exemples concrets.	• Servez-vous de jetons à regrouper dans des cercles ou des cubes emboîtables à assembler afin de représenter différentes longueurs. Pour l'exemple qui suit, utilisez les jetons. Les élèves peuvent travailler en équipes de deux ou plusieurs.	
	• Demandez-leur de dessiner 5 cercles de papier, ou distribuez à chaque équipe 5 assiettes en carton (ou bols). Demandez-leur de placer 2, 3, 4, 5 et 6 jetons dans les 5 cercles.	
	• Demandez-leur :	*« Combien y a-t-il de jetons au total ? »* *2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 20* *La* **somme** *de 2, 3, 4, 5 et 6 est 20.*
	• Demandez-leur ensuite de replacer les jetons afin que chaque cercle en contienne le même nombre.	
	• Dites-leur que le nombre de jetons dans chaque cercle correspond à la somme des jetons, 20, divisée de façon égale entre les 5 cercles (4).	$\frac{2+3+4+5+6}{5} = 4$ *La* **moyenne** *de 2, 3, 4, 5, et 6 est 4.*
	• Ce nombre est la moyenne de 2, 3, 4, 5 et 6.	
	• Dessinez une barre au tableau et divisez-la en 5 parties de différentes tailles : 2, 3, 4, 5 et 6. Dessinez ensuite une seconde barre dessous et divisez-la en 5 parties égales. Dites aux élèves que lorsqu'on trouve la moyenne, on égalise les parties de la première barre.	2 3 4 5 6 4 4 4 4 4
	• Lorsqu'on remplace chaque nombre par le nombre moyen, la somme ne change pas :	*2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 20* *4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20*
	• Écrivez une série de nombres au tableau :	*4, 6, 11*
	• Demandez aux élèves de trouver la moyenne en s'aidant de leurs jetons et montrez-leur que le résultat est le même que quand ils l'obtiennent en calculant.	
	• Donnez-leur d'autres exemples. Avec de l'entraînement, ils seront capables de trouver de tête des moyennes simples. Par exemple, si on leur demande de trouver la moyenne de 8, 10 et 12, ils pourraient trouver, par simple observation, que la moyenne est 10, en retirant le 2 à 12 pour l'ajouter à 8. Ou encore, pour trouver la moyenne de 4, 7 et 7, ils pourraient retirer de tête 1 à chaque 7 pour les ajouter au 4.	

6183_.indb 217 27/09/11 14:18

Exercices d'application	• Lisez ensemble la page 126 et les **exercices 1 à 3 des pages 127 et 128 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. 5 2. 5

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 66	1. (a) 18, 6 (b) 39 (c) 27 (d) 43 2. 7 3. 26 €

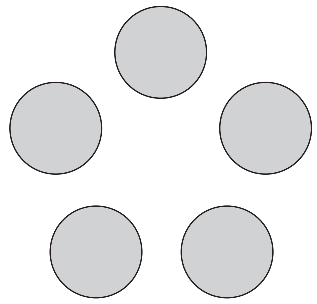
Séance 9-1b La moyenne de données

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Trouver la moyenne d'une série de données.	• Demandez aux élèves de collecter une série de données puis d'en trouver la moyenne. • Par exemple, vous pouvez demander à quatre élèves le nombre de livres qu'ils ont lu la semaine dernière, ou le nombre de pièces chez eux, ou encore le nombre de minutes que chacun met pour rentrer de l'école. • Vous pouvez utiliser des mesures, mais pas encore d'unités composées. Par exemple, demandez aux élèves de travailler en équipe et de mesurer l'amplitude des pas de chacun, ou encore la longueur du bras de chacun en centimètres. • Alors que les élèves calculent la moyenne des données, faites-leur remarquer que la moyenne n'est pas toujours un nombre entier, même si les valeurs de toutes les données sont des nombres entiers. Demandez-leur d'arrondir les moyennes à deux décimales. • Demandez-leur ensuite de déterminer si leurs moyennes sont logiques. • Précisez-leur les points suivants : – La moyenne ne peut être supérieure au nombre le plus grand ni inférieure au nombre le plus petit. – Si la plupart des valeurs sont très élevées, la moyenne le sera aussi. – Une valeur qui est très éloignée des autres, qu'elle soit inférieure ou supérieure aux autres peut tirer la moyenne vers le bas ou vers le haut. Par exemple, si les nombres d'arbres dans les jardins de 4 élèves sont 0, 8, 10 et 12, la moyenne est de 7,5, ce qui est inférieur à 3 des 4 nombres. C'est le 0 qui tire la moyenne vers le bas. – Une moyenne de 7,5 ne signifie pas qu'il y a des demi arbres parmi eux. En effet on peut entendre que le nombre moyen d'enfants par couple dans un pays est de 2,3, mais on a jamais vu une mère tenir trois dixièmes d'enfant par la main, où que ce soit.	
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 4 et 5 de la page 128 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. (a) 11 m (b) 2,2 m 5. (a) 310 (b) 77,5	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 67	1. (a) 4,15 € (b) 13,2 m (c) 14,6 kg (d) 226 l 2. 4,68 m 3. 1,34 kg

6183_.indb 218 27/09/11 14:18

Séance 9-1c Trouver le total à partir de la moyenne

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Trouver le total à partir de la moyenne et du nombre d'éléments.	• Dessinez 5 cercles au tableau et dites aux élèves qu'ils contiennent des jetons mais vous ne savez pas combien. Il pourrait y en avoir 9 dans l'un, 5 dans un autre, et ainsi de suite. Vous savez toutefois que la moyenne du nombre de jetons dans chaque cercle est de 10.	
	• Demandez aux élèves :	*« Comment pourrait-on trouver le nombre total de jetons ? »*
	• On multiplie la moyenne (10) par le nombre de cercles (5). Il y a 50 jetons au total.	
	• Dites-leur qu'à partir de la moyenne, on peut trouver le nombre total de jetons sans connaître le nombre de jetons dans chaque cercle.	
	• Recommencer avec un autre exemple :	*20 livres sont empilés les uns sur les autres. L'épaisseur moyenne de chaque livre est de 3 cm. Quelle est la hauteur de la pile de livres ? (60 cm)*
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 6 à 8 des pages 128 et 129 du manuel de cours**. **Réponses :** 6. 237 km 7. 373 8. 37,20 € • Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 1 et 2 (a), (b) et (c) des Exercices 9A de la page 131 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 26,3 (b) 2,81 € (c) 4,1 kg (d) 5,15 l (e) 2,39 m (f) 19,4 km 2. (a) 1820 km (b) 108 kg (c) 15 €	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 68	1. 86 2. 90 g 3. 37,2 4. 114 cm

6183_.indb 219 27/09/11 14:18

Séance 9-1d — Multiplier et diviser des mesures en unités composées

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 9 à 12 des pages 129 et 130 du manuel de cours**. • Assurez-vous que les élèves comprennent les étapes d'une multiplication ou d'une division d'unités composées.	
	• Exercice 9 : Nombre de paquets = 3 Poids moyen = 1 kg 400 g Multiplication du kilogramme = 1 kg × 3 = 3 kg Multiplication des grammes = 400 g × 3 = 1 200 g Conversion en unités composées = 1 200 g = 1 kg 200 g Addition des unités = 3 kg + 1 kg 200 g = 4 kg 200 g Le poids total est de 4 kg 200 g.	*Le poids moyen de 3 paquets est de 1 kg 400 g. Trouvez leur poids total.* 1 kg 400 g × 3 400 g × 3 1 kg × 3 — 1 200 g 3 kg — 1 kg 200 g 4 kg 200 g
	• Exercice 10 : Nombre de paquets = 4 Poids total = 5 kg 200 g Division des kilogrammes = 5 kg ÷ 4 = 1 kg avec un reste de 1 kg Conversion du reste en grammes et addition des 200 g = 1 000 g + 200 g = 1 200 g Division des grammes = 1 200 g ÷ 4 = 300 g Addition des kilogrammes et des grammes = 1 kg + 300 g Leur poids moyen est de 1 kg 300 g.	*Le poids total de 4 paquets est de 5 kg 200 g. Trouvez leur poids moyen.* 5 kg 200 g ÷ 4 5 kg ÷ 4 1 kg 1 000 g — 200 g 1 200 g ÷ 4 300 g 1 kg 300 g
	• Exercice 11 : Distance = 2 km Temps de parcours = 15 min 20 s Temps moyen par km = 15 m 20 s ÷ 2 Division des minutes = 15 min ÷ 2 = 7 min R 60 s Addition des secondes = 60 s + 20 s = 80 s Division des secondes = 80 s ÷ 2 = 40 s Addition des minutes et des secondes = 7 min + 40 s = 7 min 40 s Le temps moyen pour parcourir 1 km est de 7 min 40 s.	*David a mis 15 min et 20 s pour parcourir une distance de 2 km. En moyenne, combien de temps a-t-il mis pour parcourir 1 km ?* 15 min 20 s ÷ 2 15 min ÷ 2 7 min 60 s — 20 s 80 s ÷ 2 40 s 7 min 40 s
	• Exercice 12 : Distance = 3 km Temps moyen pour parcourir 1 km = 2 min 45 s Temps total du parcours = 2 min 45 s × 3 Multiplication des minutes = 2 min × 3 = 6 min Multiplication des secondes = 45 s × 3 = 135 s Conversion = 135 s = 2 min 15 s Addition des minutes et des secondes = 6 min + 2 min 15 s = 8 min 15 s Pierre a mis en tout 8 min 15 s.	*Pierre se rend à vélo de chez lui à la plage qui est située à 3 km. Il a mis en moyenne 2 min 45 s pour parcourir 1 km. Combien de temps Pierre a-t-il mis en tout ?* 2 min 45 s × 3 2 min × 3 6 min — 45 s × 3 135 s 2 min 15 s 8 min 15 s

6183_.indb 220 27/09/11 14:18

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **problèmes 2 (d) et (e) des Exercices 9A de la page 131 du manuel de cours** et de partager leurs méthodes. **Réponses :** 2. (d) 6 h 40 min (e) 3 l 425 ml

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 69	1. (a) 12 m 80 cm (b) 255 cm ; 2 m 55 cm (c) 6 m 255 cm ; 8 m 55 cm 2. (a) 10 l 750 ml (b) 1 600 ; 1 l 600 ml (c) 12 l 1600 ml ; 13 l 600 ml 3. (a) 2 km 125 m (b) 400 m (c) 1 km 400 m 4. (a) 2 h 15 min (b) 20 min (c) 1 h 20 min

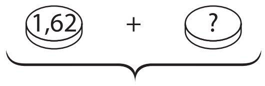
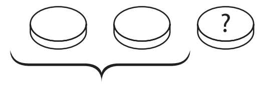
Séance 9-1e La moyenne de mesures en unités composées

ÉTAPE	DÉMARCHE
Collecter des données en unités composées et calculer la moyenne.	• Demandez aux élèves de collecter des données exprimées en unités composées. Ils peuvent par exemple travailler en équipes et mesurer la taille de chaque élève du groupe en mètres et en centimètres. Vous pouvez aussi le faire avec toute la classe et mesurer la taille de 3 ou 4 élèves pour ensuite faire les calculs tous ensemble. • Demandez aux élèves de calculer le total et la moyenne, puis de faire part de leurs résultats et de leurs méthodes. • Encore une fois, demandez-leur d'expliquer la logique de la moyenne des tailles par rapport à la taille de chacun. • Recommencez avec de nouvelles données et d'autres mesures.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 70	1. 2 kg 350 g 2. 13 l 500 ml

6183_.indb 221 27/09/11 14:18

Séance 9-1f — Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 13 et 14 de la page 130 du manuel de cours**. • Vous pouvez dessiner des cercles au tableau pour aider les élèves à visualiser le problème. Chaque cercle représente une valeur différente. Dessous, écrivez la moyenne et le total : • Pour l'exercice 14, faites remarquer aux élèves qu'il n'est pas nécessaire de trouver le prix à l'unité des deux premiers livres pour résoudre le problème.	*La moyenne des tailles de Zoé et de Pierre est de 1,55 m. Zoé mesure 1,62 m. Quelle est la taille de Pierre ?*  *Taille moyenne de Zoé et de Pierre = 1,55 m* *Taille totale = 1,55 m × 2 = 3,10 m* *Taille de Pierre = 3,10 m – 1,62 m = 1,48 m* *Le coût moyen de 3 livres est de 4,50 €. Le coût moyen de 2 de ces livres est de 3,90 €. Combien coûte le troisième livre ?*  *Coût moyen de 2 livres = 3,90 €* *Coût total de 2 livres = 3,90 € × 2 = 7,80 €* *Coût moyen de 3 livres = 4,50 €* *Coût total de 3 livres = 4,50 × 3 = 13,50 €* *Coût du troisième livre = coût total – coût de 2 livres = 13,50 € = 5,70 €*
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **problèmes 2 (f) et (g) des exercices 9A de la page 131 du manuel de cours** et de faire part de leurs résultats. **Réponses :** 2. (f) 2,10 € (g) 160	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 71	1. 50 kg 2. 4,60 €

6183_.indb 222 27/09/11 14:18

Chapitre 10

Les taux

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).

OBJECTIFS

- Comprendre un taux comme le rapport entre deux quantités exprimées en deux unités différentes.
- Résoudre des problèmes impliquant les taux.

REMARQUE

- Le terme de « proportionnalité » remplace parfois celui de « taux ». Mais le taux est bien le terme correct en ce qu'il désigne un rapport entre deux grandeurs. Dans ce cadre, la fréquence, la vitesse, le rythme sont bien des « taux ».

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 10.1 : Les taux				**6 séances**
106	• Comprendre un taux comme le rapport entre deux quantités exprimées en deux unités différentes.	P. 132 P. 133 Ex. 1 et 2	Ex. 72	10.1a
107	• Trouver un total à partir du taux. • Dessiner un axe permettant d'échelonner (d'ordonner de façon croissante) et faire correspondre les unités.	P. 133 Ex. 3 et 4	Ex. 73	10.1b
108	• Dans un problème impliquant un taux, représenter le rapport entre deux quantités à l'aide d'une flèche. • Résoudre un problème impliquant un certain taux.	P. 134 et 135 Ex, 5 et 6	Ex. 74	10.1c
109	• Résoudre des problèmes jusqu'à 3 étapes impliquant des taux.	P. 135, Ex. 7 et 8 P. 138, Exercices 10A # 1	Ex. 75	10.1d
110	• Résoudre des problèmes à partir d'un tableau de taux.	P. 136 et 137, Ex. 9 à 12 P. 138, Exercices 10A # 2 et 3	Ex. 76	10.1e
111	• Entraînement			10.1f

6183_.indb 223 27/09/11 14:18

Première partie	Les taux	6 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).

OBJECTIFS

- Comprendre ce qu'est un taux.
- Trouver un taux.
- Résoudre des problèmes impliquant des taux.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Chronomètre.
- Tableaux de taux (ex. : tableau des coûts d'affranchissement).
- Balance postale (facultatif).

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 72
- Cahier d'exercices : Ex. 73
- Cahier d'exercices : Ex. 74
- Cahier d'exercices : Ex. 75
- Cahier d'exercices : Ex. 76

REMARQUES

- Un taux implique deux quantités qui se correspondent l'une à l'autre. On l'exprime comme une quantité (ou mesure) par unité de l'autre quantité (ou mesure).

- Par exemple pour un rapport entre deux quantités A et B, tel que 5 unités de A = 1 unité de B, on dit que le taux est de 5 unités de A par unité de B. On peut aussi remplacer « par » par le symbole « / ».

- La vitesse est un exemple de taux. Si une voiture roule à 100 kilomètres en 1 heure, le taux est de 100 kilomètres par heure. C'est la même chose pour le prix d'un article au poids. Si une viande coûte 6 € pour chaque kilo, on peut dire que le taux est de 6 € par kilo. Encore un autre exemple de taux est la vitesse à laquelle une personne tape sur un clavier :

- 50 mots par minute = 50 mots/min = 50 $\frac{\text{mots}}{\text{min}}$

- On peut exprimer le rapport entre deux quantités à l'aide d'une flèche.
  50 mots $\rightarrow$ 1 minute
  ou
  1 minute $\rightarrow$ 50 mots

- La flèche symbolise les mots « correspond à » ou « par ».

- Pour les problèmes impliquant par exemple des fractions ou des rapports, les élèves ont appris à dessiner des modèles en barre pour schématiser les informations données dans un énoncé. Ici, ils apprendront à dessiner des échelles de taux pour résoudre des problèmes impliquant des taux. Dessiner une échelle de taux leur permettra de comprendre et d'organiser les informations du problème, ainsi que d'évaluer en un coup d'œil la plausibilité de leurs résultats. Ce chapitre comporte des suggestions pour faire le lien entre ces échelles et ces fameux modèles en barre, ainsi que pour trouver le taux d'une quantité à l'unité de la même façon que pour trouver la valeur d'une unité d'un modèle en barre.

- Une échelle de taux se rapproche d'une double échelle graduée : qui comporte deux unités liées.

6183_.indb 224 27/09/11 14:18

- Premier exemple :
  Paul peut taper 200 mots en 5 minutes. Combien de mots peut-il taper en 3 minutes ?
  Une échelle graduée comportant deux types de quantités ressemblerait à ceci :

Mots	0			?		200		
Minutes	0	1	2	3	4	5	6	7

D'un côté de l'échelle, les traits correspondent à des mots, de l'autre, ils correspondent à des minutes. Puisque Paul tape 200 mots en 5 minutes, le trait correspondant à 200 mots, est aussi celui qui correspond à 5 minutes. Ainsi, le point d'interrogation correspondant au nombre de mots tapé en 3 minutes est placé sur le trait correspondant à 3 minutes. Pour trouver la valeur indiquée par le point d'interrogation, il nous faut trouver l'échelle de la partie supérieure de l'échelle graduée. Pour cela, on divise 200 par 5. On obtient alors le nombre de mots tapés en 1 minute (40). On multiplie ensuite ce nombre par 3 ($40 \times 3 = 120$) pour obtenir le nombre de mots tapés en 3 minutes.

Dans une échelle de taux, seuls deux traits apparaissent : un pour les deux quantités liées de l'énoncé (ici, 200 mots et 5 minutes), et un autre pour la quantité qu'on recherche (indiquée par un point d'interrogation) et la quantité qui lui correspond (ici, 3 minutes). On situe généralement les plus petites quantités à gauche (3 min et ? mots), et les plus grandes à droite (5 min et 200 mots).

? mots	200 mots
3 min	5 min

Cette schématisation permet aux élèves de trouver une opération. Dans les manuels de la méthode de Singapour, les élèves résolvent la plupart des problèmes à l'aide de la modélisation en barre. En effet, dans les modèles en barre divisés en parts égales, les élèves commencent par chercher la valeur d'une part pour ensuite trouver celle de plusieurs parts. On adoptera cette approche pour résoudre les problèmes impliquant des taux. Ici, on cherche donc le nombre de mots tapés en 1 minute en divisant 200 par 5. Notre part est donc 40 mots par minute. À partir de là, on multiplie pour connaître la valeur d'autant de minutes qu'on le souhaite. $40 \times 3 = 120$. Paul tape 120 mots en 3 minutes. On peut maintenant remplacer le point d'interrogation par 120.

Les élèves apprendront à représenter un taux à l'aide de flèches.

Puisqu'on cherche le nombre de mots tapés en 1 minute, comme le veut la méthode unitaire, on écrira les minutes à gauche de la flèche.

En une minute il devrait taper un cinquième de 200 mots. On divise donc par 5, des deux côtés de la flèche : on divise 5 minutes par 5, et 200 mots par 5.

5 min $\rightarrow$ 200 mots

une minute $\rightarrow \frac{200}{5}$ mots

On calcule ensuite le nombre de mots tapés en 3 minutes. Il devrait taper 3 fois plus de mots qu'en une minute, on multiplie donc par 3. Encore une fois, la multiplication s'applique aux deux côtés de la flèche.

3 min $\rightarrow \frac{200}{5} \times 3$ mots = 120 mots

Il tape 120 mots en 3 minutes.

Une fois que les élèves ont bien compris le procédé, ils peuvent combiner les étapes.

5 min $\rightarrow$ 200 mots

3 min $\rightarrow \frac{200}{5} \times 3$ mots

Deuxième exemple :

Paul peut taper 200 mots en 5 minutes. Combien de temps lui faudra-t-il pour taper 300 mots ?

200 mots	300 mots
5 min	? min

On peut observer sur l'échelle de taux qu'on recherche le temps que met Paul pour taper 300 mots en sachant qu'il met 5 minutes pour en taper 200.

6183_.indb 225 27/09/11 14:18

Ici, le taux est en minutes par mot. On commencera par chercher le temps qu'il met pour taper 1 mot, puis on trouvera le temps qu'il met pour taper 300 mots.

Puisqu'on cherche le temps nécessaire pour taper 1 mot, on écrit le nombre de mots à gauche de la flèche, et le temps à droite.
200 mots $\rightarrow$ 5 min

S'il peut écrire 200 mots en 5 minutes, on peut diviser 5 par 200 pour obtenir le temps nécessaire pour 1 mot.
1 mot $\rightarrow \frac{5}{200}$ min

On calcule ensuite le nombre de minutes nécessaires pour taper 300 mots.
300 mots $\rightarrow \frac{5}{2\cancel{00}} \times 300 \text{ min} = 0{,}75 \text{ min}$

Encore une fois on effectue la même opération de chaque côté de la flèche (diviser par 200 et multiplier par 300), pour qu'il n'y ait pas d'incohérence.

Paul mettra 7,5 minutes pour taper 300 mots.

En observant l'échelle, on constate que la réponse est logique car 7,5 est supérieur à 5 (tout comme 300 l'est par rapport à 200).

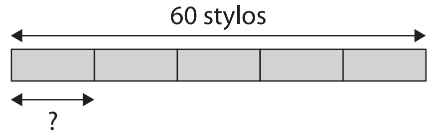
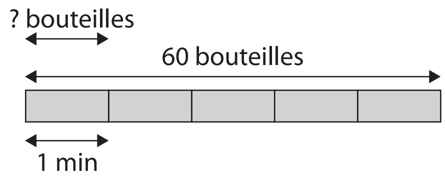
Notez qu'on peut choisir de ne pas immédiatement résoudre l'étape intermédiaire ($\frac{5}{200}$) et simplifier les fractions à la fin, facilitant ainsi les calculs.

En apprenant aux élèves à se servir d'échelles de taux et de flèches pour montrer les rapports entre les quantités, commencez avec des problèmes relativement simples (qu'ils pourraient résoudre de tête). Ils pourront ainsi se concentrer sur la méthode, et non sur le calcul. Une fois qu'ils l'auront assimilée, ils pourront résoudre des problèmes plus complexes.

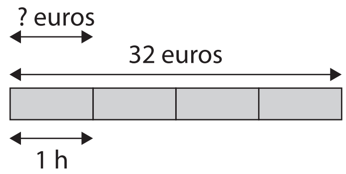
Ici, ils auront également à résoudre des problèmes comportant des tableaux où les taux augmentent par étapes et non de façon régulière. Par exemple, si le tarif d'un parking est de 1 euro par heure, le tarif pour 1 h 20 est le même que pour 2 h.

6183_.indb 226 27/09/11 14:18

Séance 10-1a	**Les taux**

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder la notion de taux.	• Écrivez le problème ci-contre au tableau :	*M. Dupont a acheté 60 stylos à partager équitablement entre ses 5 enfants. Combien de stylos chaque enfant a-t-il reçu ?*
	• Demandez aux élèves :	*« Quel modèle en barre dessiner pour résoudre ce problème ? »* 
	• Écrivez au tableau :	*5 parts = 60 stylos* *1 part =* $\frac{60}{5}$ *stylos = 12 stylos*
	• Lisez ensemble **la page 132 du manuel de cours**. Expliquez aux élèves que cet exemple est le même que celui au tableau, mais qu'ici, plutôt que de chercher le nombre de stylos par enfant, on cherche le nombre de bouteilles remplies en une minute.	
	• Pour trouver le nombre de bouteilles remplies en une minute, on divise le nombre de bouteilles remplies (60) par le nombre de minutes correspondant (5).	*Taux =* $\frac{60}{5}$ *Bouteilles/minute* = $\frac{12}{1}$ *bouteilles/minute* *= 12 bouteilles chaque minute* *= 12 bouteilles par minute* *= 12 bouteilles/minute*
	• Dites aux élèves que la réponse est le **taux** de bouteilles remplies par minute.	
	• Un **taux** est le rapport entre deux quantités exprimées en des unités de mesure différentes. Ici, les deux unités sont des bouteilles et des minutes.	
	• Pour exprimer un taux on emploie le mot « par ». On dit que le taux auquel la machine remplit les bouteilles est de 12 bouteilles par minute. Parfois, le mot « par » est remplacé par le symbole « / ». On peut écrire :	*Le taux est de 12 bouteilles/minute (lu « 12 bouteilles par minute »)*
	• Dessinez un modèle en barre pour illustrer le taux :	
	• Dites aux élèves que puisqu'on recherche le nombre de bouteilles remplies en une minute, on peut représenter une minute par une part. On a donc besoin de 5 parts pour 5 minutes. La valeur du total (5 parts) est de 60 bouteilles. La valeur d'une part est donc de $\frac{60}{5}$ ou 12 bouteilles.	

6183_.indb 227 27/09/11 14:18

	• Donnez-leur d'autres exemples comme le nombre de mots qu'une personne écrit à la minute, ou encore la vitesse à laquelle une voiture roule en kilomètres par heure. • Rappelez aux élèves que dans le chapitre précédent, ils ont résolu des problèmes impliquant des taux d'intérêt, 5 % par an, par exemple. Dans un taux d'intérêt, une quantité est le pourcentage de la somme investie, et l'autre est la durée, une année.	
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 1 de la page 133 du manuel de cours**. • On cherche à connaître le nombre d'euros qu'Emmanuel gagne pour 1 heure de travail. On divise donc les euros par les heures. • Dessinez un modèle en barre pour illustrer le problème :	*Emmanuel fait du babysitting pendant 4 heures et gagne 32 euros. Combien est-il payé l'heure ?* $Taux = \dfrac{32 \text{ euros}}{4 \text{ heures}}$ $= 8$ *euros/heure* 
	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 133 du manuel de cours**. • Demandez aux élèves de dessiner un modèle en barre et de trouver le taux. • Si vous disposez d'assez de temps, demandez aux élèves de répondre aux questions (a) et (b) de l'exercice 31 du cahier d'exercices. Sinon donnez-les leur à faire à la maison.	*Un robinet débite 100 l d'eau toutes les 4 minutes. Calculez le débit de l'eau par minute.* $Taux = \dfrac{100}{4}$ *l/min = 25 l/min*

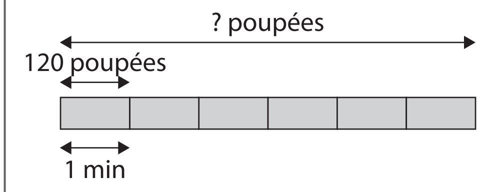
Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 72	1. (a) 75 (b) 50 (c) 12 (d) 34

Séance 10-1b Problèmes impliquant des taux

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 133 du manuel de cours** et présenter aux élèves les échelles de taux. • Ici, l'énoncé nous indique le taux (120 poupées par minute), et nous demande combien de poupées la machine fabrique en 6 minutes.	*Dans une usine de jouets, une machine fabrique 120 poupées par minute. Combien de poupées la machine fabrique-t-elle en 6 minutes ?*

6183_.indb 228 27/09/11 14:18

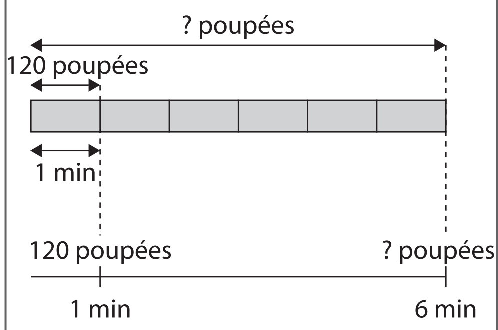
- Montrez aux élèves qu'un schéma nous permettra de savoir quelle opération effectuer.
- On peut dessiner une barre dont une part représente le nombre de poupées fabriquées en 1 minute. 1 part = 120 poupées.



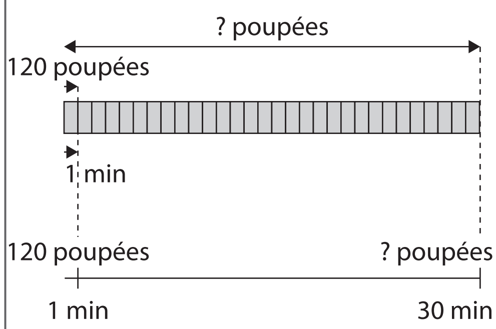
- Le nombre de poupées fabriquées en 6 minutes est de 120×6, soit 720 poupées.
- Écrivez au tableau :

1 part = poupées par minute = 120 poupées
6 parts = poupées en 6 minutes = $120 \times 6 = 720$ poupées

- À présent, dites aux élèves que bien qu'on ait dessiné un modèle en barre pour illustrer le problème, il existe un schéma spécial pour les problèmes impliquant des taux : une échelle de taux.
- Montrez aux élèves une ligne correspondant au modèle en barre dessiné au tableau.



- Expliquez-leur qu'on commence par tracer un trait pour le rapport qu'on connaît : 120 poupées et 1 minute. On écrit généralement la durée au-dessous.
- On trace ensuite le trait correspondant aux valeurs inconnues : le nombre de poupées et 6 minutes. 6 minutes étant supérieur à 1 minute, on l'ajoute à droite du premier trait. On représente le nombre de poupées inconnues par un point d'interrogation.
- Pourquoi s'intéresser à un nouveau modèle alors que le modèle en barre fonctionnait très bien ?
- Supposons que nous ayons eu à chercher le nombre de poupées fabriquées par la machine en 30 minutes. Dessiner 30 parts pour représenter les 30 minutes aurait été laborieux. L'échelle de taux nous permet d'indiquer les quatre valeurs (les 3 qu'on connaît et celle qu'on cherche) à l'aide de seulement 2 traits. Dans les classes supérieures, on utilisera cette échelle pour résoudre des problèmes plus difficiles.

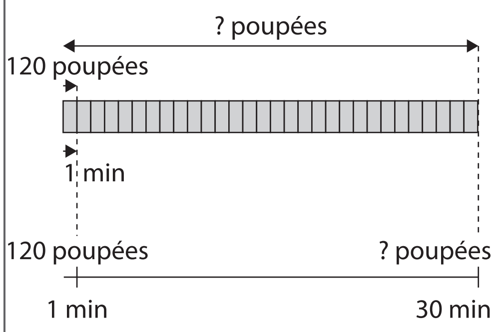


6183_.indb 229 27/09/11 14:18

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

• Dessinez l'échelle de taux

</td>
<td>



</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Dites aux élèves que le modèle nous permet ne voir en un coup d'œil qu'on obtiendra la valeur inconnue en multipliant la valeur du trait correspondant à 1 minute (120) par 30.

</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Écrivez au tableau :

</td>
<td>

Nombre de poupées en 1 minute = 120 poupées
Nombre de poupées en 30 minute = 120 × 30 = 3 600 poupées

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Lisez ensemble **l'exercice 4 de la page 133 du manuel de cours**.

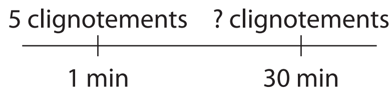
</td>
<td>

Un feu de signalisation s'allume 5 fois en une minute. Combien de fois s'allume-t-il en 30 minutes ?

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Demandez aux élèves de dessiner une échelle de taux pour illustrer le problème. Vous pouvez demander à un élève de venir la dessiner au tableau :

</td>
<td>



</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Écrivez l'opération au tableau :

</td>
<td>

Nombre de fois qu'il s'allume en 1 minute = 5 fois
Nombre de fois qu'il s'allume en 30 minutes = 5 × 30 = 150 fois

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Créer d'autres échelles de taux.

</td>
<td>

• Aidez les élèves à dessiner un modèle pour **l'exercice 1 de la page 133 du manuel de cours**.

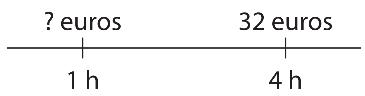
</td>
<td>

Emmanuel fait du baby-sitting pendant 4 heures et gagne 32 €. Combien est-il payé à l'heure ?

</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Montrez-leur qu'ils devraient commencer par tracer un trait pour 32 € et 4 heures, puisqu'il s'agit des valeurs indiquées dans l'énoncé. Ensuite, ils devraient ajouter les valeurs qu'ils cherchent, soit les euros gagnés pour 1 heure de travail, à gauche du premier trait : 1 heure et « ? euros ».

</td>
<td>



</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

• Demandez-leur de dessiner une échelle de taux pour **l'exercice 2 de la page 133 du manuel de cours** et pour celui de la page 132.

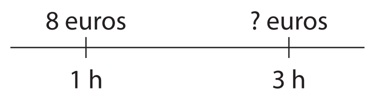
• Vous pouvez également leur demander de dessiner une échelle de taux pour les questions (c) et (d) de l'activité 72 du cahier d'exercices si vous avez le temps ou donnez-les leur à faire chez eux.

</td>
<td></td>
</tr>
</table>

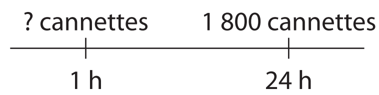
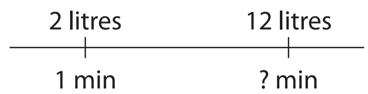
6183_.indb 230 27/09/11 14:18

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 73	1. (a) 225 (b) 7875 (c) 175 (d) 144

Séance 10-1c Problèmes impliquant des taux

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exprimer un taux à l'aide de flèches.	• Écrivez le problème ci-contre au tableau :	*Anna garde un enfant pour 8 euros de l'heure. Combien gagne-t-elle en 3 heures ?*
	• Ici, le taux est en euros par heure.	
	• Dites aux élèves qu'il s'agit d'un problème relativement simple, qu'ils peuvent résoudre de tête, mais qu'on emploie ici pour aborder de nouvelles méthodes à appliquer à d'autres problèmes plus ardus ou comportant des nombres plus élevés.	
	• Demandez aux élèves :	*« Quelles sont les deux quantités de l'énoncé et qu'est-ce qui les relie ? » (8 euros pour 1 heure)* *« Qu'est ce qu'on cherche ? » (le nombre d'euros pour 3 heures)*
	• Demandez-leur de vous aider à dessiner une échelle de taux au tableau, ou invitez un élève à le faire.	
	• Écrivez dessous :	*Nombre d'euros en 1 heure = 8 euros* *Nombre d'euros en 3 heures = 8 × 3 = 24 euros*
	• Précisez qu'on écrit bien « nombre d'euros en 1 heure = 8 € » et non « 1 h = 8 € » qui est incorrect car il s'agit de deux parts de mesure différentes.	
	• Donc, afin de ne pas avoir à tout écrire, on peut utiliser des flèches pour montrer le lien entre les deux quantités. Écrivez les « opérations » à flèches au tableau :	*1 h → 8 €* *3 h → 8 € × 3 = 24 €*
	• Expliquez que la première flèche dit « 1 h de travail est payée 8 € ».	
	• Anna travaille 3 heures, ce qui est égal à 1 h multipliée par 3, la paie est donc multipliée par 3 également.	

6183_.indb 231 27/09/11 14:18

	• Faites-leur remarquer qu'on écrit la quantité qu'on connaît (les heures) à gauche de la flèche, et celle qu'on cherche (les euros) à droite de la flèche.	
	• Montrez-leur qu'on effectue les même opérations à gauche et à droite de la flèche : pour passer de 1 h à 3 h, on multiplie par 3, donc on multiplie aussi 8 € par 3.	$\times 3 \begin{array}{l} 1\text{ h} \longrightarrow 8\text{ €} \\ 3\text{ h} \longrightarrow 8\text{ €} \times 3 \\ \qquad\qquad = 24\text{ €} \end{array} \times 3$
	• Écrivez le problème ci-contre au tableau :	*Une machine fabrique 1 800 canettes de soda en 1 journée (24 h). Combien de canettes fabrique-t-elle en 1 h ?*
	• Demandez aux élèves de dessiner une échelle de taux pour l'illustrer.	
	• Rappelez-leur que ce modèle permet de facilement organiser l'information d'un problème impliquant un taux. Il permet de montrer les rapports exacts entre les quantités données dans l'énoncé et la valeur qu'on recherche.	
	• Aidez-les à résoudre le problème en représentant les informations à l'aide de flèches.	 *24 h → 1 800 canettes* *1 h →* $\frac{1\,800}{24}$ *= 75 canettes*
	• Expliquez-leur que pour passer de 24 heures à 1 heure, on divise par 24. On fait donc la même chose avec les canettes : on divise 1 800 canettes par 24, ce qui nous donne le nombre de canettes fabriquées en 1 heure.	
	• Dites aux élèves que c'est le bon moment pour s'entraîner à écrire les divisions sous forme de fractions. La plupart du temps, ils pourront simplifier la fraction avant de diviser. Toutefois, dans le cas présent, s'ils simplifient la fraction, ils ne pourront pas diviser par 24.	
	• Écrivez le problème ci-contre au tableau :	*De l'eau fuit d'un robinet à un rythme de 2 litres par minute. Combien de temps faudra-t-il pour que la fuite atteigne 12 litres ?*
	• Demandez aux élèves de le résoudre à l'aide d'une échelle de taux et de flèches, bien qu'il soit facile à résoudre de tête. Ici, on recherche des minutes : le temps qu'il faut pour que la fuite atteigne 1 litre et non la quantité d'eau qui fuit par minute.	
	• Dessinez une échelle de taux et demandez aux élèves de vous aider à le légender :	
	• Dessinez une flèche pour exprimer le rapport qu'on connaît :	

6183_.indb 232 27/09/11 14:18

	• Dites aux élèves que puisque l'énoncé nous donne le nombre de litres (12 l) pour le nombre de minutes recherché, on écrit les litres à gauche de la flèche, et les minutes à droite. Si on parvient à obtenir le nombre de minutes pour l'écoulement d'1 litre, on peut le trouver pour l'écoulement d'autant de litres souhaités.	*2 l → 1 min*
	• Aidez-les d'abord à trouver le nombre de minutes correspondant à 1 l :	
	• Montrez-leur encore une fois qu'on effectue les mêmes opérations des deux côtés de la flèche.	$1\ l \rightarrow \frac{1}{2}\ min$
	• Lorsqu'on divise 1 par 2 (pour passer de 2 l à 1 l), on divise également les minutes par 2.	
	• Cette étape nous permet d'obtenir le taux en minutes par litre.	
	• On recherche maintenant le temps qu'il faut pour l'écoulement de 12 litres. Pour passer de 1 à 12 litres, on multiplie par 12. On multiplie donc les minutes par 12 :	
	• Dites aux élèves qu'on aurait pu résoudre le problème plus simplement : puisque 12 litres représentent 6 fois 2 litres, on aurait pu multiplier le nombre de minutes par 6. Montrez cette solution au tableau :	$12\ l \rightarrow \frac{1}{2} \times 12\ min = 6\ min$ *2 l → 1 min* $12\ l \rightarrow ? = 2 \times 6\ min$
	• Écrivez le problème ci-contre au tableau :	*Une photocopieuse copie 24 pages en une minute. En combien de temps photocopie-t-elle 2 064 pages ?*
	• Ce problème ressemble au précédent, mais les élèves auront moins de facilité à le résoudre de tête, ou simplement « deviner » la réponse.	
	• Demandez-leur de le résoudre à l'aide d'une échelle de taux et de flèches, puis de partager leurs résultats.	24 pages — 2 064 pages 1 min — ? min *24 pages → 1 min* $1\ page \rightarrow \frac{1}{24}\ min$ $2\ 064\ pages \rightarrow \frac{1}{24} \times 2\ 064\ min = 86\ min$
	• Faites-leur remarquer que l'énoncé nous indique deux valeurs correspondant au nombre de pages, on écrit donc le nombre de pages à gauche des flèches puis on cherche le nombre de minutes pour 1 page. On cherche ici un taux en minutes par page ($\frac{1}{24}$ minutes par page).	

6183_.indb 233 27/09/11 14:18

Exercices d’application	• Lisez ensemble les **exercices 5 et 6 de la page 134 du manuel de cours**. • Assurez-vous que les élèves font le lien entre les informations de l’énoncé et celles de l’échelle, et qu’ils comprennent bien comment les flèches expriment les rapports entre les quantités du modèle. • Pour la question 5 (b), on cherche un nouveau nombre de minutes. On écrit donc les minutes à droite de la flèche. On commence par chercher le temps nécessaire pour remplir 1 litre en divisant, pour ensuite trouver le temps nécessaire pour remplir 100 l en multipliant. • Faites remarquer aux élèves qu’on n’a pas besoin de diviser $\frac{1}{25} = 0{,}04$ pour passer à la deuxième étape. Il peut être plus facile de simplifier ($\frac{1}{25} \times 100$ *simplification* = 4) que de diviser pour alors obtenir un nombre décimal. • Dans l’exercice 6, on a un taux de 45 mots à la minute et on cherche un taux de minutes par mot, puisqu’on veut le nombre de minutes correspondant à un nouveau nombre de mots (135). Lorsqu’on exprime le rapport entre les mots et les minutes (24 mots en 1 minute), on écrit le nombre de mots à gauche de la flèche. On cherche ensuite le nombre de minutes pour 1 mot (soit le taux en minutes par mot). Une fois obtenu, on peut trouver les minutes correspondant au nombre de mots souhaité. • Faites remarquer aux élèves qu’on ne veut pas d’abord obtenir la valeur de $\frac{1}{45}$. Laissez-les faire le calcul. Il s’agit d’un nombre à l’écriture décimale infinie. • Si on remarque immédiatement que 135 mots représentent 3 fois plus que 45 mots, on pourrait résoudre le problème en multipliant simplement 1 minute par 3.	*Un robinet débite 25 l d’eau par minute.* *(a) Quelle quantité d’eau peut-on obtenir en 5 minutes ?* *(b) Combien de temps faudra-t-il pour remplir un bidon de 100 l ?* $\times 4 \; \begin{array}{ccc} 25\text{ L} & \longrightarrow & 1\text{ min} \\ 100\text{ L} & \longrightarrow & ? \\ & & = 1 \times 4\text{ min} \end{array} \; \times 4$ *Antoine peut taper 45 mots à la minute. À ce rythme, combien de temps lui faut-il pour taper 135 mots ?*

Entraînement	**Solutions**
Cahier d’exercices : Ex. 74	1. (a) 20 min (b) 5 jours (c) $\frac{71}{2}$ (d) 63 € (e) 1 000 (f) 15 l

6183_.indb 234 27/09/11 14:18

Séance 10-1d Problèmes impliquant des taux

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td>Exercices d'application</td><td>

Lisez ensemble les exercices 7 et 8 de la page 135 du manuel de cours.
Dans l'exercice 7, l'énoncé nous indique la distance parcourue, 96 km, et la quantité d'essence nécessaire, 8 litres. On nous demande le taux. Avant de répondre, demandez aux élèves de lire la question 7 (a) et d'observer l'échelle.
On cherche le nombre de kilomètres correspondant à un nouveau nombre de litres. On va donc d'abord le chercher pour 1 litre. On écrit les litres à gauche de la flèche.
La première flèche exprime le rapport donné dans l'énoncé :
On cherche maintenant le nombre de kilomètres pour 1 l, exprimé avec la deuxième flèche :
Il s'agit du taux, soit la réponse à la première question.
Maintenant qu'on sait quelle distance la voiture peut parcourir avec 1 litre d'essence (12 km), on peut trouver la distance qu'elle peut parcourir avec 15 litres :
La question 7 (b) nous demande de trouver le nombre de litres correspondant à 120 km. On écrit donc les litres à droite de la flèche :

</td><td>
La voiture d'Ahmed peut parcourir 96 km avec 8 litres d'essence. Le taux est de ? km par litre d'essence.
(a) Quelle distance Ahmed peut-il parcourir avec 15 litres d'essence ?
(b) Combien Ahmed consommera-t-il d'essence pour parcourir 120 km ?

$8\ l \rightarrow 96\ km$

$1\ l \rightarrow \frac{96}{8} = 12\ km$

$15\ l \rightarrow 12 \times 15 = 180\ km$

$96\ km \rightarrow 8\ l$
$1\ km \rightarrow \frac{8}{96}\ l$
$120\ km \rightarrow \frac{8}{96} \times 120 = 10\ l$
</td></tr>
<tr><td>Exercices d'application</td><td colspan="2">
Lisez ensemble l'exercice 1 des Exercices 10A de la page 138 du manuel de cours et invitez quelques élèves à expliquer leurs résultats. Si des élèves ont obtenu d'autres réponses, laissez-les expliquer comment ils y sont arrivés.
Réponses :
1. (a) 50 min (b) 4 (c) 2 280 (d) 50 min (e) 1 485 € (f) 80 m
</td></tr>
</table>

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 75	1. 60 (a) 360 (b) 20 2. 14 (a) 224 (b) 15 3. 40 (a) 3 600 (b) 50 4. 150 (a) 2 250 (b) 5 5. (a) 120 s (b) 5 jours 6. (a) 625 (b) 8 min

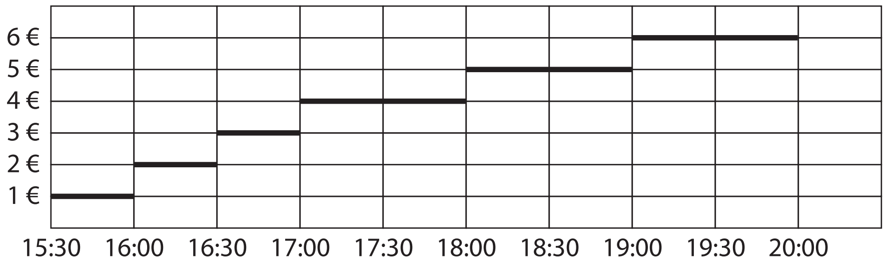
6183_.indb 235 27/09/11 14:18

Séance 10-1e Tableaux de taux

<table>
<tr><th>ÉTAPE</th><th>DÉMARCHE</th><th>PRÉSENTATION</th></tr>
<tr><td>Aborder les tableaux de taux.</td><td>• Lisez ensemble l’exercice 9 de la page 136 du manuel de cours.</td><td>Ce tableau indique les coûts de stationnement dans un parking selon les heures de la journée.
<table>
<tr><th>De 8 h à 17 h</th><th>1 € pour $\frac{1}{2}$h</th></tr>
<tr><td>Après 17 h</td><td>1 € pour 1 h</td></tr>
</table>
M. Viel laisse sa voiture dans ce parking de 13 h 30 à 19 h. Combien va-t-il payer à la sortie ?</td></tr>
<tr><td></td><td>• Une fois que vous avez résolu le problème, expliquez aux élèves qu’il s’agit d’un tableau de taux.

• Lisez ensemble un autre problème comportant le même tableau.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>• Demandez aux élèves :</td><td>« Combien M. Viel aurait-il payé s’il avait garé sa voiture de 15 h 30 à 19 h 30 ? »</td></tr>
<tr><td></td><td>• Le tarif du parking entre 3 h 30 et 17 h est de 1 € la demi-heure. Il y a 3 demi-heures, donc il paiera 3 € pour cette période. Entre 17 h et 19 h 30 il y a 2 heures et demi. Le tarif à partir de 17 h est de 1 € de l’heure. Il paiera donc 3 €.

• Le tarif est de 1 € entre 19 h et 20 h, indépendamment du temps de stationnement. Il paiera donc 1 €, même s’il reste moins d’1 h. Le taux augmente par étapes et non de façon continue.</td><td></td></tr>
</table>



<table>
<tr><td></td><td>• Demandez aux élèves de calculer les tarifs à d’autres heures de la journée et pour différents temps de stationnement.

• Prenez d’autres exemples similaires tels que des tarifs postaux. Si vous disposez d’une balance, les élèves peuvent peser des enveloppes ou des magasines et calculer l’affranchissement.</td><td></td></tr>
</table>

6183_.indb 236 27/09/11 14:18

Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 10 à 12 de la page 136 et 137 du manuel de cours**. **Réponses :** 10. 84 ; 76 ; 160 11. (a) 0,70 (b) 1,80 ; 2,50 12. 2 ; 4,40 • Pour l'exercice 10, demandez aux élèves de calculer aussi le prix de location pour d'autres jours de la semaine. • Pour l'exercice 11, demandez-leur aussi de calculer l'affranchissement pour d'autres poids. • Pour l'exercice 12, demandez-leur de calculer le prix des courses pour d'autres distances. • Demandez aux élèves d'effectuer les questions **2 et 3 des Exercices 10A de la page 138 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. (a) 0,50 € (b) 1,50 € 3. (a) 220 € (b) 520 €

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 76	1. (a) 5 € (b) 9 € (c) 3,50 € 2. (a) 8, 40 € (b) 19,20 € (c) 33,05 €

6183_.indb 237 27/09/11 14:18

Séance 10-1f | Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• La notion de taux est nouvelle pour beaucoup d'élèves, vous pouvez les entraîner à calculer des taux à partir de données qu'ils collecteront. Ils peuvent travailler en équipes. • Ils peuvent par exemple écrire leur nom plusieurs fois de suite pendant 30 secondes, calculer le nombre de fois qu'ils l'ont écrit, puis calculer le taux en 1 minute. Dessinez un tableau pour y regrouper les données de la classe. Chacun écrit à un rythme différent, et a un nom plus ou moins long que les autres. Ils peuvent donc comparer les taux obtenus. • Si vous disposez d'un ordinateur, demandez aux élèves de trouver la vitesse à laquelle ils peuvent taper un texte donné dans un temps imparti. Vous pouvez soit compter le nombre de mots à l'aide d'un programme de comptage de mots, soit chronométrer le temps qu'ils mettent à écrire le texte entier. Prenez le nombre de caractères et les espaces compris puis divisez le total par 5 pour trouver le nombre de mots, puis calculez le taux de mots à la minute. • Demandez aux élèves de résoudre certains des problèmes suivants et de faire part de leurs résultats. • Une machine fabrique 480 jouets en une heure. Combien de jouets fabrique-t-elle en 15 minutes ? (120 jouets) • Un menuisier fabrique 5 chaises en 10 heures. En combien de temps fabriquera-t-il 182 chaises ? (364 heures) • Une machine fabrique 65 canettes de soda en 4 minutes. En combien de temps fabriquera-t-elle 1 300 canettes ? (80 minutes) • Une roue effectue $\frac{1}{3}$ de tour en une seconde. En combien de temps effectuera-t-elle 1 000 tours ? (3 000 secondes ou 50 minutes) • Sarah économise 5 centimes par jour. Combien de jours lui faudra-t-il pour économiser 10 euros ? (29 jours) • Une photocopieuse copie 16 pages en une minute. En combien de temps photocopiera-t-elle 9 copies d'un document de 256 pages ? (144 min ou 2 h 24 min) • De l'eau coule dans un réservoir vide à un rythme de 8 l par minute. Mais l'eau fuit de ce réservoir au rythme de 250 ml par minute. Quelle quantité d'eau y aura-t-il dans le réservoir au bout de 2 heures ? (930 litres) • Le tarif des appels téléphoniques vers l'étranger est de 12,50 € les 3 premières minutes, puis de 1,80 € toutes les 30 secondes. Combien Jasmine paiera-t-elle pour un appel de 8 $\frac{1}{4}$ minutes vers l'étranger ? (32,80 €) • Avec 31 €, combien de temps peut-elle téléphoner à sa tante qui habite à l'étranger ? (8 minutes) • Le tarif de groupe pour une croisière est de 450 € par personne pour les deux premiers adultes, 250 € par personne pour les troisième et quatrième adultes, et 275 € par personne pour les enfants jusqu'à 11 ans. M. Martin est parti en croisière avec sa mère, sa femme et leurs quatre enfants âgés de 5, 8 10 et 16 ans. Combien a-t-il payé pour la famille ? (2 225 €)	

6183_.indb 238 27/09/11 14:18

Chapitre 11

Les graphiques

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Construire un tableau ou un graphique.
- Interpréter un tableau ou un graphique.
- Lire les coordonnées d'un point.
- Placer un point dont on connaît les coordonnées.
- Utiliser un tableau ou la « règle de trois » dans des situations très simples de proportionnalité.

OBJECTIFS

- Lire et interpréter des données dans un diagramme.
- Résoudre des problèmes à partir de données représentées dans un diagramme.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 11.1 : Les diagrammes				**4 séances**
112	• Faire le lien entre des données représentées dans un tableau et les mêmes données représentées dans un diagramme. • Lire et interpréter des données dans un diagramme.	P. 139		11.1a
113	• Résoudre des problèmes à partir de données représentées dans un diagramme.	P. 140 Ex. 1 et 2	Ex. 77	11.1b
114	• Construire un diagramme.			11.1c
115	• Comprendre et utiliser des diagrammes de conversion.	P. 141 Ex. 3	Ex. 78	11.1d

6183_.indb 239 27/09/11 14:18

Première partie	Les diagrammes	4 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Construire un tableau ou un graphique.
- Interpréter un tableau ou un graphique.
- Lire les coordonnées d'un point.
- Placer un point dont on connaît les coordonnées.
- Utiliser un tableau ou la « règle de trois » dans des situations très simples de proportionnalité.

OBJECTIFS
- Lire et interpréter un diagramme.
- Résoudre des problèmes à partir des données d'un diagramme.
- Résoudre des problèmes à partir des données d'un diagramme de correspondance.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Photocopies des pages 66 et 67 de ce guide.
- Exemples de diagrammes extraits de journaux ou autres.
- Papier quadrillé.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 77
- Cahier d'exercices : Ex. 78

REMARQUES
- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à interpréter des graphiques figuratifs et des diagrammes en barre. Ici, ils abordent les diagrammes comme une autre façon de représenter les données.

- Les diagrammes de ce chapitre présentent des mesures de données collectées sur une période. Un axe indique la donnée, et l'autre indique l'époque à laquelle elle a été mesurée. C'est-à-dire qu'on représente des données dans un graphique dans le but de préciser aussi l'époque à laquelle elles ont été mesurées. Pour mettre en valeur l'évolution des mesures dans le temps, une ligne relie chaque point. On peut ainsi immédiatement voir la hausse ou la baisse de la valeur d'une donnée dans le temps.

- Contrairement au diagramme, où des données sont mesurées individuellement, le diagramme de conversion représente un rapport entre deux quantités. Il montre la valeur exacte de n'importe quelle donnée ; si on connaît la valeur d'une quantité, le diagramme nous donne la valeur de la quantité correspondante. Par exemple, le diagramme de la page 141 du manuel de cours représente le taux de change entre la livre sterling et l'euro. Il nous indique des valeurs à 50 centimes près.

- Si vous avez demandé aux élèves d'enregistrer des températures hautes et basses au cours du chapitre sur les moyennes, vous pouvez leur distribuer du papier quadrillé pour qu'ils créent à partir de ces données un diagramme comportant 3 courbes : les maximales, les minimales et les moyennes de chaque jour.

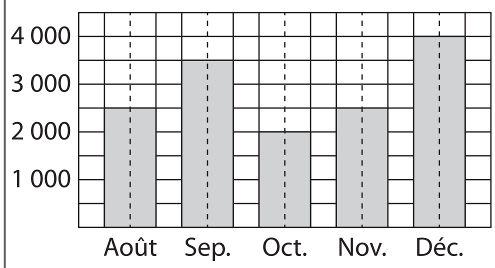
6183_.indb 240 27/09/11 14:18

Séance 11-1a Les diagrammes

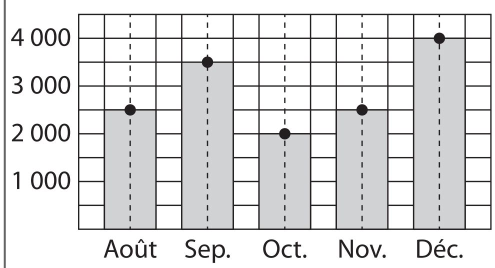
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Aborder les diagrammes	• Rappelez aux élèves que les graphiques sont un moyen de représenter des données. Ils ont déjà rencontré des graphiques en barre. Si vous le souhaitez, vous pouvez revoir le chapitre 4 du manuel de CM1 de la méthode de Singapour. • Recopiez le tableau de la **page 139 du manuel de cours** au tableau.	

Mois	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nombre de spectateurs	**2 500**	**3 500**	**2 000**	**2 500**	**4 000**

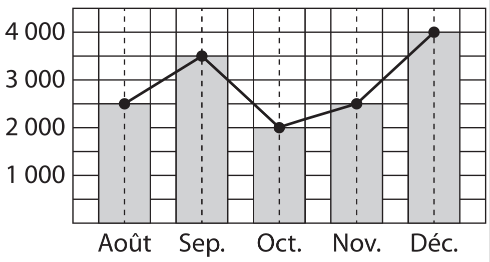
- Dites aux élèves qu'il indique la fréquentation d'un cinéma.
- Distribuez aux élèves des copies de la page 66 (*infos du graphique à transformer par rapport au graphique du manuel*) de ce guide.
- Aidez-les à créer un graphique représentant les données du tableau, en utilisant deux colonnes du papier quadrillé pour chaque barre.



- Observez et commentez ensemble le graphique. Chaque barre indique le nombre de spectateurs pour chaque mois.
- Faites remarquer aux élèves que l'axe des ordonnées est gradué de 500 en 500, chaque ligne horizontale représente donc 500 personnes. Il s'agit de l'échelle du graphique.
- Dites aux élèves qu'il existe aussi une autre façon de représenter les données : un diagramme.
- Demandez-leur de dessiner un point au sommet de chaque barre sur la ligne verticale du milieu. Un point, à lui seul, indique la même information qu'une barre tout entière. Il marque l'intersection entre la ligne verticale, qui indique le nombre de spectateurs, et la ligne horizontale, qui indique les mois.



6183_.indb 241 27/09/11 14:18

	• Demandez-leur de relier les points par une ligne, puis de comparer ce graphique à celui de la **page 139 du manuel de cours**. • Les points, qui sont les valeurs mesurées, sont reliés par des lignes droites. On appelle ce type de graphique un diagramme. • Discutez des avantages d'un diagramme. • Chaque barre d'un graphique en barre correspond à la même valeur qu'un point dans un diagramme représentant les mêmes données. Le graphique met en valeur chaque donnée. Dans un diagramme, la valeur d'une donnée spécifique est plus difficile à repérer du premier coup d'œil mais la courbe accentue l'évolution des données. • Le diagramme nous permet d'immédiatement visualiser l'augmentation ou la diminution de la valeur d'une donnée d'une période à l'autre. Si la courbe monte, il s'agit d'une augmentation, si elle descend, il s'agit d'une diminution. • Demandez aux élèves de répondre aux **questions (a) et (c) de la page 139 du manuel de cours**. Dites-leur qu'on peut facilement répondre aux question (a et (b) en observant le diagramme. Pour répondre à la question (c), par contre, il faut indiquer les valeurs des données. Si les élèves n'arrivent pas à voir à quels nombres correspondent les points du diagramme, il est préférable de se référer au tableau.	
Choisir l'échelle	• Expliquez aux élèves qu'avant d'interpréter un diagramme, il est important de commencer par observer l'échelle utilisée. • Distribuez-leur des copies de la page 67 de ce guide. • Dites-leur que ces graphiques comportent les mêmes informations que le graphique de la page 139 du manuel de cours. • Demandez-leur :	*« Quel graphique utiliseriez-vous si vous souhaitiez convaincre les lecteurs qu'il y a eu une hausse considérable de spectateurs au mois de décembre ? »* *« Quel graphique utiliseriez-vous si vous vouliez convaincre les lecteurs que le nombre de spectateurs a plutôt stagné d'un mois à l'autre ? »*

6183_.indb 242 27/09/11 14:18

	• Des graphiques trompeurs sont souvent utilisés dans la publicité ou en politique. Il faut toujours bien observer les données afin de savoir s'ils correspondent vraiment à ce qui est prétendu. • Si vous le souhaitez, vous pouvez demander aux élèves d'extraire des diagrammes de magasines, de journaux ou de manuels pour les apporter à la séance suivante.	

Séance 11-1b Interpréter un diagramme

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 1 et 2 de la page 140 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. (a) 75 (b) 100 2. (a) 150 000 € (b) 125 000 € • Faites remarquer aux élèves qu'on ne connaît pas le nombre exact de clients venus en magasin à une heure précise. Les données mesurées indiquent le nombre de clients venus dans l'intervalle d'une heure. Par exemple, le point correspondant à 17 h indique le nombre total de clients entre 16 h et 17 h.	
Interpréter un diagramme	• Observez plusieurs diagrammes provenant de sources différentes et discutez des informations que l'on peut en tirer ainsi que d'éventuelles raisons d'y voir une tendance. • Attirez l'attention des élèves sur l'échelle et les axes en particulier. Demandez-leur si l'échelle choisie permet aux lecteurs de conclure que l'auteur utilise le graphique pour illustrer les faits. Expliquez-leur que pour interpréter un diagramme, on ne peut pas simplement observer les mouvements de la courbe. Il faut également être attentifs aux nombres et à l'échelle.	

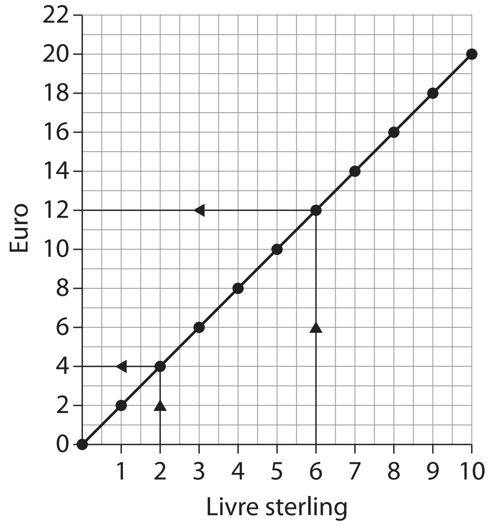
Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 77	1. (a) 700 (b) 2009 (c) 700 (d) 1 000 (e) 850 2. (a) mercredi (b) 375 (c) samedi (d) 75 (e) mercredi 3. (a) 3 cm (b) 9 cm (c) mercredi (d) vendredi ; 4 cm (e) 5 jours 4. (a) 7 h (b) 130 (c) de 8 h à 9 h (d) entre 7 h et 8 h (e) de 9 h à 10 h

Séance 11-1c Construire un diagramme

ÉTAPE	DÉMARCHE
Construire un diagramme	• Si les élèves ont relevé et enregistré les températures sur une période de quelques jours, comme cela leur a était suggéré au cours du chapitre 9, vous pouvez leur demander de représenter ces données dans un diagramme. Distribuez-leur du papier quadrillé et aidez-les à choisir la bonne échelle. • S'ils n'ont pas relevé de températures, donnez-leur d'autres informations à y représenter.

6183_.indb 243 27/09/11 14:18

Séance 11-1d Les diagrammes de conversion

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 141 du manuel de cours**.	**Réponses :** *3. (a) 18 (b) 5 (c) 8* 
	• Dites aux élèves qu'il s'agit d'un diagramme de conversion. Vous pouvez expliquer aux élèves la notion de taux de change.	
	• S'ils partent en vacances à l'étranger, en Angleterre par exemple, expliquez-leur qu'ils doivent changer leurs euros pour de la monnaie étrangère, ici des livres sterling. Le *taux de change* leur indique ce que vaut un euro en livres sterling.	*1 € → 0,86 £* *15 € → 0,86 × 15 = 12,89 £* *1 £ → 1,16 €* *15 £ → 1,16 × 15 = 17,45 €*
	• Si le taux de change indique qu'ils peuvent avoir 0,86 livres sterling contre 1 euro, ils peuvent alors savoir combien de livres on peut obtenir pour un certain nombre d'euros (et inversement) en faisant un calcul à partir du taux de change.	
	• On peut également utiliser un diagramme de conversion comme celui de la page 141 du manuel de cours.	
	• Aidez les élèves à répondre aux questions à l'aide du diagramme.	
	• Faites-leur remarquer que dans ce type de diagramme, l'information est *continue* entre les différents points. Cette ligne continue permet de savoir combien de livres on peut obtenir contre une valeur en euros à laquelle aucun point ne correspond sur le graphique, comme par exemple 2,50 €.	
	• Demandez aux élèves s'il leur paraît plus facile de répondre à la question à l'aide du diagramme ou d'un calcul à partir du taux de change. Pour les valeurs situées entre les points du diagramme, il nous faudrait estimer la conversion. Faire le calcul nous donnera une réponse plus précise.	

6183_.indb 244 27/09/11 14:18

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 78	1. (a) 4 ; 8 ; 3 ; 16 ; 5 (b) 40 (c) ? 2. (a) 3 min (b) 4 une demi-minute (c) 40 l (d) 70 l

Révision D

OBJECTIFS

- Réviser toutes les notions abordées jusqu'ici.

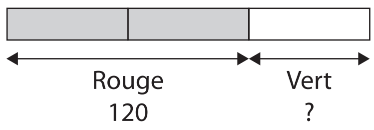
	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Révision D				**2 séances**
116	• Réviser	P. 142 à 144 Révision D		R.d
117				

Séance R-d Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Révision	• Demandez aux élèves d'effectuer la **Révision D des pages 142 à 144 du manuel de cours**.	**Réponses :** *1. (a) 22 (b) 40 (c) 460 (d) 32* *2. (a) 82 (b) 60 (c) $\frac{1}{4}$ kg (d) 1 500 €* *(e) 48 cm (f) 17,50 € (g) 1,71 m* *3. (a) 75 % (b) 70 %* *4. 0,8* *5. $\frac{9}{25}$* *6. (a) 90 % (b) 8 % (c) 58 % (d) 9 %* *7. (a) 11,2 (b) 78,4 kg (c) 3,15 €* *8. (a) 147 (b) 25 (c) 5 200 € (d) 36 €* *(e) 40 min* *9. 28,40 €* *10. 72 cm^2* *11. 20 cm^2* *12. (a) 30° (b) 20°* *13. (a) 200 l (b) 115,50 €*
	• Les élèves devraient partager leurs résultats, en particulier ceux des problèmes. Des solutions possibles impliquant des modèles sont proposées ici.	
	• Si vous le souhaitez, vous pouvez garder l'exercice 12 pour le début du chapitre 12 en guise de révision des propriétés d'angles de droites sécantes.	
	• 2. (b)	*Dans une boîte de punaises, les $\frac{2}{3}$ des punaises sont rouges, et les autres sont vertes. Sachant qu'il y a 120 punaises rouges, combien y a-t-il de punaises vertes ?*

6183_.indb 245 27/09/11 14:18

2 parts = 120
1 part = 120 ÷ 2 = 60
punaises vertes = 1 part = 60
Il y a 60 punaises vertes.

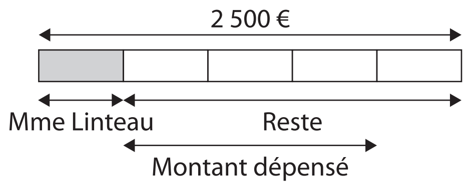


- 2. (d)

Le salaire mensuel de Mme Linteau est de 2 500 €. Elle en donne $\frac{1}{5}$ à sa fille étudiante et dépense les $\frac{3}{4}$ du reste.

Combien d'argent Mme Linteau dépense-t-elle chaque mois ?

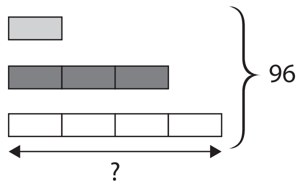
Son salaire est représenté par 5 parts. Elle donne 1 part à sa fille. Elle dépense $\frac{3}{4}$ du reste, soit 3 parts.
5 parts = 2 500 €
1 part = 2 500 € ÷ 5 = 500 €
3 parts = 500 € × 3 = 1 500 €
Elle dépense 1 500 €.



- 2. (e)

Le rapport de la longueur de trois planches est de 1 : 3 : 4. Sachant que la longueur totale des trois planches est de 96 cm, combien mesure la plus longue des trois planches ?

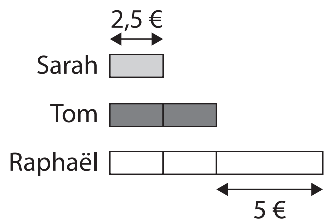
Le nombre de parts au total = 1 + 3 + 4 = 8
8 parts = 96 cm
1 part = 96 cm ÷ 8 = 12 cm
La planche la plus longue = 4 parts
4 parts = 12 × 4 = 48 cm



- 2. (f)

Sarah a 2,50 €. Tom a deux fois plus d'argent que Sarah. Raphaël a 5 € de plus que Tom. Combien les enfants ont-ils à deux trois ?

L'argent de Sarah est représenté par 1 part.
L'argent au total = 5 parts + 5 €
1 part = 2,50 €
L'argent au total = (5 × 2,50 €) + 5 €
= 12,50 € + 5 €
= 17,50 €



- 8. (e)

Une piscine est remplie au rythme de 20 l d'eau par minute. Combien de temps faudra-t-il pour verser 800 l d'eau dans cette piscine ?

20 l → 1 min
1 l → $\frac{1}{20}$ min
800 l → $\frac{1}{20} \times 800$ min = 40 min
Il faudra 40 min pour verser 800 l d'eau dans la piscine.

6183_.indb 246 27/09/11 14:18

Chapitre 12

Les triangles

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Reconnaître, décrire, nommer et reproduire, tracer des rectangles.
- Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée et l'équerre.
- Utiliser en situation le vocabulaire : côté, sommet, angle, milieu.
- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).

OBJECTIFS

- Reconnaître un triangle rectangle, un triangle isocèle, et un triangle équilatéral.
- Apprendre et appliquer les propriétés des angles d'un triangle :
  – La somme des angles d'un triangle est égale à 180°.
  – La somme des angles opposés à l'angle droit d'un triangle rectangle est égale à 90°.
  – L'angle extérieur d'un triangle est égal à la somme des angles intérieurs opposés.
  – Les angles à la base d'un triangle isocèle sont égaux.
  – Les angles d'un triangle équilatéral mesurent chacun 60°.
- Dessiner un triangle à partir des mesures de deux angles et du côté correspondant, ou de deux côtés et de l'angle correspondant.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 12.1 : La somme des angles d'un triangle				**3 séances**
116	• Savoir que la somme des angles d'un triangle est égale à 180°.	P. 145 P. 146 Ex. 1	Ex. 79	12.1a
	• Trouver l'angle inconnu d'un triangle à partir des deux autres angles.	P. 146 Ex. 2 et 3		
117	• Savoir que la somme des angles opposés à l'angle droit d'un triangle rectangle est de 90°.	P. 147 Ex. 4	Ex. 80	12.1b
	• Trouver l'angle inconnu d'un triangle rectangle à partir de l'autre angle.	P. 147 Ex. 5 et 6		
118	• Savoir que l'angle extérieur d'un triangle est égal à la somme des angles intérieurs opposés.	P. 148 Ex. 7	Ex. 81	12.1c
	• Trouver un angle inconnu dans des problèmes impliquant les angles extérieurs d'un triangle.	P. 148 Ex. 8 et 9		
Chapitre 12.2 : Les triangles isocèles et les triangles équilatéraux				**3 séances**
119	• Découvrir les propriétés des angles et des côtés dans les triangles isocèles et équilatéraux.	P. 149 P. 150 Ex. 1 et 2		12.2a
120	• Trouver des angles inconnus dans des triangles isocèles et équilatéraux.	P. 150 et 151 Ex. 3 à 5	Ex. 82 Ex. 83	12.2b
121	• Trouver un angle inconnu à partir des propriétés des angles de triangles.	P. 152 Ex. 6 à 8	Ex. 84	12.2c

6183_.indb 247 27/09/11 14:18

Chapitre 12.3 : Tracer des triangles				1 séance
122	• Dessiner un triangle à partir des mesures de deux angles et du côté correspondant. • Dessiner un triangle à partir des mesures de deux côtés et de l'angle correspondant.	P. 153 P. 154 et 155 Ex. 1 à 3	Ex. 85	12.3a

6183_.indb 248 27/09/11 14:18

Première partie	La somme des angles d’un triangle	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Compétences du collège.

OBJECTIFS

- Savoir que la somme des angles d’un triangle est égale à 180°.
- Trouver l’angle inconnu d’un triangle à partir des deux autres angles.
- Savoir que la somme des angles opposés à l’angle droit d’un triangle rectangle est égale à 90°.
- Trouver l’angle inconnu d’un triangle rectangle à partir de l’autre angle.
- Savoir que l’angle extérieur d’un triangle est égal à la somme des angles intérieurs opposés.

REMARQUE

- Ces notions sont très faciles à comprendre pour les élèves et font l’objet de séances de manipulation riches et variés. Elles forment une excellente introduction au collège en habituant les élèves aux raisonnements géométriques, qui constituent sans doute une des parties la plus importante du programme du collège.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

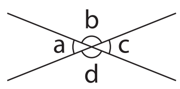
- Rapporteurs.
- Feuilles cartonnées pour découper des triangles.
- Ciseaux.
- Équerres.

ENTRAÎNEMENT

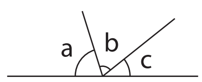
- Cahier d’exercices : Ex. 79
- Cahier d’exercices : Ex. 80
- Cahier d’exercices : Ex. 81

REMARQUES

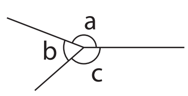
- Dans le chapitre 6, les élèves ont appris les propriétés des angles de droites sécantes.



- Les angles opposés sont égaux.



- La somme des angles répartis sur une ligne droite est égale à 180°.



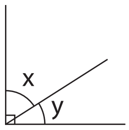
- La somme des angles répartis autour d’un même point est égale à 360°.

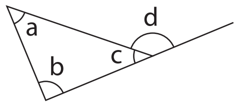
- Ils ont également appris que la somme des angles formés par des droites se rejoignant en un angle droit est égale à 90°.

- Ici, les élèves apprendront les propriétés des angles d’un triangle :
  - La somme des trois angles d’un triangle est égale à 180°.
  - Lorsque le triangle possède un angle droit, la somme des deux autres angles est égale à 90°.
  - Si on prolonge le côté d’un triangle, l’angle qu’il forme avec le côté adjacent est appelé un angle extérieur.
  - L’angle extérieur d’un triangle est égal à la somme des angles intérieurs opposés.

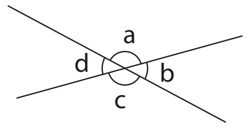
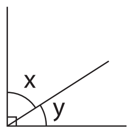
6183_.indb 249 27/09/11 14:18

- Les élèves utiliseront ces propriétés pour trouver les angles inconnus dans des figures comportant des triangles.





Séance 12-1a La somme des angles d'un triangle

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les propriétés des angles de droites sécantes	• Tracer deux droites sécantes au tableau et nommer les angles *a, b, c* et *d* dans l'ordre et dans le sens des aiguilles d'une montre. • Demandez aux élèves de vous citer une propriété d'angles. Puis récapitulez : • Dessinez un angle droit puis tracez une droite qui le divise en deux. Demandez aux élèves : • Demandez-leur d'effectuer **l'exercice 15 de la Révision C de la page 112** et **l'exercice 12 de la Révision D de la page 144 du manuel de cours**.	 *Les angles opposés sont égaux.* *La somme des angles d'une ligne droite est égale à 180°.* *La somme des angles répartis autour d'un point est égale à 360°.*  *« Quelle est la propriété qui s'applique ici ? »* *La somme des angles formés par des droites se rejoignant en un angle droit est égale à 90°.* **Réponses :** *15. (a) 53° (b) 118°* *12. (a) 30° (b) 20°*
Étudier les angles d'un triangle	• Référez-vous à la **page 145 du manuel de cours** et demandez aux élèves de faire l'activité. Ils n'ont pas besoin de tracer le triangle de cette page mais peuvent en tracer d'autres à l'aide d'une règle. • Laissez-les découvrir plusieurs types de triangles afin qu'ils constatent par eux-mêmes que la somme des angles est égale à 180° pour chacun d'eux. • Demandez-leur d'effectuer **l'exercice 1 de la page 146 du manuel de cours**. **Réponses :** 1. À : 90 + 55 + 35 = 180° B : 75 + 65 + 40 = 180° C : 35 + 125 + 20 = 180° • Ils peuvent également tracer leurs propres triangles et en mesurer les angles. Si vous disposez d'un logiciel de géométrie dynamique, vous pouvez leur démontrer que la propriété s'applique à toute forme de triangle.	

6183_.indb 250 27/09/11 14:18

Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 2 et 3 de la page 146 du manuel de cours**. **Réponses :** 2. 44° 3. (a) 68 (b) 102 (c) 43 • Si on connaît les mesures de deux angles d'un triangle, on peut trouver la mesure du troisième en soustrayant celles des deux premiers à 180°. • Faites-leur remarquer que quand on nous demande de trouver un angle inconnu, on le calcule, on ne le mesure pas (sauf indication contraire). En effet, les triangles du manuel et du cahier d'exercices ne sont pas à échelle réelle.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 79	1. (a) 32° (b) 42° (c) 124° (d) 20°

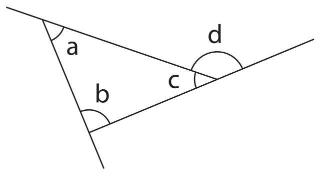
Séance 12-1b Les angles d'un triangle rectangle

ÉTAPE	DÉMARCHE
Étudier les angles d'un triangle rectangle	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 4 de la page 147 du manuel de cours**. • Ils peuvent s'aider d'une équerre pour dessiner des triangles rectangles, ou simplement utiliser le coin d'une feuille en découpant une ligne droite d'un bord à l'autre. • Laissez-les effectuer l'exercice avec des triangles rectangles de différentes formes et tailles. • Pour répondre à la question, demandez-leur s'ils peuvent conjuguer la propriété selon laquelle la somme de deux angles opposés à l'angle droit d'un triangle est égale à 90° à celle selon laquelle la somme des angles d'un triangle est égale à 180°. La somme des deux angles est de = 180° – 90° = 90°. • Assurez-vous qu'ils n'ont pas oublié que le petit carré dessiné dans le coin d'un triangle (ou autre figure) indique un angle droit.
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 5 et 6 de la page 147 du manuel de cours**. **Réponses :** 5. 33° 6. À et C • Pour l'exercice 6, expliquez aux élèves que si la somme de deux angles d'un triangle est égale à 90°, alors le troisième est un angle droit.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 80	1. (a) 75° (b) 39° (c) 90° (d) 85°

6183_.indb 251 27/09/11 14:18

Séance 12-1c L'angle extérieur d'un triangle

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Définir l'angle extérieur d'un triangle et en trouver les angles intérieurs opposés	• Dessinez un triangle au tableau et prolongez l'un de ses côtés. Légendez ses angles intérieurs, comme indiqué ci-contre : • Pointez du doigt les trois angles du triangle et dites-leur : • Écrivez maintenant $\widehat{d}$ pour l'angle extérieur et aidez les élèves à comprendre que lorsqu'on prolonge un côté du triangle, un quatrième angle se forme. Il s'agit d'un angle extérieur. • Expliquez-leur que la somme de l'angle extérieur et de l'angle intérieur adjacent est égale à 180°. ($\widehat{d} + \widehat{c} = 180°$) • Dites aux élèves que les deux autres angles intérieurs ($\widehat{a}$ et $\widehat{b}$) sont des angles intérieurs opposés à l'angle extérieur $\widehat{d}$. • Prolongez les deux autres côtés du triangle et demandez aux élèves d'identifier les angles extérieurs et leurs angles intérieurs opposés.	 *« Voici les angles intérieurs du triangle »*
Étudier la relation entre l'angle extérieur et ses angles intérieurs opposés	• Demandez aux élèves de lire **l'exercice 7 de la page 148 du manuel de cours**. • Distribuez-leur du papier cartonné et des ciseaux. Demandez-leur de créer des triangles de différentes formes et tailles. Montrez-leur comment découper les angles opposés puis comment les apposer à la droite (AC) afin qu'ils forment un angle extérieur. • Demandez-leur s'ils peuvent conjuguer la règle citée dans l'exercice : l'angle extérieur d'un triangle est égale à la somme des angles opposées intérieurs, à d'autres règles qu'ils connaissent. Puisque la somme des angles intérieurs est de 180°, alors deux des angles est la différence entre 180° et le troisième angle. Donc, l'angle extérieur est égal à la somme des angles intérieurs opposés.	$\widehat{a} + \widehat{b} + \widehat{c} = 180°$ $\widehat{a} + \widehat{b} = 180° - \widehat{c}$ $\widehat{d} = 180° - \widehat{c}$ *donc* $\widehat{a} + \widehat{b} = \widehat{d}$
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **les exercices 8 et 9 de la page 148 du manuel de cours**. **Réponses :** 8. 84° 9. (a) 133° (b) 60	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 81	1. (a) 123° (b) 136° (c) 39° (d) 31°

6183_.indb 252 27/09/11 14:18

Deuxième partie	Les triangles isocèles et les triangles équilatéraux	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Compétences du collège.

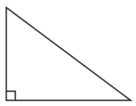
OBJECTIFS
- Reconnaître des triangles isocèles et équilatéraux.
- Savoir que les angles à la base d'un triangle isocèle sont égaux.
- Savoir que les angles d'un triangle équilatéral mesurent chacun 60°.
- Trouver un angle inconnu d'un triangle à partir des deux autres angles.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Pailles ou bandes de papier.
- Papier cartonné pour découper des triangles.
- Équerres.

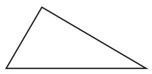
ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 82
- Cahier d'exercices : Ex. 83
- Cahier d'exercices : Ex. 84

REMARQUES
- Les triangles sont classés de deux façons :

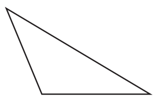
1. Par rapport à leurs angles :
- Un **triangle rectangle** possède un angle droit (90°).



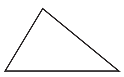
- Un **triangle aigu** possède 3 angles aigus (inférieurs à 90°).



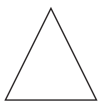
- Un **triangle obtus** possède un angle obtus (supérieur à 90°).



2. Par rapport à leurs côtés :
- Un **triangle scalène** a trois côtés de longueurs différentes.

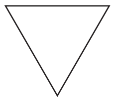


- Un **triangle isocèle** a deux côtés égaux.

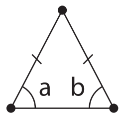


6183_.indb 253 27/09/11 14:18

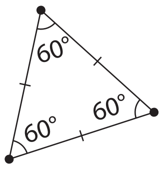
- Un **triangle équilatéral** a trois côtés égaux.



- Pour l'instant, les élèves n'ont pas à retenir les termes « scalène », « aigu », et « obtus ».
- Dans les manuels de la méthode de Singapour, un triangle équilatéral est aussi considéré isocèle. La plupart des mathématiciens emploient cette terminologie, mais ce n'est pas le cas de tous les manuels scolaires. Si vos élèves travaillent avec d'autres manuels, il est important qu'ils sachent quelle règle est utilisée.
- Si un triangle est isocèle, alors les angles opposés des deux côtés de même longueur sont égaux. Donc, si deux angles d'un triangle sont égaux, alors le triangle est isocèle.
- Les petits traits sur les côtés d'une figure géométrique indiquent qu'ils sont parallèles.



- Un triangle rectangle peut être isocèle. Ses deux autres angles mesureraient alors chacun 45°.
- Si un triangle est équilatéral, ses trois angles mesurent alors 60°. Et inversement : si les trois angles d'un triangle mesurent chacun 60°, il s'agit alors d'un triangle équilatéral.
- Si on sait que deux angles d'un triangle mesurent 60°, on sait alors qu'il s'agit d'un triangle équilatéral, car le troisième angle mesure obligatoirement 60°.



- Les élèves trouveront des angles inconnus à partir des propriétés étudiées. Ne les obligez pas à écrire leur raisonnement étape par étape, mais encouragez-les à s'expliquer à l'oral, au cours de discussions. Il peut y avoir plus d'une solution.

Séance 12-2a Les propriétés des triangles isocèles et équilatéraux

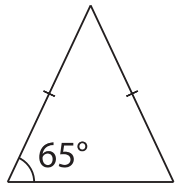
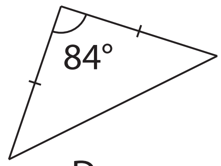
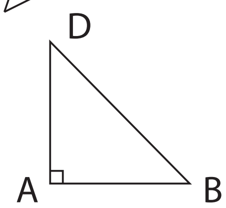
ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Découvrir les angles et les côtés des triangles isocèles et équilatéraux	• Référez-vous à la **page 149 du manuel de cours**.	
	• Dites aux élèves :	*« Un triangle aux trois côtés égaux est un triangle* **équilatéral***. »*
	• Écrivez au tableau :	*équilatéral*
	• Vous pouvez aussi leur dire que « équi » signifie « égal », et « latéral » signifie « côtés ». Équilatéral signifie donc « côtés égaux ».	
	• Demandez-leur :	*« Quels triangles de la page 61 sont équilatéraux ? » (A et C)*

6183_.indb 254 27/09/11 14:18

	• Dites-leur ensuite :	*« Un triangle avec deux côtés égaux est un triangle isocèle. »*
	• Vous pouvez leur expliquer que « iso » signifie « égal » et que « cèle » vient d'un mot signifiant « jambe ». Isocèle signifie donc « jambes égales ». Un triangle isocèle a deux côtés égaux.	
	• Demandez-leur :	*« Ici, quels sont les triangles isocèles ? » (Les 4 triangles sont isocèles, mais A et C sont aussi équilatéraux.)*
	• Distribuez aux élèves des pailles et des trombones. Vous pouvez déplier les trombones afin d'en insérer les côtés dans les pailles pour les faire tenir ensemble.	
	• Demandez-leur de reproduire les triangles de la page 61 en coupant les pailles en trois longueurs égales avant de les réunir en un triangle. Ils peuvent utiliser les longueurs qu'ils souhaitent, ils obtiendront ainsi chacun des triangles différents.	
	• Distribuez-leur des rapporteurs. Demandez-leur de dessiner les contours de leurs triangles sur une feuille afin d'en observer les angles. Demandez-leur s'ils remarquent quelque chose. Autorisez-les à se concerter. Ils peuvent alors découvrir que deux angles d'un triangle isocèle sont égaux, et que les trois angles d'un triangle équilatéral sont égaux. Ils peuvent aussi s'apercevoir que les angles d'un triangle équilatéral mesurent chacun 60°.	
	• Demandez-leur de lire **l'exercice 1 de la page 150 du manuel de cours**. Ils peuvent reproduire la démonstration avec leurs triangles isocèles.	
	• Lisez ensemble **l'exercice 2 de la page 150 du manuel de cours**.	
	• Si un triangle possède deux angles égaux, il s'agit alors d'un triangle isocèle (dont les côtés opposés sont égaux aussi).	

6183_.indb 255 27/09/11 14:18

Séance 12-2b Les angles inconnus dans des triangles isocèles et équilatéraux

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Calculer les angles inconnus dans des triangles isocèles et équilatéraux	• Dessinez un triangle équilatéral au tableau et donnez la mesure d'un angle à la base. Indiquez que deux côtés sont égaux à l'aide de petits traits et rappelez aux élèves ce que cela signifie. • Demandez aux élèves de calculer les deux autres angles. • Dessinez un autre triangle et donnez la mesure de l'angle situé entre les côtés égaux. Demandez aux élèves de calculer les deux autres angles. Ils doivent soustraire l'angle donné à 180°, puis diviser la différence par 2, puisque les deux angles qu'on recherche sont égaux. • Dessinez un triangle rectangle. Demandez aux élèves : • Légendez les sommets et demandez-leur : • Ajoutez les petits traits sur les côtés égaux. • Demandez aux élèves de calculer les deux autres angles (45°). • Rappelez-leur que les dessins du manuel ne sont pas à échelle réelle. Ce n'est donc pas parce que deux côtés semblent égaux qu'ils le sont.	   *« Un triangle rectangle peut-il être isocèle ? » (oui)* *« Si le triangle est isocèle quels sont les côtés égaux ? »*
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 3 à 5 des pages 150 et 151 du manuel de cours**. **Réponses :** 3. B et C 4. P et Q 5. 110 • Pour l'exercice 4, précisez aux élèves qu'il nous suffit de connaître les mesures de deux angles pour savoir si un triangle est équilatéral. Si deux angles mesurent 60° chacun, alors ce sera le cas du troisième également.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 82-83	Exercice 82 : 1. (a) 43 ° (b) 52° (c) 110° (d) 43° Exercice 83 : 1. (a) 60° (b) 30° (c) 65° (d) 60°

6183_.indb 256 27/09/11 14:18

Séance 12-2c | Calculer des angles inconnus

ÉTAPE	DÉMARCHE
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 6 et 7 de la page 152 du manuel de cours**. **Réponses :** 6. 130 7. 75 • Dans l'exercice 7, on peut trouver l'angle $\widehat{ACB}$ (75°) puisqu'il est opposé par le sommet (et donc égal) à l'angle $\widehat{DCE}$. Puisque le triangle est isocèle, alors $\widehat{ABC} = \widehat{ACB}$ • Faites remarquez aux élèves que $\widehat{DCE}$ n'est pas un angle extérieur. Demandez-leur de nommer les angles extérieurs de ce triangle. $\widehat{ACD}$ et $\widehat{BCE}$ sont des angles extérieurs. • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 8 de la page 152 du manuel de cours** et de faire part de leurs résultats. Des solutions possibles sont proposées ici, ainsi qu'une sélection de questions de l'exercice 85 du cahier d'exercices. • Pour la plupart d'entre elles, on peut adopter plus d'une approche. Laissez les élèves vous expliquer d'autres approches s'ils en ont, et discutez ensemble de celle qui semble être la plus efficace et qui utilise les propriétés d'angles de façon la plus appropriée. • Encouragez-les à expliquer leur raisonnement à l'oral. Ils ne sont pas obligés de le faire par écrit. • Lors de la résolution de ces exercices, il peut être utile de commencer par écrire les mesures des angles qui peuvent être trouvés grâce aux propriétés d'angles. **Réponses :** 8. (a) $\widehat{ACB} = \widehat{CAB} = 50°$ Triangle isocèle $\widehat{a} = 180° - 50° = 130°$ Angles répartis sur une ligne droite (b) $\widehat{ACB} = 180° - 110° = 70°$ Angles répartis sur une ligne droite $\widehat{ACB} = \widehat{CBA}$ Triangle isocèle $\widehat{b} = 180° - (2 \times 70°) = 40°$ Triangle isocèle (c) $\widehat{ACB} = 60°$ Triangle équilatéral $\widehat{c} = 180° - 60° = 120°$ Angles répartis sur une ligne droite (d) $\widehat{ACB} = 60°$ Triangle équilatéral $\widehat{d} = 180° - 60° - 90° = 30°$ Triangles adjacents sur une ligne droite (e) $\widehat{BAC} = \widehat{ACB} = \widehat{ABC} = 60°$ Triangle équilatéral $\widehat{ACD} = 60° + 60° = 120°$ Angle extérieur d'un triangle = somme des angles intérieurs opposés $\widehat{e} = 180° - 40° - 120° = 20°$ Somme des angles d'un triangle Cahier d'exercice : Ex. 85 (e) $\widehat{ACB} = 180° - 118° = 62°$ $\widehat{e} = \widehat{ACB} = 62°$

6183_.indb 257 27/09/11 14:18

Troisième partie	Tracer des triangles	1 séance

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).

OBJECTIFS

- Tracer un triangle à partir des mesures de deux de ses angles et les côtés correspondants.
- Tracer un triangle à partir de deux de ses côtés et des angles correspondants.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Rapporteurs.
- Règles.
- Équerres.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 84

REMARQUES

- À ce stade, les élèves devraient savoir dessiner des angles de différentes tailles et des droites de différentes longueurs, à l'aide d'un rapporteur. Ils ont également appris à tracer des droites parallèles et perpendiculaires à l'aide d'une équerre (*cf.* page 160 du manuel de cours pour voir la représentation d'une équerre). N'hésitez pas à réviser si vous sentez que c'est nécessaire.

- Lorsqu'il sera demandé aux élèves de tracer un triangle à partir de mesures données, encouragez-les à d'abord faire un croquis. Ils pourront ainsi avoir une idée du résultat final, surtout s'ils ont appris à correctement estimer les angles.

Séance 12-3a — Tracer des triangles

ÉTAPE	DÉMARCHE
Facultatif : s'entraîner à tracer des droites perpendiculaires et des angles d'une mesure donnée.	• Référez-vous aux chapitres 5 et 6 du manuel de CM1 de la méthode de Singapour ainsi qu'aux pages correspondantes du guide pédagogique. Vous pouvez également entraîner les élèves à tracer des droites perpendiculaires et des angles, à mesure que vous avancez dans ce chapitre. • Aidez-les à faire l'activité de la **page 153** et à effectuer les **exercices 1 et 2 des pages 154 et 155 du manuel de cours**. Ils peuvent utiliser une équerre pour dessiner les droites perpendiculaires.
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 3 de la page 155 du manuel de cours**. • Donnez-leur les mesures (deux angles et le côté correspondant, ou deux côtés et l'angle correspondant) d'autres triangles à tracer. Demandez-leur de commencer par dessiner un croquis, en estimant les angles. Par exemple : – Dessinez un triangle ABC dans lequel AB = 7 cm, $\widehat{CAB}$ = 50° et $\widehat{ABC}$ = 54°. Mesurez AC. (5 cm) – Dessinez un triangle XYZ dans lequel XY = 6 cm, YZ = 9 cm et $\widehat{XYZ}$ = 120°. Mesurez $\widehat{XZY}$ (24°).

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 84	1. (a) 70° (b) 53° (c) 145° (d) 28° 2. (a) 62° (b) 12° (c) 50° (d) 45°

6183_.indb 258 27/09/11 14:18

Chapitre 13

Les figures à 4 côtés

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Reconnaître, décrire, nommer et reproduire, tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle.
- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).

OBJECTIFS

- Comprendre et exploiter les propriétés des parallélogrammes, des losanges et des trapèzes.
- Trouver des angles inconnus dans des problèmes impliquant des quadrilatères et des triangles.*
- Construire un parallélogramme à partir des mesures de deux côtés adjacents et d'un angle.*
- Construire un losange à partir des mesures d'un côté et d'un angle.*

	Objectifs	**Manuel de cours**	**Cahier d'exercices**	**Séances**
Chapitre 13.1 : Parallélogrammes, losanges et trapèzes				**3 séances**
123	• Étudier les propriétés des parallélogrammes, des losanges et des trapèzes.	P. 156		13.1a
124	• Savoir que les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux et que la somme des angles entre les côtés parallèles est égale à 180°. • Savoir qu'une diagonale divise un losange (ou un carré) en deux triangles équilatéraux. • Trouver les angles inconnus d'un parallélogramme.	P. 157 à 159 Ex. 1 à 4	Ex. 86 Ex. 87	13.1b
125	• Trouver des angles inconnus dans des problèmes qui impliquent des trapèzes et des triangles.	P. 159 Ex. 5 et 6	Ex. 88	13.1c
Chapitre 13.2 : Tracer des parallélogrammes et des losanges				**2 séances**
126	• Construire un parallélogramme.	P. 160	Ex. 89 # 1 et 2	13.2a
	• Construire un rectangle à partir de sa longueur et de sa largeur.	P. 161 Ex. 1		
	• Construire un parallélogramme à partir des mesures de deux côtés adjacents et d'un angle.	P. 162 et 163 Ex. 2 et 3		
127	• Construire un losange à partir des mesures d'un côté et d'un angle.	P. 163 Ex. 4 et 5	Ex. 89 # 3 et 4	13.2b

6183_.indb 259 27/09/11 14:18

Première partie	Parallélogrammes, losanges et trapèzes	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Compétences du collège.

OBJECTIFS

- Identifier des parallélogrammes, des losanges et des trapèzes.
- Savoir que les losanges, les rectangles et les carrés sont des parallélogrammes.
- Apprendre certaines propriétés des parallélogrammes.
- Trouver des angles inconnus dans des problèmes impliquant des parallélogrammes.*

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Papier quadrillé.
- Géostrips, ou pailles et épingles.
- Règles.
- Équerres.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 86
- Cahier d'exercices : Ex. 87
- Cahier d'exercices : Ex. 88

REMARQUES

- Un *quadrilatère* est un polygone à quatre côtés.

- Un *parallélogramme* est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles deux à deux.

- Un *losange* est un parallélogramme dont les quatre côtés sont égaux.

- Un *trapèze* est un quadrilatère qui a deux côtés parallèles.

- Dans les manuels de la méthode de Singapour, on adopte la définition courante du trapèze : un quadrilatère ayant deux côtés parallèles. Toutefois, cette définition n'est pas universelle. Une autre définition décrit le trapèze comme ayant « au moins deux côtés parallèles », se référant ainsi aux parallélogrammes (qui a deux paires de côtés parallèles) comme s'il s'agissait de trapèzes.

  Voici un schéma de référence :

  Figure à quatre côtés
  Quadrilatères

  Pas de côtés parallèles **Quadrilatère**
  Deux côtés parallèles **Trapèse**
  Deux paires de côtés parallèles **Parallélogrammes**

  4 côtés égaux : **losange**
  4 angles droits : **rectangle**

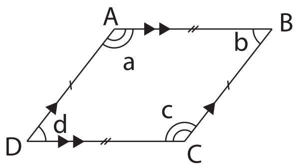
  4 côtés égaux et 4 angles droits : **carré**

- Les élèves n'ont pas encore besoin de connaître les relations entre les quadrilatéraux, mais doivent savoir que les losanges, les rectangles et les carrés sont des parallélogrammes particuliers. Un rectangle est un parallélogramme qui a quatre angles

6183_.indb 260 27/09/11 14:18

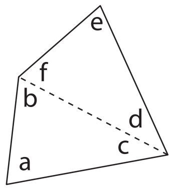
droits, un losange est un parallélogramme qui a quatre côtés égaux, et un carré est un parallélogramme qui a quatre côtés égaux et quatre angles droits. Un carré est donc également un losange et un rectangle.

- Les élèves devraient apprendre à identifier les parallélogrammes, les losanges et les trapèzes et savoir combien de côtés parallèles possède chaque figure.
- Ils aborderont deux propriétés de parallélogrammes dans ce chapitre.
- 1. Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.
- 2. La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.



$\widehat{a} = \widehat{c}$
$\widehat{b} = \widehat{d}$
$\widehat{a} + \widehat{b} = 180°$
$\widehat{b} + \widehat{c} = 180°$
$\widehat{c} + \widehat{d} = 180°$
$\widehat{d} + \widehat{a} = 180°$

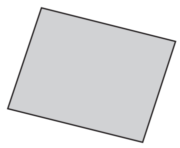
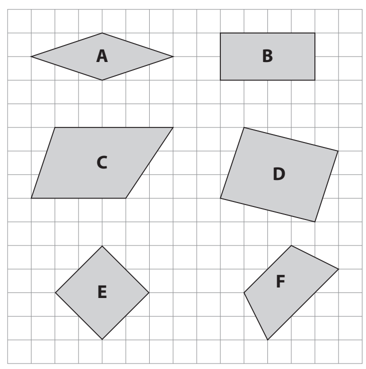
- Les rectangles, les losanges et les carrés étant des parallélogrammes, ces propriétés s'y appliquent également.
- Les trapèzes ont une paire de côtés parallèles, donc la somme des deux angles entre ces deux côtés est égale à 180°.
- Quand les côtés ou les angles d'une figure partagent un point commun, on l'indique à l'aide de signes précis : les côtés égaux sont marqués par de petits traits, les côtés parallèles sont marqués par de petites flèches tournées dans la même direction, et les angles égaux sont marqués par des demi-cercles. Deux côtés parallèles doivent comporter le même nombre de flèches, tout comme deux côtés égaux doivent comporter le même nombre de traits. Et deux angles égaux doivent comporter le même nombre de demi-cercles. Dans les schémas ci-dessus, les signes indiquent que AB = DC, DA = CB, AB // DC, AD // BC, $\widehat{a} = \widehat{c}$, et $\widehat{b} = \widehat{d}$.
- Lorsque les élèves doivent trouver un angle inconnu, ne les obligez pas à mettre leur raisonnement par écrit, mais encouragez-les à expliquer oralement les étapes par lesquelles ils sont passés.
- Les élèves ont appris que la somme des angles d'un triangle est égale à 180°. Si vous le souhaitez, vous pouvez leur enseigner que la somme des angles d'un polygone à quatre côtés est égale à 360°. Cette information leur sera utile au chapitre suivant, si vous souhaitez leur expliquer pourquoi tous les quadrilatères s'imbriquent. Tout quadrilatère peut être divisé en deux triangles. La somme des angles de ces deux triangles réunis est la même que celle des angles du quadrilatère.
- Dans la figure ci-dessous, la somme des angles est = $(\widehat{a} + \widehat{b} + \widehat{c} + (\widehat{d} + \widehat{e} + \widehat{f}) = 180° + 180° = 360°$.



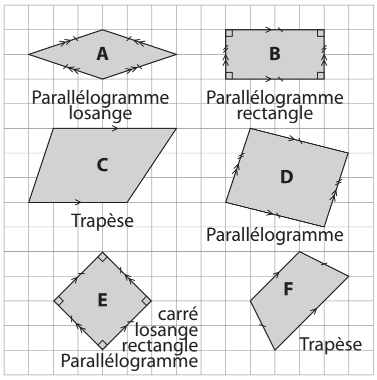
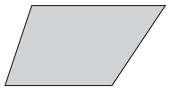
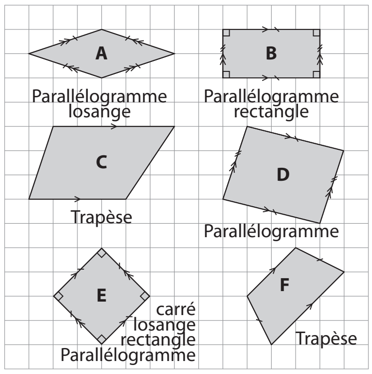
- De manière générale, un polygone de n côtés peut être divisé en n – 2 triangles. Donc la somme des angles est égale à 180° × (n – 2). Si le polygone est un polygone régulier (équilatéral et équiangle), alors chaque angle mesure $\frac{180x(n-2)}{n}$.

6183_.indb 261 27/09/11 14:18

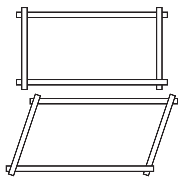
Séance 13-1a Les figures à 4 côtés

ÉTAPES	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser les propriétés du rectangle	• Dessinez un rectangle au tableau et écrivez *rectangle* dessous :	
	• Demandez aux élèves :	*« Que savez-vous à propos des rectangles ? »*
	• Aidez-les et écrivez au tableau :	*– Les angles d'un rectangle sont des angles droits (90°).* *– Le périmètre d'un rectangle est égal à 2 fois sa longueur + 2 fois sa largeur.* *– L'aire d'un rectangle est égale à sa longueur multipliée par sa largeur.*
	• Mettez l'accent sur :	*– Les côtés opposés d'un rectangle sont parallèles.* *– Les côtés adjacents d'un rectangle sont perpendiculaires.*
Aborder les parallélo-grammes.	• Dites aux élèves qu'on aborde à présent d'autres figures à 4 côtés.	
	• Dites-leur qu'un rectangle est un cas particulier de figures à 4 côtés appelées *parallélogrammes*. Un parallélogramme est une figure à 4 côtés possédant deux paires de côtés parallèles.	
	• Dessinez un parallélogramme au tableau :	
	• Dites-leur qu'une figure à 4 côtés ayant deux paires de côtés parallèles est un parallélogramme. Contrairement au rectangle, il n'a pas nécessairement d'angles droits.	
	• Écrivez au tableau :	*Parallélogramme*
	• Référez-vous à la **page 156 du manuel de cours**. Demandez aux élèves de trouver les figures ayant deux paires de côtés parallèles (A, B, D et E) puis de les reproduire sur du papier quadrillé.	
	• Dites-leur bien que chacune de ces figures à 4 côtés (A, B, D et E) possède deux paires de côtés parallèles. On les appelle des *parallélogrammes*.	

6183_.indb 262 27/09/11 14:18

	• Demandez-leur de marquer une paire de côtés parallèles par une flèche, et l'autre paire par une double flèche. Dites-leur que ces flèches, simples et doubles, indiquent quel côté est parallèle à l'autre. Demandez-leur d'écrire *parallélogramme* à l'intérieur ou à côté de leurs figures.	
Aborder les trapèzes	• Ici aussi référez-vous à la **page 156 du manuel de cours**. Demandez aux élèves de repérer les figures n'ayant qu'une seule paire de côtés parallèles (C et F) puis de les reproduire sur du papier quadrillé. • Demandez-leur de marquer les côtés parallèles par une seule flèche. • Dessinez un trapèze au tableau. Dites aux élèves que toute figure n'ayant qu'une paire de côtés parallèles est un *trapèze.* • Écrivez le mot au tableau et demandez-leur de l'écrire à l'intérieur ou à côté de leurs figures.	  *trapèze*
Aborder les losanges	• Demandez à présent aux élèves de déterminer les côtés égaux de chaque figure (A, B, C, D, E, F) et de les marquer (d'un trait pour la première paire et de deux traits pour la seconde paire). • Faites-leur remarquer que les parallélogrammes B, D et E ont chacun deux paires de côtés égaux. Les parallélogrammes A et E ont aussi deux paires de côtés égaux, et leurs quatre côtés sont égaux. • Montrez-leur que pour les deux trapèzes, F a deux côtés égaux, mais C n'en a pas. Ils doivent retenir que les trapèzes peuvent aussi ne pas avoir de côtés égaux. Toutefois s'ils en ont, ce ne sont jamais leurs côtés parallèles (si les côtés parallèles d'une figure sont égaux, il s'agit alors d'un parallélogramme, et non d'un trapèze). • Dites aux élèves qu'un parallélogramme ayant ses 4 côtés égaux est un losange. Écrivez le mot au tableau et demandez-leur de l'écrire à l'intérieur ou à côté des figures A et E.	 *losange*

6183_.indb 263 27/09/11 14:18

Associer les rectangles et les carrés aux parallélo-grammes et aux losanges	• Demandez aux élèves de marquer les angles droits à l'aide de petits carrés. Dites-leur qu'un parallélogramme avec 4 angles droits est un rectangle. Demandez-leur d'indiquer que B et E sont des rectangles. • Demandez-leur ensuite de comparer les figures B et E. E a 4 côtés égaux. Demandez-leur : • C'est un carré. Demandez-leur de nommer la figure. Ils devraient remarquer qu'un carré est un rectangle, un losange et un parallélogramme.	*« Comment appelle-t-on cette figure ? »*
Réviser	• Assurez-vous que les élèves ont bien compris qu'on vient de voir deux types de figures : les parallélogrammes et les trapèzes. • Les parallélogrammes ont deux paires de côtés parallèles, les losanges n'en n'ont qu'une seule paire. • Le losange est un parallélogramme particulier avec 4 côtés égaux. • Le rectangle est un parallélogramme particulier avec 4 angles droits. • Le carré est un rectangle particulier avec 4 côtés égaux, et un losange particulier avec 4 angles droits. • Distribuez élèves 4 pailles et 4 trombones, ou des géostrips de deux longueurs différentes et des attaches. Demandez-leur de construire un rectangle puis de le transformer en parallélogramme. Ils devraient remarquer que les côtés opposés restent égaux et parallèles même si les angles ne sont plus des angles droits. • Ils peuvent recommencer avec un carré et un losange.	

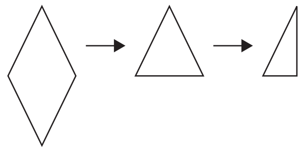
Séance 13-1b Les propriétés des angles de parallélogrammes

ÉTAPES	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Étudier les propriétés des angles de parallélo-grammes.	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices 1 et 2 des pages 157 et 158 du manuel de cours**. Plutôt que de tracer puis découper le parallélogramme, ils peuvent en dessiner plusieurs sur du papier quadrillé. • Encouragez-les à nommer les angles des deux côtés des figures découpées pour toujours pouvoir les situer.	

6183_.indb 264 27/09/11 14:18

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

Dans l'exercice 1, on découpe le parallélogramme en deux parties, puis on retourne le morceau découpé pour le superposer à l'autre, de façon à superposer les angles. Dans l'exercice 2, on retourne la partie découpée pour aligner les angles.
Demandez aux élèves de dessiner des losanges sur du papier quadrillé pour ensuite les découper, ou distribuez-leur des losanges en papier.
Demandez-leur de les plier en deux. Ils peuvent constater que les deux côtés sont égaux.
Demandez-leur :
Demandez-leur de plier le triangle formé en deux. Cette fois, ils peuvent voir que les quatre côtés sont égaux. Demandez-leur maintenant de déplier le losange. Le pli montre qu'une droite partant d'un angle pour aller à l'angle opposé, divise le losange en deux triangles isocèles.

</td>
<td>


« De quelle forme s'agit-il ? » (un triangle isocèle)
</td>
</tr>
<tr>
<td>Trouver des angles inconnus dans un parallélo-gramme.</td>
<td colspan="2">

Demandez aux élèves d'effectuer les exercices 3 et 4 des pages 158 et 159 du manuel de cours.

Réponses :
3. (x) 80° (y) 60° (z) 65°
4. (x) 60° (y) 50° (z) 55°
Notez que dans l'exercice 4, $\widehat{z}$ est l'angle à la base d'un triangle isocèle.
Pour les activités 86 et 87 du cahier d'exercices, les élèves ne doivent pas supposer que les côtés adjacents (qui ne sont pas opposés) sont égaux, même si les dessins le laissent croire, à moins que l'énoncé indique qu'ils le sont, ou que la figure soit un losange.
Voici des solutions possibles :
(a) $\widehat{a}$ = 55° Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.
(b) $\widehat{b}$ = 180° – 75° = 105° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
(c) $\widehat{c}$ = 125° Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.
(d) $\widehat{d}$ + 18° + 142° = 180°
$\widehat{d}$ = 180° –18° – 142° = 20° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
(e) $\widehat{e}$ = 110° Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.
(f) $\widehat{f}$ + 60° + 60° = 180°
$\widehat{f}$ = 180° – 60° – 60° = 60° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
(g) $\widehat{g}$ = 180° – 80° = 100° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
(h) $\widehat{h}$ = 135° Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.

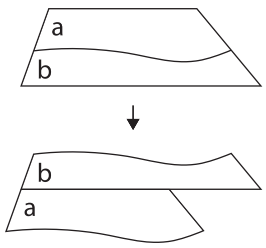
</td>
</tr>
</table>

6183_.indb 265 27/09/11 14:18

	• Exercice 87 : (a) $\widehat{a}$ = 100° les angles opposés d'un parallélogramme (un losange est un parallélogramme) sont égaux. (b) $\widehat{b}$ = 180° – (2 × 75°) = 30° La moitié d'un losange forme un triangle isocèle. (c) $\widehat{c}$ = 56° Les angles opposés d'un losange sont égaux. (d) $\widehat{d}$ + 73° = 180° $\widehat{d}$ = 180° – 73° = 107° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°. (e) $\widehat{e}$ + 40° = 180° $\widehat{e}$ = 180° – 40° = 140° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°. (f) $\widehat{f}$ + 135° = 180° $\widehat{f}$ = 180° – 135° = 45° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°. (g) $\widehat{g}$ = 180° – (2 × 60°) = 60° La moitié d'un losange forme un triangle isocèle. (h) $\widehat{h}$ + 50° + 80° = 180° $\widehat{h}$ = 180° – 50° – 80° = 50° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°. Autre solution $\widehat{h}$ = 50° La bissectrice (droite entre deux angles opposés) est un axe de symétrie.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 86 et 87	Exercice 86 : 1. (a) 55° (b) 105° (c) 125° (d) 20° 2. (a) 110° (b) 60° (c) 100° (d) 135° Exercice 87 : 1. (a) 100° (b) 30° (c) 56° (d) 107° 2. (a) 140° (b) 45° (c) 60° (d) 50°

Séance 13-1c Trouver des angles inconnus

ÉTAPES	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Étudier les propriétés des angles de parallélogrammes.	• Demandez aux élèves de dessiner des trapèzes sur du papier quadrillé pour ensuite les découper. Demandez-leur de découper leurs trapèzes au milieu dans le sens les côtés parallèles pour ensuite les retourner pour positionner les angles côte à côte afin qu'ils constatent que la somme des deux angles entre les deux côtés parallèles est égale à 180° (ils forment une ligne droite). • Chaque paire d'angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°. De même, si la somme de deux angles entre deux côtés est égale à 180°, alors les côtés sont parallèles.	

6183_.indb 266 27/09/11 14:18

Exercices d'application

- Lisez ensemble **l'exercice 5 de la page 159 du manuel de cours**.

  Réponses :
  5. 130° ; 60°

- Lisez ensemble **l'exercice 6 de la page 159 du manuel de cours**.
  Pour chaque trapèze, la réponse est trouvée à partir de la propriété selon laquelle la somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.

- Pour le troisième trapèze, les informations nécessaires pour trouver $\widehat{c}$ sont aussi les suivantes :
  L'angle adjacent à l'angle de 22° = 50° car le grand triangle est isocèle. Donc, $\widehat{c}$ = 180° – (22° + 50°) = 108°, puisque la somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.

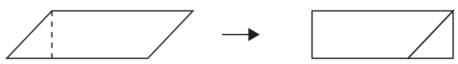
- Voici des solutions possibles pour **l'activité 88 du cahier d'exercices** :
  (a) $\widehat{a}$ = 180° – 112° = 68° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  (b) $\widehat{b}$ + 32° + 123° = 180°
  $\widehat{b}$ = 180° – 32° – 123° = 25° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  (c) $\widehat{c}$ = 180° – 84° = 96° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  $\widehat{x}$ = 180° – 48° = 132° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  (d) $\widehat{d}$ = 25° + 87° = 112° L'angle extérieur d'un triangle est égal aux angles intérieurs opposés.
  $\widehat{y}$ = 180° – 112° = 68° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.

  Ou :
  L'angle adjacent à $\widehat{d}$ = 180° – 87° – 25° = 68° La somme des angles d'un triangle est égale à 180°.
  $\widehat{d}$ = 180° – 68° = 112° La somme des angles répartis sur une ligne droite = 180°.
  $\widehat{y}$ = 180° – d = 180° – 112° = 68° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  (e) $\widehat{e}$ = 180° – 100° = 80° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égales à 180°.
  (f) $\widehat{f}$ = 180° – 84° – 78° = 18° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  (g) $\widehat{g}$ = 180° – 132° = 48° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  L'angle adjacent à $\widehat{z}$ = 180° – 59° = 121° La somme de deux angles entre deux côtés parallèles est égale à 180°.
  $\widehat{z}$ = 180° – 121° = 59° La somme des angles répartis sur une ligne droite est égale à 180°.
  (h) $\widehat{a}$ = 62° Triangle isocèle
  $\widehat{b}$ = 180° – 62° = 118° Angles répartis sur une ligne droite
  $\widehat{h}$ = 180° – 118° = **62**° Deux angles entre deux côtés parallèles.

Facultatif : découvrir des formes

- Distribuez aux élèves des photocopies de la page suivante de ce guide afin qu'ils y découpent les figures.

- Évaluez la capacité des élèves à effectuer l'exercice suivant :
  – Découper le parallélogramme pour le transformer en un rectangle :
  – Découper un rectangle en deux triangles pour le transformer en un parallélogramme.
  – Découper un trapèze en deux parties pour le transformer en un parallélogramme :



« De quelle forme s'agit-il ? » (un triangle isocèle)

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 88	1. (a) 68° (b) 25° (c) 96°, 132° (d) 112°, 68° 2. (a) 80° (b) 18° (c) 48°, 59° (d) 62°

6183_.indb 267 27/09/11 14:18

Deuxième partie	Tracer des parallélogrammes et des losanges	2 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008
- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).

OBJECTIFS
- Construire un parallélogramme.
- Construire un rectangle à partir de sa longueur et de sa largeur.
- Construire un parallélogramme à partir des mesures de deux côtés adjacents et d'un angle.
- Construire un losange à partir des mesures d'un côté et d'un angle.

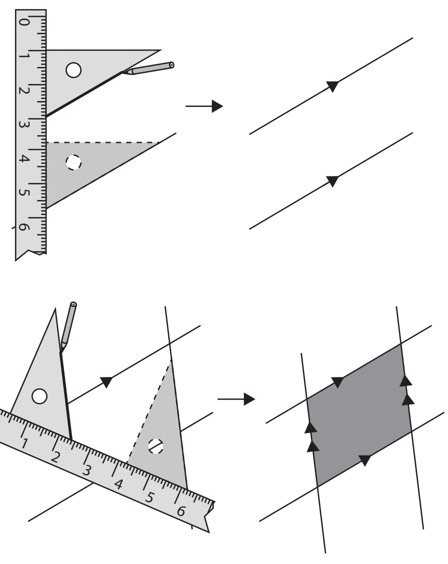
LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ
- Rapporteurs.
- Règles.
- Équerres.

ENTRAÎNEMENT
- Cahier d'exercices : Ex. 89

REMARQUES
- Ici, les élèves apprendront à tracer des parallélogrammes et des losanges à partir de mesures de côtés et d'angles. Si aucun schéma n'est proposé, encouragez les élèves à d'abord dessiner un croquis.

- On peut également tracer les parallélogrammes et des losanges à l'aide de compas, mais ce ne sera pas abordé ici.

Séance 13-2a — Tracer des rectangles et des parallélogrammes

ÉTAPES	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Tracer des parallélo-grammes.	• Référez-vous à **la page 160 du manuel de cours.** Aidez les élèves à tracer un parallélogramme. • Demandez aux élèves de s'entraîner à tracer des droites perpendiculaires, parallèles et des parallélogrammes à l'aide d'une équerre et d'une règle.	

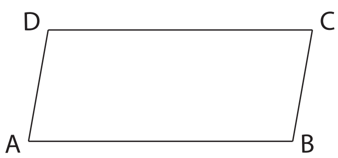
6183_.indb 268 27/09/11 14:18

Tracer des rectangles	• Référez-vous à l'**exercice 1 de la page 161 du manuel de cours.** Aidez les élèves à suivre les instructions pour dessiner un rectangle. • Demandez-leur ensuite de dessiner des rectangles à partir de mesures données. Par exemple :	*– Dessinez un rectangle ABCD dans lequel AB = 10 cm et BC = 2 cm.* *– Dessinez un rectangle d'une longueur de 12 cm et d'une largeur de 10 cm.* *– Dessinez un carré de 5 cm de côtés.*
Tracer des parallélo-grammes.	• Référez-vous à **l'exercice 2 de la page 162 du manuel de cours.** Aidez les élèves à suivre les instructions pour dessiner le parallélogramme. • Demandez-leur ensuite d'effectuer **l'exercice 3 de la page 163 du manuel de cours**.	

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 89 # 1 et 2	

Séance 13-2b Tracer des parallélogrammes et des losanges

ÉTAPES	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Tracer des losanges	• Référez-vous à **l'exercice 4 de la page 163 du manuel de cours.** Aidez les élèves à dessiner un losange. • Demandez-leur ensuite d'effectuer **l'exercice 5 de la page 163 du manuel de cours**.	
Exercices d'application	• Donnez aux élèves les mesures (deux côtés et un angle) de parallélogrammes à tracer. Encouragez-les à d'abord dessiner un croquis en estimant les angles. Vous pouvez également leur demander de dessiner un trapèze. Par exemple :	*– Dessinez un parallélogramme ABCD dans lequel AB = 7 cm, AD = 3 cm,* $\widehat{ABC}$ *= 100°. Mesurez* $\widehat{BCD}$*. (80°)* *– Dessinez un losange WXYZ dans lequel WX = 6 cm, et* $\widehat{ZWX}$ *= 25°. Mesurez* $\widehat{WXY}$*. (155°)* *– Dessinez un trapèze PQRS dans lequel PQ = 9 cm, PS = 5 cm,* $\widehat{SPQ}$ *= 60° et* $\widehat{PQR}$ *= 90°.*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 89 # 3 et 4	

6183_.indb 269 27/09/11 14:18

Chapitre 14

Les pavages

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Hors programme

OBJECTIFS

- Identifier la forme utilisée dans un pavage.
- Dessiner un pavage sur du papier en pointillé.
- Déterminer si une forme peut composer un pavage.
- Composer un pavage à partir d'une forme donnée.

REMARQUE

- Cette partie, quoique hors-programme, est excellente pour développer la motricité fine et introduire la symétrie vectorielle. Comme c'est l'usage dans la méthode de Singapour, la notion est ici seulement introduite et non citée ni définie, mais elle donnera aux élèves le sentiment, quand ils aborderont les vecteurs au collège, de se trouver en terrain familier.

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 14.1 : Quelques modèles				**4 séances**
128	• Comprendre ce qu'est un pavage. • Identifier la forme utilisée dans un pavage. • Dessiner un pavage sur du papier en pointillé.	P. 164 P. 165 Ex. 1	Ex. 90	14.1a
129	• Déterminer si une forme peut composer un pavage. • Découvrir les propriétés des formes qui peuvent composer un pavage.	P. 166 Ex. 2	Ex. 91	14.1b
130	• Composer de différents pavages à partir d'une forme donnée.	P. 167 Ex. 3 et 4	Ex. 92 Ex. 93	14.1c
131	• Imaginer des formes pouvant former un pavage.		Révision 4	14.1d

6183_.indb 270 27/09/11 14:18

Première partie	Quelques modèles	4 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Hors programme.

OBJECTIFS

- Identifier la forme utilisée dans un pavage.
- Compléter un pavage sur du papier en pointillé.
- Déterminer si une forme peut composer un pavage.
- Composer différents pavages à partir d'une forme donnée.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Papier cartonné à découper ou formes cartonnées.
- Papier en pointillé isométrique et en carrés.
- Modèles de pavages : tissus, papier d'emballage ou œuvres de M.C. Escher.
- Transparents vierges, marqueurs effaçables.

ENTRAÎNEMENT

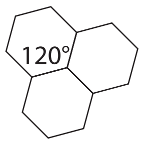
- Cahier d'exercices : Ex. 90
- Cahier d'exercices : Ex. 91
- Cahier d'exercices : Ex. 92
- Cahier d'exercices : Ex. 93

REMARQUES

- Un pavage est un arrangement de formes isométriques sur une surface plane. Il s'agit de motifs géométriques composés d'une ou de plusieurs formes répétées imbriquées les unes dans les autres. C'est aussi un style de décoration remontant au IV^{e} siècle avant J-C. Un motif est un pavage si :
  1. Il est composé d'une ou de plusieurs formes pouvant s'étendre dans toutes les directions pour recouvrir une surface et
  2. Si les formes s'imbriquent parfaitement les unes dans les autres sans se chevaucher ni laisser d'espace.

- Dans ce chapitre on n'abordera que les pavages composés d'une seule forme.

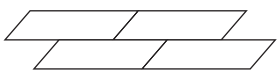
- À partir de formes données, les élèves devront essayer de composer des pavages. Ils verront par eux-mêmes que ça ne fonctionne pas avec toutes les formes. Ils n'auront toutefois pas encore à apprendre quelles formes peuvent composer un pavage ou non.



- Seuls 3 polygones réguliers (ayant des angles et des cotés égaux), composent un pavage avec une seule forme : un carré, un triangle équilatéral et un hexagone régulier. C'est parce que leurs angles sont des facteurs de 360°. Quatre angles droits effectuent une rotation complète autour d'un point. Les angles d'un hexagone mesurent chacun 120°. Trois hexagones effectuent donc une rotation complète car la somme de leurs angles est égale à 360°.

- Les rectangles peuvent également composer un pavage. Ils peuvent même s'imbriquer pour représenter différentes formes qui composeront un pavage à leur tour.

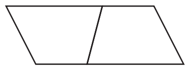
- Les parallélogrammes composent un pavage.



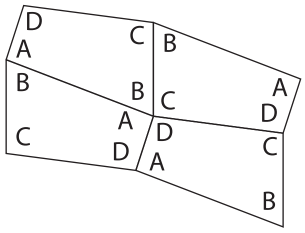
6183_.indb 271 27/09/11 14:18

- Découper un parallélogramme en deux, en partant d'un angle vers l'angle opposé, donne deux triangles égaux. Un triangle peut par conséquent composer un pavage.

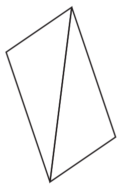
- Deux trapèzes forment un parallélogramme, ils peuvent donc composer un pavage.



- Les quadrilatères quelconques peuvent composer un pavage si 4 angles différents se rencontrent en un point, puisque la somme des angles d'un quadrilatère est égale à 360°. Leurs côtés s'emboîtent alors parfaitement.



- Tous les triangles peuvent composer un pavage puisque la somme de leurs angles est égale à 180°. Il suffit d'accoler les deux mêmes côtés de deux triangles identiques pour former un quadrilatère qui composera un pavage à son tour.



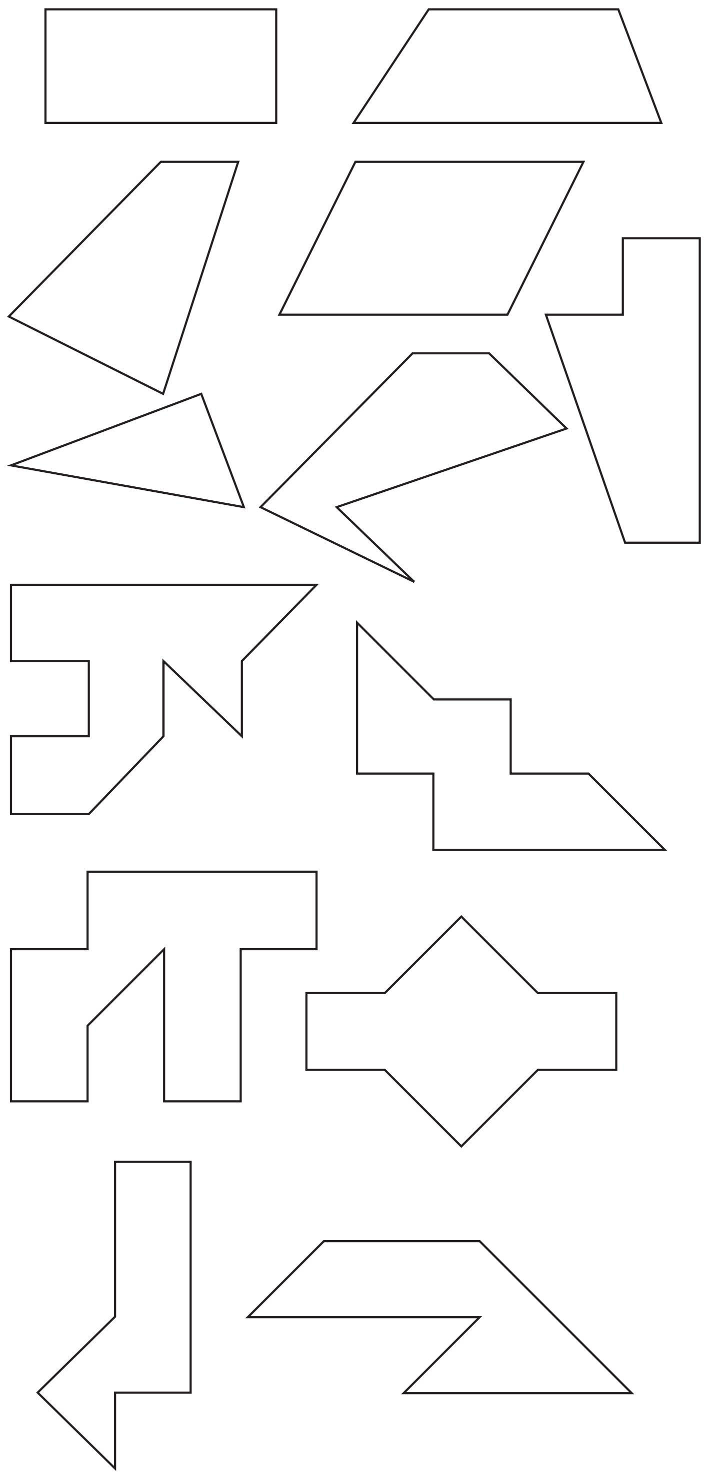
- Beaucoup d'autres figures peuvent composer un pavage. Au cours de la dernière séance de ce chapitre (14.1d), les élèves verront comment modifier une forme pouvant composer un pavage pour créer un nouveau motif.

Séance 14-1a Pavages

ÉTAPE	DÉMARCHE
Identifier une forme dans un pavage	• Lisez ensemble la **page 164 du manuel de cours**. Les élèves devraient remarquer qu'une même forme se répète, sans laisser d'espace, et qu'on peut en ajouter d'autres dans n'importe quelle direction pour agrandir le pavage. • Dites-leur qu'un motif créé par l'imbrication de plusieurs pièces de la même forme sans espace ni chevauchement est un *pavage*. • Demandez aux élèves d'effectuer **l'exercice 1 de la page 165 du manuel de cours**. Vous pouvez leur distribuer des transparents à superposer aux pavages afin qu'ils puissent les reproduire. Ils peuvent décalquer la forme au marqueur et déplacer le transparent dans un sens et dans l'autre pour voir que la même forme est utilisée de manière répétitive dans chaque pavage. La forme peut aussi être retournée. • Demandez aux élèves de repérer des exemples de pavages autour d'eux, comme le carrelage, des motifs sur un vêtement ou un papier d'emballage, ou encore une représentation artistique. Plus d'une forme peuvent composer un pavage, tant qu'il n'y a pas d'espace, que les forment se répètent et qu'on peut étendre le pavage dans n'importe quelle direction. • Vous pouvez demander aux élèves de chercher d'autres exemples de pavages chez aux. Ils peuvent reproduire le motif ou en apporter un échantillon.

6183_.indb 272 27/09/11 14:18

Composer un pavage à partir d'une forme donnée	• Distribuez aux élèves du papier en pointillé et des formes cartonnées à reproduire pour créer un pavage. Demandez-leur de composer le pavage sur le papier en pointillé en déplaçant la forme et en dessinant son contour. Les pointillés ne sont là que pour les aider à orienter la figure, puis ils peuvent s'en aider pour la dessiner. Vous pouvez utiliser celles de la page suivante de ce guide. • Les élèves peuvent également travailler en équipes. Distribuez à chacune une forme en 20 exemplaires pour composer un pavage et ensuite le dessiner sur le papier en pointillé. Certaines équipes peuvent utiliser la même forme afin que les élèves voient les différentes possibilités obtenues avec une seule forme.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 90	

6183_.indb 273 27/09/11 14:18

Séance 14-1b Pavages

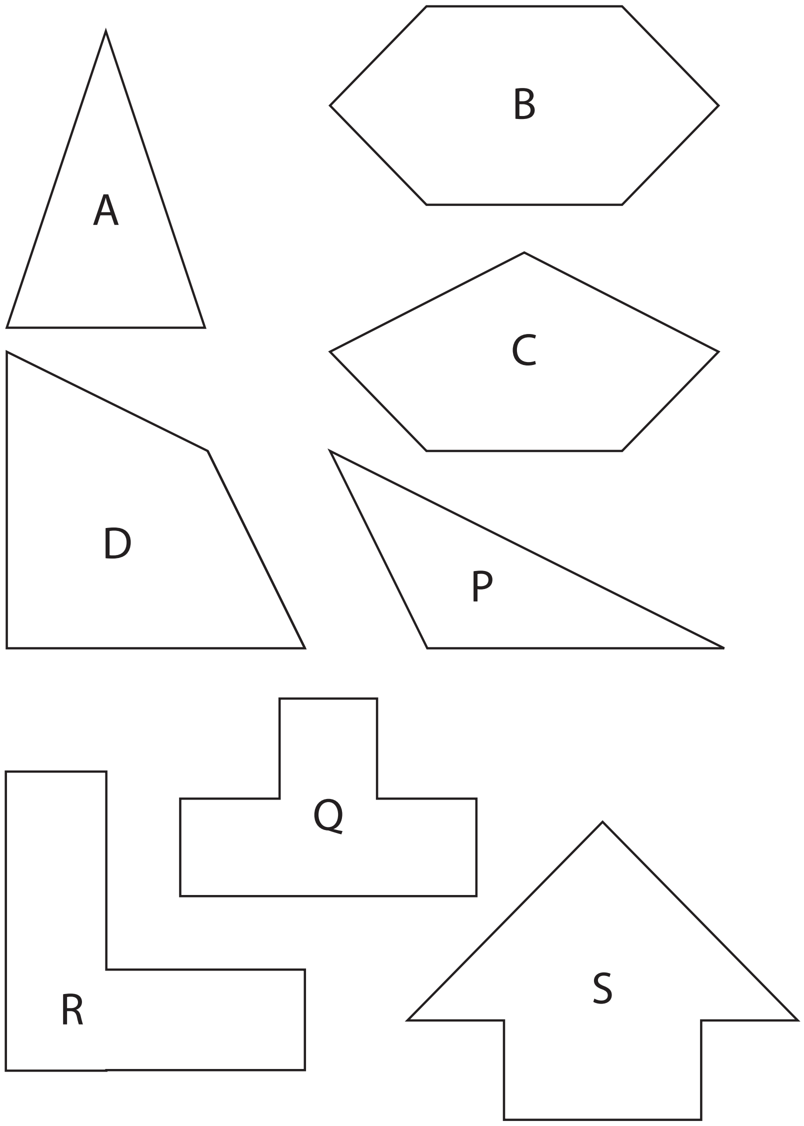
ÉTAPE	DÉMARCHE
Déterminer si une forme peut composer un pavage	• Lisez ensemble la première partie de **l'exercice 2 de la page 166 du manuel de cours**. Les élèves constatent qu'on ne peut pas composer un pavage à partir de toutes les formes. • Demandez-leur alors d'effectuer la seconde partie de l'exercice. Vous pouvez photocopier la page 102 de ce guide pour leur permettre de dessiner les figures sur le papier en pointillé plutôt que dans le manuel. • Distribuez aux élèves de nouvelles formes, dont certaines ne peuvent pas composer de pavage. Demandez-leur de déterminer desquelles il s'agit. • Si vous le souhaitez, discutez ensemble de la raison pour laquelle tous les triangles et tous les quadrilatéraux peuvent s'imbriquer.

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 91	1. (a) non (b) oui (c) oui (d) non

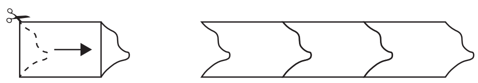
Séance 14-1c Pavages

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Composer différents pavages à partir d'une forme donnée	• Lisez ensemble **l'exercice 3 de la page 167 du manuel de cours**. • Distribuez aux élèves du papier en pointillé et un rectangle découpé dans une feuille cartonnée puis demandez-leur : • Demandez-leur d'effectuer **l'exercice 4 de la page 167 du manuel de cours**. Vous pouvez photocopier la page précédente de ce guide pour qu'ils puissent dessiner les figures sur le papier en pointillé.	*« Combien de pavages différents pouvez-vous composer ? »*

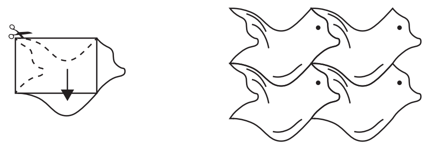
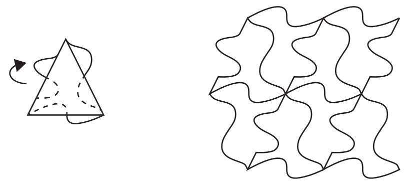
6183_.indb 274 27/09/11 14:18

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 92 et 93	

Séance 14-1d — Imaginer des formes pouvant composer un pavage

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Facultatif : créer des formes pouvant composer un pavage	• M.C. Escher est un artiste reconnu dont la majeure partie de l'œuvre consistait à créer différentes formes qui s'imbriquaient les unes dans les autres. La plupart de ces créations étaient animales : des poissons, des oiseaux, des insectes ou des dinosaures. Si les élèves s'y intéressent, vous pouvez leur apprendre à créer des formes se rapprochant de celles de l'artiste. Une fois qu'ils ont créé une forme, ils peuvent la décalquer, la découper et la recopier pour composer des pavages. Ils peuvent également ajouter des effets à leurs créations. • Vous pouvez modifier un rectangle en découpant un côté pour le faire glisser de l'autre :	

6183_.indb 275 27/09/11 14:18

	• Vous pouvez aussi modifier l'autre côté : • Vous pouvez composer un pavage artistique à partir de triangles : • Marquez d'un point le milieu de chaque côté, puis découper un morceau de la moitié d'un côté, pour le recoller sur l'autre moitié du même côté :	 

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Révision 4	1. 0,75 0,35 $\frac{4}{5}$ $\frac{7}{20}$ $\frac{12}{25}$ 80 % 75 % 48 % 2. (a) 35 % (b) 65 % 3. 40 % 4. (a) 25€ (b) 1 050 € 5. (a) 156 € (b) 136 € 6. (a) 6,60 € (b) 10 € ; 7,50 € (c) 52 (d) 900 € (e) 7 h 7. (a) 10,50 € (b) 3 h 8. (a) 125° (b) 95° (c) 38° 9. 72° 10. 35° 11. 8,50 € 12. 148 € 13. 8

6183_.indb 276 27/09/11 14:18

Chapitre 15

Les volumes

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Formule du volume du pavé droit
- Initiation à l'utilisation d'unités métriques de volume.
- Résoudre des problèmes

OBJECTIFS

- Trouver le côté d'un pavé à partir de son volume et de la dimension de ses deux autres côtés ou de l'aire d'une de ses faces.
- Trouver le volume d'un solide à partir du volume de liquide déplacé.
- Résoudre des problèmes impliquant des volumes et des déplacements de liquide par des solides.

REMARQUES

- Ce chapitre qui met en musique tout l'apprentissage sur les fractions et permet d'introduire finement le calcul littéral du collège. Par exemple expliquer aux élèves qu'il suffit de connaitre la seule relation V=l × L × h pour en déduire toute les autres.
- Ainsi, je cherche la hauteur « h » du volume. Pour cela je souligne « h » dans l'égalité V= l × L × <u>h</u>
- Maintenant je dois me « débarrasser » de « l » et « L » à droite de l'égalité. Pour cela je vais diviser, pour simplifier (en haut et en bas), le terme de droite, et aussi le terme de gauche afin de maintenir l'équilibre. J'obtiens alors h=V/(l × L) ; et comme je sais que l × L = S je peux écrire H=V/S !!

	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séances
Chapitre 15.1 : Les pavés droits et les cubes				**3 séances**
132	• Trouver le volume d'un solide composé d'unités cubiques. • Trouver le côté d'un cube à partir de son volume. • Trouver la dimension d'un pavé à partir de son volume et de ses autres dimensions, ou de l'aire d'une de ses faces.	P. 168 P. 169, Ex. 1 à 3 P. 170, Ex. 5	Ex. 94 # 1 et 2	15.1a
133	• Réviser l'équivalence entre 1 litre et 1 000 cm^3. • Trouver le niveau d'eau dans un contenant de forme rectangulaire à partir du volume d'eau en litres et de la longueur et de la largeur de la base.	P. 170 Ex. 4	Ex. 94 # 3 et 4	15.1b
134	• Résoudre des problèmes jusqu'à 2 étapes impliquant des volumes.	P. 170 Ex. 6	Ex. 95	15.1c
Chapitre 15.2 : Trouver le volume d'un solide				**3 séances**
135	• Apprendre que le volume d'un liquide déplacé par un solide est égal au volume de ce solide.	P. 171		15.2a
136	• Résoudre des problèmes jusqu'à deux étapes impliquant des volumes.	P. 172 Ex. 1 et 2	Ex. 96	15.2b
137	• Entraînement	P. 173 Exercices 15A		15.2c

Première partie	Les pavés droits et les cubes	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Formule du volume du pavé droit.
- Résoudre des problèmes.

OBJECTIFS

- Trouver la longueur d'un côté d'un cube à partir de son volume.
- Trouver l'une des dimensions d'un pavé à partir de son volume et des ses deux autres dimensions.
- Trouver l'une des dimensions d'un pavé à partir de son volume et de l'aire de l'une de ses faces.
- Résoudre des problèmes jusqu'à deux étapes impliquant le volume de pavés ou de cubes, et le volume de liquides.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Environ 65 cubes emboîtables par équipe d'élèves.
- Matériel de base 10 (cube unité et cube de 1 000 unités cubiques).
- Verre doseur gradué de 100 ml.

CAHIER D'ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 94
- Cahier d'exercices : Ex. 95

REMARQUES

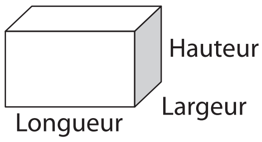
- Un parallélépipède rectangle est aussi appelé un pavé droit (de la forme d'une boîte).

- Dans le manuel de CM1 de la méthode de Singapour, les élèves ont appris à trouver le volume d'un pavé à partir de sa longueur, de sa largeur et de sa hauteur, et le volume d'un cube à partir de la longueur d'un seul côté. Ce sera revu dans ce chapitre.

$$\text{Volume} = \text{Longueur} \times \text{Largeur} \times \text{Hauteur}$$

- Si on connaît le volume et deux dimensions d'un pavé, on peut trouver la troisième dimension en divisant le volume par les deux premières. Par exemple : on connaît la longueur et la largeur d'un pavé. On peut donc trouver la hauteur en divisant le volume par la longueur et par la largeur.

$$\text{Hauteur} = \frac{\text{volume}}{\text{longueur} \times \text{largeur}}$$



- Les trois dimensions d'un cube sont égales. On peut donc trouver la longueur d'un côté à partir de son volume. Pour l'instant, les élèves ne calculeront que les volumes de cubes parfaits, comme par exemple un cube d'un volume de 27 cm^3 ($3 \times 3 \times 3 = 27$). Encouragez les élèves à retenir les cubes parfaits jusqu'à un volume de 1 000 unités cubes, ou en tout cas jusqu'à 125 pour être capables de calculer des volumes et des dimensions plus importants par déduction. S'ils doivent trouver le côté d'un cube d'un volume de 343 cm^3, ils devraient déduire que ses côtés sont plus longs que 5 cm puisque $5 \times 5 \times 5 = 125$, et qu'ils ne mesurent pas non plus 6 cm puisque le volume serait alors un nombre pair. Ils peuvent donc immédiatement essayer 7 : $7 \times 7 \times 7 = 343$ cm^3

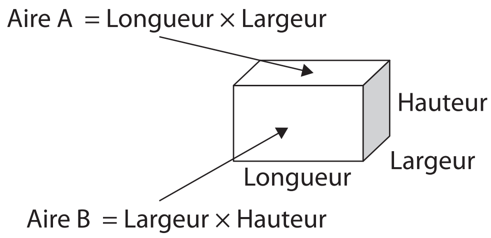
- On calcule l'aire d'une face d'un pavé en multipliant deux de ses dimensions (longueur, largeur et hauteur) l'une par l'autre. On peut donc trouver la troisième dimension à partir de l'aire d'une face d'un pavé.

s	s^3
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9	729
10	1 000

6183_.indb 278 27/09/11 14:18

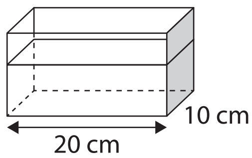
$$\text{Hauteur} = \frac{\text{volume}}{\text{aire A}}$$

$$\text{Largeur} = \frac{\text{volume}}{\text{aire B}}$$



- Dans le manuel de CM1, les élèves ont également appris que 1 cm^3 est équivalent à 1 ml, tout comme 1 000 cm^3 sont équivalents à 1 l. Ils seront ainsi capables de résoudre des problèmes impliquant de l'eau contenue dans un récipient en forme de pavé. Les problèmes de ce chapitre impliquent souvent l'ajout ou le retrait de liquides. À partir du volume de liquide ajouté ou retiré, et de deux dimensions (longueur et largeur), on peut diviser le volume d'eau par la longueur et la largeur pour trouver le niveau d'eau (la hauteur).

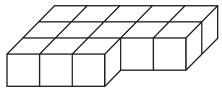
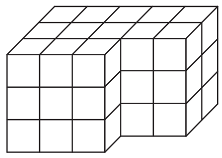
- Par exemple, si la boîte en plastique ci-dessous contient 1,5 litres d'eau, on peut trouver le niveau d'eau (la hauteur) en procédant de la façon qui suit :
  1,5 l = 1 500 cm^3
  Niveau d'eau (hauteur) = $\frac{1500}{20 \times 10}$ = 7,5 cm



Séance 15-1a | Le volume

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser le volume d'un pavé	• Divisez la classe en équipes et distribuez-leur 60 cubes emboîtables. • Demandez à chaque équipe de construire un pavé. Rappelez aux élèves qu'un pavé a la forme d'une boîte. Les pavés n'auront pas tous la même forme puisque certains mesureront 4 × 3 × 5 et d'autres feront 6 × 2 × 5 par exemple. • Demandez-leur comment trouver le volume d'un pavé, à partir de sa longueur, de sa largeur et de sa hauteur. Ils se rappellent sans doute de la formule : Volume = Longueur × Largeur × Hauteur. Faites-leur remarquer qu'on peut obtenir l'aire de la surface inférieure (la base) et celle de la surface supérieure du pavé en multipliant la longueur par la largeur. Si le pavé avait une hauteur de 1 unité cubique, soit une seule couche de cubes, on calculerait le volume de la façon suivante : Longueur × Largeur × 1 unité cubique. • Lorsqu'on calcule le volume : Longueur × Largeur × Hauteur, on multiplie en fait l'aire de la base par le nombre de couches de cubes.	

6183_.indb 279 27/09/11 14:18

	• Assurez-vous que les élèves comprennent qu'on multiplie la base du pavé (Longueur × Largeur) par la hauteur pour obtenir le volume. Donc, si le pavé a une hauteur de 1 unité cubique, il ne comporte qu'une couche de cubes, et son volume en unités cubiques est : Longueur × Largeur × 1. S'il comporte 3 couches de cubes, son volume serait alors : Longueur × Largeur × 3. • Illustrez cela en leur demandant de trouver le volume d'un solide autre qu'un pavé, mais dont ils peuvent calculer l'aire de la base. • Demandez aux élèves de construire un carré de 3 cubes sur 3, attaché à un carré de 2 × 2. Demandez-leur de calculer l'aire du solide. • Demandez-leur ensuite d'y ajouter 2 couches supplémentaires, puis de calculer le volume. • Précisez qu'on peut trouver le volume en multipliant l'aire de la base par la hauteur si les couches ont la même épaisseur. • Lisez ensemble la **page 168 du manuel de cours**. Demandez aux élèves : • Pour A et D, ils devraient diviser les figures en pavés plutôt que de compter les cubes un à un. Par exemple, on peut calculer le volume de D de la façon suivante : (5 × 2 × 3) + (5 × 2 × 5) ou (5 × 2 × 2) + (5 × 4 × 3).	  *« Comment calculeriez-vous le volume des solides ? »*
Trouver l'une des dimensions d'un pavé à partir de son volume et de ses deux autres dimensions, ou de l'aire de l'une de ses faces	• Demandez aux élèves : • On sait que le volume d'un cube = côté × côté × côté. Ici, on sait que le volume est de 64 unités cubiques.	*« Comment feriez-vous pour construire un cube avec 64 unités cubiques ? »* *« Quelle serait la longueur d'un côté ? Comment la trouver avant de construire le cube ? »*

6183_.indb 280 27/09/11 14:18

	• Affichez le tableau des cubes parfaits jusqu'à une longueur de côté de 10 unités. Dites aux élèves qu'on appelle les nombres de la colonne de droite des cubes parfaits. Avec ces nombres en tête, ils sauront construire n'importe quel cube :	**s** / **s × s × s**: **1** – **1**; **2** – **8**; **3** – **27**; **4** – **64**; **5** – **125**; **6** – **216**; **7** – **343**; **8** – **512**; **9** – **729**; **10** – **1 000**
	• Divisez la classe en équipes et distribuez-leur des cubes emboîtables. Demandez-leur de construire un cube d'un volume de 27 unités cubiques, puis un second d'un volume de 8 unités cubiques.	
	• Demandez-leur ensuite de construire un pavé d'un volume de 24 cubes, d'une longueur de 4 cubes, et d'une largeur de 3 cubes.	
	• Demandez-leur :	*« Quelle est la hauteur ? » (2 cubes)* *« Comment pourrait-on calculer la hauteur avant de construire le pavé ? »*
	• On divise le volume par le nombre de cubes dans une couche, qui serait 3 × 4.	
	• Demandez-leur :	*« Comment pourrait-on trouver la largeur si on sait que le volume est de 24 cubes, la hauteur de 2 cubes et la longueur de 4 cubes ? »*
	• Cette fois on diviserait le volume par le nombre de cubes dans une autre couche.	
	• Demandez aux élèves de construire un pavé d'un volume de 48 cubes et avec une base d'une aire de 16 unités carrées.	
	• Demandez-leur :	*« Quelle est la hauteur ? »* *« Comment calculer la hauteur ? »*
	• On peut diviser le volume par l'aire de la base.	

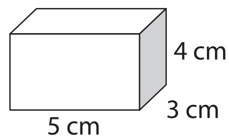
s	s × s × s
1	**1**
2	**8**
3	**27**
4	**64**
5	**125**
6	**216**
7	**343**
8	**512**
9	**729**
10	**1 000**

6183_.indb 281 27/09/11 14:18

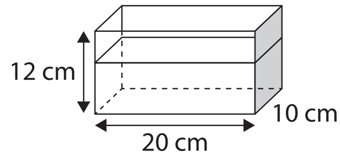
Exercices d'application	• Lisez ensemble les **exercices 1 à 3 de la page 169** et **l'exercice 5 de la page 170 du manuel de cours.** **Réponses** : 1. 3 2. 4 3. (a) 9 (b) 12

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 94 # 1 et 2	1. 4 cm 2. (a) 6 cm (b) 7 cm (c) 4 cm

Séance 15-1b Les litres et les centimètres cubes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Réviser la conversion de millilitres en centimètres cubes et inversement	• Rappelez aux élèves qu'on exprime le volume d'un liquide en litres et en millilitres. On peut également l'exprimer en cm^3.	
	• Montrez-leur un cube d'1 cm de côté. Expliquez-leur que si ce cube était un contenant étanche, sa capacité serait exactement de 1 millilitre. 1 ml d'eau remplit le même espace que 1 centimètre cube et représente environ 20 gouttes d'eau.	
	• Écrivez au tableau :	*1 ml = 1 cm^3*
	• Dessinez une boîte et indiquez-en les mesures en centimètres. Demandez aux élèves :	 *« Quel est le volume de cette boîte en cm^3 et en ml ? »* *Volume = 5 cm × 3 cm × 4 cm* *= 60 cm^3* *= 60 ml*
	• Montrez aux élèves le cube de 1 000 unités cubiques du matériel de base 10. Demandez-leur :	*« Combien d'unités cubiques composent ce cube ? » (1 000)*
	• Chaque unité cubique mesure 1 cm de côté. Si on avait un contenant de la même taille, il aurait une capacité de 1 000 cm^3 ou 1 000 ml. Puisque 1 000 ml = 1 l et que 1 000 ml = 1 000 cm^3, alors 1 l = 1 000 cm^3.	*10 × 10 × 10 = 1 000 cm^3*
	• Montrez-leur le verre doseur d'1 l et dites-leur que c'est le volume que contiendrait le cube.	*1 l = 1 000 cm^3*
	• Écrivez au tableau :	*« 1 000 cm^3 est-il équivalent à 1 m^3 ? (puisque 1 000 cm = 1 m) » (non)*

6183_.indb 282 27/09/11 14:18

	• Demandez aux élèves : • Un mètre cube fait 100 cm de côté (et pas 10, comme le cube de 1 000 unités cubiques). Son volume est donc de 100 cm × 100 cm × 100 cm = 1 000 000 cm^3, soit 1 000 litres. Donc on ne peut pas dire que 1 000 cm^3 = 1 m^3 = 1 l.	
Calculer le niveau d'eau contenue dans un pavé à partir de sa longueur et de sa largeur, ou de l'aire du fond du contenant	• Dessinez et légender un pavé de façon à ce que son volume soit supérieur à 1 000 cm^3. • Demandez aux élèves : • Dites-leur qu'on a un contenant aux mêmes dimensions et qu'on y verse 1 l 600 ml d'eau. Demandez-leur : • Aidez-les à diviser le volume en cm^3 par la longueur et la largeur du contenant. • Rappelez-leur qu'on peut simplifier la fraction avant de diviser. • Faites-leur remarquer qu'on peut aussi commencer par trouver l'aire de la base du contenant puis diviser le volume d'eau par celle-ci pour obtenir la hauteur du niveau d'eau. On pourrait donc trouver le niveau d'eau à partir de l'aire de la base, sans avoir ni la longueur ni la largeur.	 *« Quel est son volume en litres et en millilitres ? »* *« Quelle est la hauteur du niveau d'eau ? »* *Volume = 20 cm × 10 cm × 12 cm* *= 2 400 cm^3* *= 2 400 ml* *= 2 l 400 ml* *1 l 600 ml = 1 600 ml = 1 600 cm^3* $= \frac{1\,600}{20 \times 10}$ *Niveau d'eau* $= = \frac{1\,6\cancel{0}\,\cancel{0}}{2\cancel{0} \times 1\cancel{0}}$ $= 8$ cm
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 4 de la page 170 du manuel de cours**. **Réponses :** 4. 12,5	

Entraînement	**Solutions**
Cahier d'exercices : Ex. 94 # 3 et 4	3. 3 cm 4. 2,5 m

6183_.indb 283 27/09/11 14:18

Séance 15-1c Problèmes

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 6 de la page 170 du manuel de cours**.	*– Un bac rectangulaire mesurant 20 cm par 10 cm par 10 cm est rempli d'eau à ras bord. Si l'on vide 750 cm^3 hors du bac, à quel niveau l'eau arrivera-t-elle dans le bac ?*
	• Puisqu'on connaît le volume d'eau vidée, on peut trouver la diminution du niveau de l'eau (3,75 cm). Le nouveau niveau d'eau est la différence entre le niveau initial et la diminution du niveau d'eau.	*Diminution du niveau d'eau* $= \frac{750}{20 \times 10} = 3{,}75$ *cm* *Nouveau niveau d'eau* $= 10$ *cm* $- 3{,}75$ *cm* $= 6{,}25$ *cm*
	• Demandez aux élèves s'ils ont une autre façon de résoudre le problème. On peut trouver le volume d'eau qui reste, puis la hauteur de ce volume :	*Volume d'eau initial* $= 20$ *cm* $\times$ 10 *cm* $\times$ 10 *cm* $= 2\,000$ *cm*^{3} *Nouveau volume d'eau* $= 2\,000$ *cm*^{3} $- 750$ *cm*^{3} $= 1\,250$ *cm*^{3} *Nouvelle hauteur* $= \frac{1\,250}{20 \times 10} = 6{,}25$ *cm*
	• Dites aux élèves qu'on ajoute ensuite de l'eau jusqu'à une hauteur de 7,5 cm. Quel volume d'eau a-t-on ajouté ?	*Changement du niveau d'eau* $= 7{,}5$ *cm* $- 6{,}25$ *cm* $= 1{,}25$ *cm* *Volume d'eau ajouté* $= 10$ *cm* $\times$ 20 *cm* $\times$ $1{,}25$ *cm* $= 250$ *cm*^{3}
	• À présent, de l'eau fuit du bac à un rythme de 3 ml par heure. Combien de temps le bac mettra-t-il à se vider ?	*Nouveau volume* $= 1\,250$ *cm*^{3} $+ 250$ *cm*^{3} $= 1\,500$ *cm*^{3} *Ou :* *Nouveau volume* $= 20$ *cm* $\times$ 10 *cm* $\times$ $7{,}5$ *cm* $= 1\,500$ *cm*^{3} 3 *ml* $\rightarrow 1$ *h* $1\,500$ *ml* $\rightarrow \frac{1}{3} \times 1\,500$ $= 500$ *h* $= 20$ *jours* 20 *h*
	• Donnez d'autres problèmes aux élèves. Demandez-leur de dessiner des croquis de boîtes puis de les légender à partir des informations des énoncés. Par exemple :	*– Un bac d'une base de 20 cm × 30 cm et d'une hauteur de 33 cm est rempli d'eau jusqu'à 18 cm. Combien d'eau faut-il encore pour remplir le bac à ras bord ? (9 litres)* *– Un bac vide a une base de 220 cm × 160 cm et une hauteur de 100 cm. Deux robinets remplissent le bac à un rythme de 16 litres par minute chacun. Combien de temps faudra-t-il pour que le bac se remplisse complètement ? (110 minutes ou 1 h 50 mn)*

6183_.indb 284 27/09/11 14:18

		– Une boîte en plastique a une base de 16 cm × 11 cm et une hauteur de 36 cm. Elle est partiellement remplie d'eau, jusqu'à une hauteur de 12 cm. Quel volume d'eau doit-on verser hors de la boîte pour qu'elle ne soit remplie qu'au quart ? (528 ml) *– Un contenant A a une longueur de 24 cm, une largeur de 10 cm et une hauteur de 40 cm. Il est rempli d'eau au quart. Un contenant B a une longueur de 30 cm et une largeur de 20 cm. Il est rempli d'eau jusqu'à une hauteur de 16 cm. La totalité du contenant A est transvasé dans le contenant B, qui est maintenant rempli au deux tiers. Quelle est la hauteur du contenant B ? (30 cm)*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 95	1. 9 cm 3. 13 cm

6183_.indb 285 27/09/11 14:18

Deuxième partie	Trouver le volume d'un solide	3 séances

COMPÉTENCES DU PROGRAMME 2008

- Formule du volume du pavé droit.
- Initiation à l'utilisation d'unités métriques de volume.

OBJECTIFS

- Trouver le volume d'un solide irrégulier.
- Résoudre des problèmes impliquant des déplacements d'eau par des solides.

LISTE DU MATÉRIEL UTILISÉ

- Cylindres gradués.
- Eau colorée.
- Matériel de mesure de liquides.
- Solides lourds : billes, roulements à billes, écrous et boulons, rondelles, pierres.

ENTRAÎNEMENT

- Cahier d'exercices : Ex. 96

REMARQUES

- Jusqu'ici, les élèves ont calculé les volumes de cubes et de pavés. Ici, il leur sera demandé de calculer le volume d'un solide à l'aide de déplacement de liquide.

- Lorsqu'un objet est plongé dans de l'eau, il déplace un volume d'eau égal à son propre volume. L'eau monte et c'est ce changement de niveau d'eau qui nous permet de trouver le volume de l'objet.

Séance 15-2a | Déplacement de liquide

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Étudier le déplacement de liquide par un solide	• Montrez une pierre ou un autre solide irrégulier aux élèves. • Dites-leur qu'on remplit une piscine à ras bord, puis on y rentre. Que se passe-t-il ? L'eau déborde. • Distribuez à chaque équipe d'élèves un cylindre gradué de 100 ml, ou faites-leur simplement une démonstration vous-même. Versez 30 ml d'eau dans le cylindre. Ajoutez ensuite la pierre. Montrez aux élèves que l'eau monte. L'eau et la pierre occupent chacun de l'espace. L'espace que la pierre occupe est égal à son volume. Lorsque la pierre est introduite dans l'eau, elle occupe l'espace qu'occupait précédemment l'eau, c'est pour cela qu'elle monte. Il est possible de mesurer sur quelle distance elle est montée, ce qui donne le volume de la pierre.	

6183_.indb 286 27/09/11 14:18

	• Si vous ne disposez pas de cylindre, vous pouvez utiliser un verre doseur ou tout autre contenant gradué en millilitres, l'important étant que les élèves voient l'eau monter. Vous pouvez également utiliser un contenant non gradué, comme un verre, et le placer dans un autre contenant, comme un bol, le remplir d'eau à ras bord et y ajouter un objet. L'eau débordera dans le bol et on en mesurera la quantité ensuite. • Référez-vous à la **page 171 du manuel de cours** et demandez aux élèves de faire l'expérience ou en conduire une similaire. Selon la taille de vos billes ou autres, vous en changerez la quantité afin de déplacer exactement 30 ml d'eau. Utilisez des objets d'environ la même taille. • Une fois que les élèves ont trouvé le volume de toutes les billes, demandez-leur de trouver celui d'une seule bille. Ici, le volume d'une bille est de 3,75 cm^3. • Si possible, permettez aux élèves de trouver le volume d'autres objets.	*– Samuel verse 50 ml d'eau dans un verre mesureur. Puis il y dépose des billes et mesure le volume d'eau déplacée par les billes.*

Séance 15-2b Le volume d'un solide

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Lisez ensemble **l'exercice 1 et 2 de la page 172 du manuel de cours**. • Donnez-leur des problèmes supplémentaires à faire ensemble. Demandez-leur de dessiner des croquis et de les légender à partir des informations de l'énoncé. Ils peuvent également s'aider de modèles en barre pour les résoudre. Par exemple :	**Réponses :** *1. 1 800 cm^3* *2. 1 080 cm^3* *– Une boîte en plastique a une longueur de 20 cm et une largeur de 15 cm. Elle est remplie d'eau jusqu'à 20 cm. Une pierre d'un volume de 600 cm^3 y est déposée et le niveau d'eau augmente. Quel est à présent le niveau de l'eau ? (22 cm)* *– Une boîte en plastique a une longueur de 25 cm et une largeur de 20 cm. Elle est remplie d'eau jusqu'à 18 cm. Une pierre y est déposée et l'eau monte jusqu'à 22 cm, Quel est le volume de la pierre ? (2 000 cm^3)* *– Un bac mesure 90 cm × 50 cm × 70 cm 5 cubes de 20 cm de côtés y sont déposés. Le bac est alors rempli à ras bord. L'eau est ensuite vidée au moyen d'un robinet à un rythme de 25 litres à la minute. Combien de temps faudra-t-il pour que le bac se vide complètement ? (11 minutes)*

6183_.indb 287 27/09/11 14:18

		– Une boîte en plastique a une longueur de 20 cm et une largeur de 20 cm. Elle est remplie d'eau jusqu'à la moitié. Une boule en métal d'un volume de 5 600 cm^3 y est déposée et l'eau monte alors, remplissant ainsi la boîte jusqu'au $\frac{5}{6}$. Quelle est la hauteur de la boîte ? (42 cm. Changement de la hauteur = $\frac{5\ 600}{20 \times 20}$=14 cm. Le niveau d'eau passe de $\frac{3}{6}$ à $\frac{5}{6}$, donc $\frac{2}{6}$ du niveau d'eau, ou $\frac{1}{3}$ = 14 cm. La hauteur de la boîte est de 14 cm × 3 = 42 cm.) *– Trois cubes identiques de 20 cm de côtés sont déposés dans un bac vide. Le bac a une longueur et une largeur de 80 cm. Le bac est ensuite rempli d'eau à un rythme de 8 l par minute. En 77 minutes il est rempli. Quelle est la longueur du bac ? (100 cm. Le volume de 1 cube = 8 000 cm^3. Le volume de 3 cubes = 24 000 cm^3. Le volume d'eau ajoutée = 77 × 8 000 cm^3 = 616 000 cm^3. Le volume total = 24 000 cm^3 + 616 000 cm^3. Longueur = $\frac{640\ 000}{80 \times 80}$= 100 cm).* *– 8 boules en métal sont déposées dans un bac vide mesurant 80 cm × 100 cm × 60 cm. Le volume de chaque boule est de 12 000 cm^3. Le contenant est alors rempli d'eau à un rythme de 8 l par minute. Combien de temps faudra-t-il pour remplir le bac entièrement ? (48 minutes)*

Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Ex. 96	1. 900 cm^3 2. 400 cm^3

Séance 15-2c Entraînement

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **exercices des Exercices 15A de la page 173 du manuel de cours** et de partager leurs résultats. Donnez-leur ensuite des problèmes supplémentaires, tels que ceux des séances 15.1c ou 15.2b qui n'ont pas encore été effectués. **Réponses :** 1. (a) 4 cm (b) 9 cm 2. 5 cm 3. (a) 12,5 cm (b) 6 cm (c) 108 cm^3	

6183_.indb 288 27/09/11 14:18

Révision

OBJECTIFS

- Réviser toutes les notions abordées jusqu'ici.

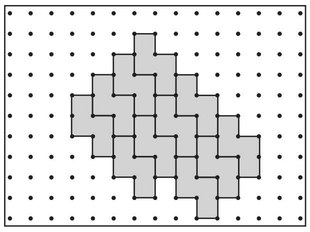
	Objectifs	Manuel de cours	Cahier d'exercices	Séance
138	• Révision.	P. 174 à 177, Révision E P. 178 à 181, Révision F	Révision 5	R.c
139				
140				
141				

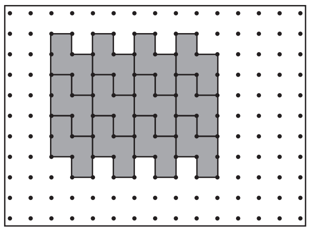
Séance R.c — Révision

ÉTAPE	DÉMARCHE	PRÉSENTATION
Exercices d'application	• Demandez aux élèves d'effectuer les **Révisions E et F des pages 174 à 181 du manuel de cours**. Encouragez les élèves à faire part de leurs résultats, en particulier ceux des problèmes. Quelques solutions sont proposées ici :	**Réponses :** **Révision E** *:* *1. (a) 2 250 g (b) 3,09 km (c) 2 m 30 cm* *2. (a) 20 h 55 min (b)* $\frac{1}{10}$ *(c) 9 € (d) 384 €* *3. 12* *4. (a) 145 (b) 3,15 cm* *5. 68 cm* *6. (a) 1 ÷ 5 (b) 1 ÷ 2 (c) 3 ÷ 2* *(d) 4 ÷ 1 (e) 5 ÷ 2 (f) 1 ÷ 25* *7. (a) 15 (b) 8* *8. (a) 12 (b) 70 (c) 75 € (d) 24 (e) 1. 15* *2. 35 (f) 1. 26 € 2. 52 € (g) 480* *(h) 227,50 € (i) 3 060 € (j) 704 €* *9. (a) 81* cm^2 *(b) 20* m^2 *(c) 630* cm^2 *(d) 32° (e) 12 000* cm^3 *(f) 7,5 cm* *(g) 3 kg (h) 1. 30 l 2. 2 une demi-minute* **Révision F** *:* *1. (a) 18 (b) 36* *2. (a)* $2\frac{1}{3}$ *(b) 63 (c)* $\frac{1}{4}$ *(d)* $\frac{4}{27}$ *3. (a) 3,79 (b) 0,867* *4.* $2\frac{9}{200}$ *5. (a) 4,0 (b) 7,64* *6. 3 000 km* *7. 106* *8. 5 ÷ 3 ÷ 14* *9. (a) 80 % (b) 45 %* *10.* $\frac{12}{25}$ *11. 156 min* *12. 0,75 kg* *13. (a) 0,80 € (b) 23,33 € (c) 51 kg* *(d) 1.* $\frac{3}{10}$ *2. 50 € (e) 24 min* *(f) 4,90 € (g) 72 (h) 360*

6183_.indb 289 27/09/11 14:18

14. (a) 32° (b) 97°
15. 40 cm²
16. 12 cm
17. 8 l
18. (a) 6 (b) 52 %
19.





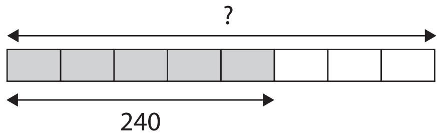
- **Révision E**

- **2. (d)**

  5 parts = 240 €
  1 part = $\frac{240\text{ €}}{5}$
  8 parts = $\frac{240\text{ €}}{5} \times 8 = 48\text{ €} \times 8 = 384\text{ €}$

- Ou :
  $\frac{5}{8}$ du total = 240 € donc $\frac{8}{8}$ du total = $\frac{240\text{ €}}{5} \times 8 = 384\text{ €}$

– Les $\frac{5}{8}$ d'une somme d'argent représente 240 €. À combien se monte cette somme d'argent ?

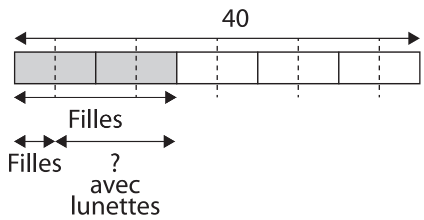


- **8. (a)**

  10 parts = 40
  1 part = $\frac{40}{10} = 4$
  3 parts = $4 \times 3 = 12$
  12 filles ne portent pas de lunettes.

- Ou :
  Nombre de filles = $\frac{2}{5}$ de 40 = 16
  Nombre de filles qui ne portent pas de lunettes = $\frac{3}{4}$ de 16 = $\frac{3}{4} \times 16 = 3 \times 4 = 12$

– $\frac{2}{5}$ des 40 élèves d'une école de dessin sont des filles. $\frac{1}{4}$ de ces filles portent des lunettes. Combien de filles ne portent-elles pas de lunettes ?



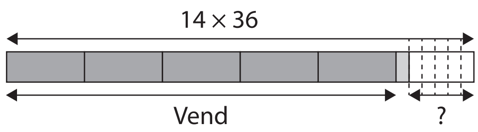
- **8. (b)**

  Nombre de parts au total = $6 \times 6 = 36$
  Il reste 5 parts.
  36 parts = 14×36
  1 part = $\frac{14 \times 36}{36} = 14$
  5 parts = $14 \times 5 = 70$

– Mme Ben Saber a 14 cageots de pommes à vendre. Chaque cageot contient 36 pommes. Elle est obligée d'en jeter $\frac{1}{6}$ qui sont pourries. Elle en vend $\frac{5}{6}$. Combien de pommes reste-t-il à Mme Ben Saber ?

6183_.indb 290 27/09/11 14:18

(Remarquez qu'on ne cherche pas immédiatement le produit de 14×36. Poser l'opération avant d'en résoudre les différentes parties réduit le calcul puisque cela permet de simplifier une fraction).
Il reste 70 pommes à Mme Ben Saber.



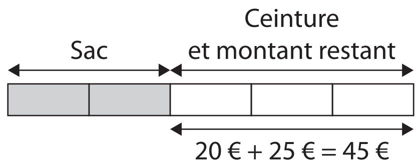
- Ou :

$$\text{Nombre de pommes pourries} = \frac{1}{6} \text{ des pommes} = \frac{1}{6} \times (14 \times 36) = 84$$

$$\text{Nombre de pommes restantes} = \frac{5}{6} \times 84 = 70$$

- **8. (c)**

– Après avoir dépensé les $\frac{2}{5}$ de son argent pour s'offrir un sac, et 20 € pour une ceinture, Marie n'a plus que 25 €. Combien d'argent avait-elle au départ ?



3 parts = 45 €

$1 \text{ part} = \frac{45\ €}{3} = 15\ €$

5 parts = 15 € × 5 = 75 €
Elle avait 75 €.

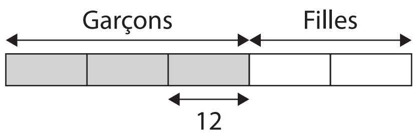
- Ou :

$\frac{3}{5}$ de son argent = 45 €

$\frac{5}{5}$ de son argent = 15 € × 5 = 75 €

- **8. (d)**

– Les $\frac{3}{5}$ des enfants d'une colonie de vacances sont des garçons. Il y a 12 garçons de plus que de filles. Combien de filles y a-t-il dans la colonie ?



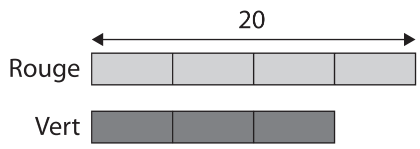
1 part = 12
2 parts = 12 × 2 = 24
Il y a 24 filles.

- **8. (e)**

– Dans un coffret de boutons, le rapport du nombre de boutons rouges au nombre de boutons verts est de 4 : 3. Il y a 20 boutons rouges dans le coffret.

1. Combien le coffret contient-il de boutons verts ?

2. Combien de boutons y a-t-il en tout ?



4 parts = 20

$1 \text{ part} = \frac{20}{4} = 5$

1. Nombre de boutons verts = 3 parts = 3 × 5 = 15

2. Nombre de boutons au total = 7 parts = 7 × 5 = 35

6183_.indb 291 27/09/11 14:18

- **8. (f)**

Parts au total = 3 + 2 + 7 = 12
Argent au total = 156 €
12 parts = 156 €
1 part = $\dfrac{156\ €}{12}$

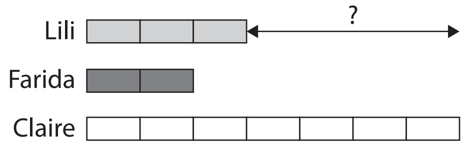
(a) 2 parts = $\dfrac{156\ €}{12} \times 2 = 26\ €$
Farida reçoit 26 €

(b) Claire reçoit 4 parts de plus que Lili.
4 parts = $\dfrac{156\ €}{12} \times 4 = 52\ €$
Claire reçoit 52 € de plus que Lili.

– Lili, Farida et Claire se partagent 156 €, selon un rapport de 3 : 2 : 7.

1. Combien d'argent Farida reçoit-elle ?

2. Combien d'argent Claire reçoit-elle de plus que Lili ?



- **9. (h)**

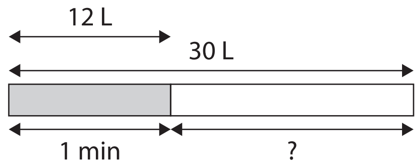
(a) Le nombre de litres nécessaires pour remplir le bac = 50 × 30 × 20 = 30 000 cm^3 = 30 l

(b) 12 l → 1 min
1 l → $\dfrac{1}{12}$ min
30 l → $\dfrac{1}{12} \times 30$ min = 2 une demi-minute
Il faudra 2 une demi-minute pour remplir le bac.

– Un bac rectangulaire mesure 50 cm × 30 cm × 20 cm. On le remplit d'eau du robinet.

1. Combien de litres d'eau faut-il pour remplir le bac ?

2. Sachant que le robinet débite 12 l d'eau à la minute, combien de temps faudra-t-il pour remplir le bac ?

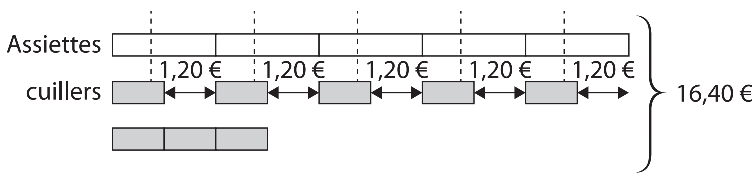


- **Révision F**

- **13. (a)**

Chaque assiette coûte 1,20 € de plus qu'une cuiller. Donc, si on retirait 1,20 € du prix des 5 assiettes on aurait le prix des 5 cuillers. Le prix total serait alors le prix de 8 + 5 = 13 cuillers.
13 parts = 16,40 € – (5 × 1,20 €) = 10,40 €
1 part = $\dfrac{10{,}40\ €}{13} = 0{,}80\ €$
Chaque cuillers coûte 0,80 €.

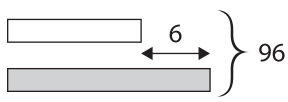
– Mme Libert achète 8 cuillers à soupe et 5 assiettes pour 16,40 €. Chaque assiette coûtait 1,20 € de plus que chaque cuiller. Trouvez le prix d'une cuiller.



- **13. (c)**

Poids total des deux garçons = 48 kg × 2 = 96 kg
Si on ajoutait 6 kg au poids total, les deux frères pèseraient alors le même poids que le plus lourd.
96 + 6 = 102 kg
Poids du plus lourd = $\dfrac{102}{2}$ kg = 51 kg

– Le poids moyen de deux frères est de 48 kg. Sachant que l'aîné pèse 6 kg de plus que le cadet, trouvez le poids du plus âgé des deux frères.



6183_.indb 292 27/09/11 14:18

- **13. (d)**

(a) Nombre total de parts = 10

Il a dépensé $\frac{3}{10}$ de son argent pour le cadeau de sa sœur.

(b) 9 parts = 450 €
1 part = 50 €
Il lui reste 50 €

Ou :
$\frac{3}{4}$ du reste $= \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$

Le total de ses dépenses $= \frac{3}{5} + \frac{3}{10} = \frac{6+3}{10} = \frac{9}{10}$

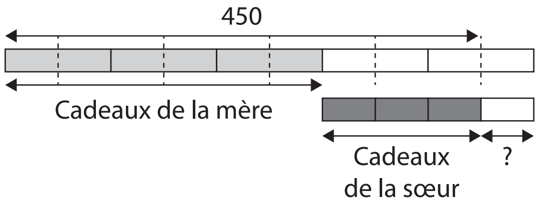
$\frac{9}{10}$ du total = 450 €

$\frac{1}{10}$ du total = 50 €

– Gaël dépense les $\frac{3}{5}$ de ses économies du mois pour offrir un cadeau à sa mère. Il dépense les $\frac{3}{4}$ de ce qui lui reste pour offrir un cadeau à sa sœur.

1. Quelle fraction de son argent Gaël a-t-il consacrée au cadeau pour sa sœur ?

2. Sachant qu'il a dépensé en tout 450 €, combien d'argent reste-t-il à Gaël ?



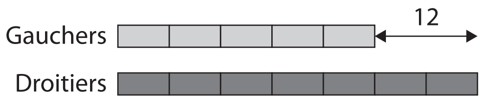
- **13 (g)**

2 parts = 12

1 part $= \frac{12}{2} = 6$

12 parts = 6 × 12 = 72
Il y a 72 membres en tout.

– Dans un club de sport, le rapport du nombre de gauchers au nombre de droitiers est de 5 : 7. Il y a 12 droitiers de plus que de gauchers. Combien de membres le club compte-t-il en tout ?



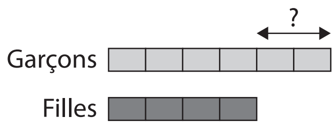
- **13. (h)**

Pourcentage de filles au total = 100 % – 60 % = 40 %
Il y a 20 % de garçons de plus que de filles.

20 % de 1800 $= \frac{20}{100} \times 1\,800 = 360$

Il y a 360 garçons de plus que de filles.

– 1 800 étudiants sont inscrits dans l'université de Zoé. 60 % d'entre eux sont des garçons. Combien de garçons y a-t-il de plus que les filles ?



- **14.** (a) $\widehat{BAC} = 180° - (2 \times 58°) = 64°$
La somme des angles d'un triangle, triangle isocèle
$58° + (64° + y) + 26° = 180°$ La somme des angles d'un triangle
$y = 180° - 58° - 64° - 26° = 32°$

(b) $\widehat{CBD} = 180° - 145° = 35°$ Les angles adjacents sur une ligne droite
$y = 62° + 35° = 97°$ L'angle extérieur d'un triangle

- **15.**

Côté du carré = 8 cm (8 × 8= 64)
Hauteur du triangle = 8 cm

Aire du triangle $= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 = 40$ cm^2

6183_.indb 293 27/09/11 14:18

- **Révision 5 du cahier d'exercices :**

- **6.** $\widehat{ACB} + 35° + 40° = 90°$ Triangle rectangle BCD
  $\widehat{ACB} = 90° - 35° - 40° = 15°$
  $\widehat{BAC} + \widehat{ACB} = 90°$
  $\widehat{BAC} = 90° - \widehat{ACB} = 90° - 15° = 75°$ Triangle rectangle ABC

- **7.** $\widehat{QRS} = 180° - 74° = 106°$ La somme de deux angles entre deux droites parallèles est égale à 180°
- $\widehat{TRS} = 74°$
- $\widehat{QRT} = 106° - 74° = 32°$ Triangle isocèles TRS

- **8.** Le volume de chaque cube est $2 \times 2 \times 2$ cm^3 = 8 cm^3
  Le volume de la figure est $4 \times 8 = 32$ cm^3

- **9.** (a) Aire de la partie grisée = $\frac{1}{2} \times 10 \times 6 = 30$ cm^2

  (b) Aire du carré = $10 \times 10 = 100$ cm^2
  Aire de la partie non grisée = $100 - 32 = 68$ cm^2
  Le rapport est donc 32 : 68, soit 8 : 17.

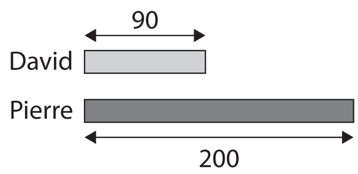
- **10.** (a) 150 litres

  (b) 250 litres

- **11.**

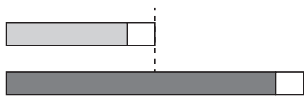
– David et Pierre ont respectivement 90 € et 200 €. Leur grand-mère donne à chacun d'eux une même somme d'argent. Pierre se retrouve alors avec deux fois plus d'argent que David. Quelle somme d'argent leur grand-mère a-t-elle donné à chaque garçon ?

Avant :



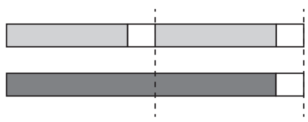
David a 90 €.
Pierre a 200 €.

Après :



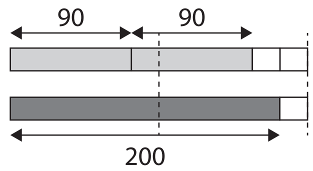
Chacun a reçu une même somme.
Pierre a maintenant 2 fois plus d'argent que David.

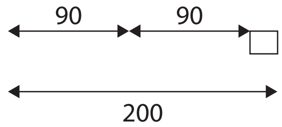
On double la part de David :



6183_.indb 294 27/09/11 14:19

On réarrange :





Somme reçue = 200 € – (2 × 90 €)
= 200 € – 180 €
= 20 €

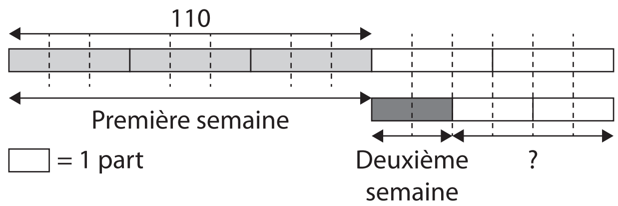
• **12.**

11 parts = 110 €

1 part = $\frac{110\ €}{11}$ = 10 €

4 parts = 10 € × 4 = 40 €
Il lui reste 40 €

– Au cours de ses vacances, Caroline dépense les $\frac{3}{5}$ de son argent la première semaine, et $\frac{1}{3}$ de ce qui lui reste la deuxième semaine. Elle a dépensé en tout 110 €. Combien d'argent reste-t-il à Caroline ?



Entraînement	Solutions
Cahier d'exercices : Révision 5	1. (a) 116 (b) 28 (c) 71,2 (d) 0,056 2. 5,629 3. 0,01 ; 10 000 4. (a) 3,75 (b) 64 (c) 16,3 (d) 2,44 (e) $\frac{3}{5}$; $\frac{5}{7}$; $\frac{3}{4}$ (f) 140 min 5. (a) 1 200 ml (b) 25 % (c) 0,07 (d) $\frac{9}{25}$ (e) 6 € 6. 75° 7. 32° 8. 40 cm^3 9. (a) 30 cm^2 (b) 3 : 7 10. (a) 150 l (b) 250 l 11. 20 € 12. 40 €

6183_.indb 295 27/09/11 14:19