27 Décimaux, longueurs et surfaces

Nous poursuivons notre étude des décimaux, en approfondissant le principe du codage de schémas de formes diverses à l'aide de décimaux et en amenant les élèves à se passer progressivement du recours aux fractions décimales. Les activités proposées ici sur des unités de longueur et d'aire non conventionnelles préparent le terrain au travail sur les unités conventionnelles, abordé dans la suite de l'année.

Prérequis
- Connaître la signification d'une fraction, d'un nombre à virgule.
- Écrire des égalités du type : $\frac{3}{10} = 0{,}3$ pour des nombres inférieurs ou supérieurs à 1.

Matériel
- **Activités de découverte :** axes des nombres et représentations de fractions *(Annexes 6 et 14)*.
- **Livre de l'élève,** pp. 76-77.
- **En complément :** Fiches de différenciation 27* et 27**.

Objectifs
- Coder un schéma à l'aide d'un décimal.
- Tracer un schéma correspondant à un décimal.

Calcul mental

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

Thèmes des activités de découverte

Utiliser une fraction et un décimal pour coder une mesure donnée

◆ Utiliser les représentations de fractions décimales (de dénominateur 10 ou 100) proposées en Annexe. Dans un premier temps, se limiter aux représentations sous forme de segments. Demander aux élèves de coder chaque longueur proposée à l'aide d'une fraction, puis d'un décimal. À chaque fois, montrer explicitement quelle longueur représente une unité et insister pour que les élèves donnent leurs réponses sous la forme « $\frac{4}{10}$ unité » ou « 0,65 unité » plutôt que sous la forme « $\frac{4}{10}$ » ou « 0,65 ». Se limiter ici à des fractions inférieures à 1. Traiter le cas des décimaux 0,5 ; 0,25 ; 0,75, dont on remarquera qu'ils sont égaux aux fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ (ce point figure explicitement au programme de CM2).

▶ Annexe 6

◆ Par la suite, reprendre l'exercice avec les représentations de fractions décimales sous forme de surfaces. ▶ Annexe 14

◆ Reprendre l'exercice précédent avec quelques cas de fractions/décimaux supérieurs à 1. Là encore, veiller à spécifier quelle est l'unité sur chaque schéma.

Réaliser un schéma correspondant à un décimal donné

◆ Proposer aux élèves des nombres décimaux à un chiffre après la virgule, inférieurs à 1, que les élèves devront représenter en partageant en 10 un segment unité. Comme précédemment, bien préciser sur chaque schéma quelle est l'unité. Essayer maintenant de se passer des fractions.

▶ Annexe 6

◆ Même exercice, avec des décimaux à deux chiffres après la virgule, inférieurs à 1 (sur des segments et des surfaces).

◆ Reprendre avec des décimaux supérieurs à 1.

◆ Comme précédemment, on pourra insister sur le cas des décimaux 0,5 ; 0,25 ; 0,75.

Activités individuelles, pp. 76-77

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de pratiquer les compétences de codage d'un schéma par un décimal à un chiffre (**exercice 1**) ou deux chiffres (**exercice 2**) après la virgule. Dans l'**exercice 2**, attention aux items b et e, où les enfants répondent parfois 0,8 au lieu de 0,08, et 0,2 au lieu de 0,02.

▶ Fiches de différenciation 27*, nos 1 et 2, et 27**, nos 1 et 2

◆ Les **exercices 3 et 4** traitent de la représentation de décimaux sur un segment unité donné à l'avance. Avant de laisser la main aux élèves, il convient de discuter avec eux de la longueur d'un segment représentant 0,1 unité (1 carreau dans l'**exercice 3**, 1 cm dans l'**exercice 4**). Par ailleurs, ces exercices constituent une préparation à certaines des compétences vues dans la leçon suivante « Mesures de longueur ».

▶ Fiche de différenciation 27**, no 3

◆ Les **exercices 5 et 6** traitent plus en détail de la représentation des nombres 0,25 ; 0,5 et 0,75.

▶ Fiches de différenciation 27*, no 3, et 27**, no 4

◆ Les **exercices 7 et 8** insistent sur le cas des nombres décimaux de la forme x,5 (1,5 ; 4,5 ; etc.). Dans l'**exercice 7**, bien préciser qu'ici, chaque petit carreau, et non plus le grand carré en entier, représente 1 unité. Ces deux exercices préparent le travail sur les aires et les unités d'aire qui sera développé plus en détail en période 4.

Erreur fréquente	Remédiation
Lorsqu'ils codent un schéma, certains élèves confondent 0,8 et 0,08 (cf. exercice 2).	▶ Leur demander si la fraction représentée vaut 8 *dixièmes* ou 8 *centièmes*, puis conclure.

28 Mesures de longueur

L'écriture de longueurs à l'aide de décimaux et le tracé de segments dont la longueur est un décimal ont déjà été étudiés au CM1 et/ou dans les leçons précédentes. Quelques rappels et compléments s'imposent cependant. Nous traiterons également le thème des conversions et introduirons les nombres décimaux à plus de deux chiffres après la virgule.

Prérequis
- Utiliser les unités de longueur dans le cadre de mesures, tracés ou conversions avec des nombres entiers.

Matériel
- **Activités de découverte :** tableaux de conversion (*Annexe 22*).
- **Livre de l'élève,** pp. 78-79.
- **En complément :** Fiches de différenciation 28* et 28**.

Objectif
- Utiliser les différentes unités de longueur et effectuer des conversions à l'aide des décimaux.

Calcul mental

◆ Effectuer des additions du type *du* + 1, *du* + 11, *du* + 21.

Thèmes des activités de découverte

Mesures et tracés de segments avec les nombres décimaux

◆ Rappeler que 1 cm = 10 mm, puis que 1 mm = $\frac{1}{10}$ cm, autrement dit que 1 mm = 0,1 cm.

◆ Inviter les élèves à mesurer un segment en cm et mm (par exemple, proposer un segment de longueur 3 cm 5 mm). Traduire la longueur trouvée en nombre décimal. Dans l'exemple précédent, on écrira explicitement l'égalité : 3 cm 5 mm = 3,5 cm. Recommencer plusieurs fois.

◆ Proposer ensuite l'exercice inverse, c'est-à-dire donner une longueur sous forme décimale (par exemple 1,3 cm), la faire traduire en cm et mm par les élèves (dans l'exemple, 1,3 cm = 1 cm 3 mm) et faire tracer un segment de cette longueur. Recommencer plusieurs fois.

Conversions de longueurs avec les décimaux

◆ Rappeler comment écrire le nombre 1,5 m dans un tableau km-hm-dam-m-dm-cm-mm : le chiffre des unités (1) doit être placé dans la colonne des m, et le chiffre des dixièmes (5) dans la colonne à droite des m, soit celle des dm. On obtient donc : 1,5 m = 15 dm. En ajoutant des 0, on trouve les égalités : 1,5 m = 150 cm = 1 500 mm. ▶ Annexe 22

◆ Une fois le principe compris, traiter les cas suivants :
– conversions du type 1,54 m = **154** cm (placement d'un nombre décimal dans le tableau et écriture sous forme de nombre entier, sans ajout de 0) ;
– conversions du type 1,54 m = **1 540** mm (placement d'un nombre décimal dans le tableau et écriture sous forme de nombre entier, avec ajout de 0) ;
– conversions du type 1,54 m = **15,4** dm (placement d'un nombre décimal dans le tableau et décalage de la virgule pour changer d'unité) ;
– reprendre chacun des trois cas précédents avec des nombres dont le chiffre des unités est 0 ;
– conversions du type 2 370 m = **2,37** km (placement d'un nombre entier dans le tableau et écriture sous forme de nombre décimal supérieur à 1) ;
– conversions du type 75 dam = **0,75** km (placement d'un nombre entier dans le tableau et écriture sous forme de nombre décimal inférieur à 1) ;
– conversions du type 1 m 37 cm = **1,37** m (utilisation d'unités mixtes dans la donnée de départ, l'unité finale étant la même que l'unité initiale la plus grande, ici, le m) ;
– conversions du type 1 m 37 cm = **13,7** dm (utilisation d'unités mixtes dans la donnée de départ, l'unité finale, ici le dm, étant différente de l'unité initiale la plus grande, ici, le m) ;
– conversions du type 1 cm 5 mm = **0,15** dm (utilisation d'unités mixtes dans la donnée de départ, l'unité finale étant différente de l'unité initiale la plus grande, avec ajout de 0 dans le résultat final).

Activités individuelles, pp. 78-79

◆ Les **exercices 1 et 2** traitent de la mesure et du tracé de segments avec les décimaux. Dans l'**exercice 1**, les résultats attendus sont : 3,5 cm ; 7,4 cm ; 12,8 cm ; 10,5 cm.
▶ Fiches de différenciation 28*, n^os^ 1 et 2, et 28**, nº 1

◆ L'**exercice 3** (Fichier) / les **exercices 3 et 4** (Manuel) sont des applications directes du cours, à résoudre à l'aide de tableaux de conversion.

◆ Pour les **exercices 4 et 5** (Fichier) / les **exercices 5 et 6** (Manuel), on pourra proposer aux élèves les plus à l'aise de se passer des tableaux de conversion pour tout ou partie des items.
▶ Fiches de différenciation 28*, nos 3 et 4, et 28**, nº 2

◆ L'**exercice 6** (Fichier) / les **exercices 7 et 8** (Manuel) proposent des situations d'application simples. Pour l'**exercice 7** (Manuel), les élèves doivent constater que 1 m 5 cm = 1,05 m tandis que 1,5 m = 1 m 50 cm.

◆ L'**exercice 7** (Fichier) / l'**exercice 9** (Manuel) traite des comparaisons et du rangement. Il est possible d'écrire toutes les longueurs proposées dans un seul et même tableau de conversion.
▶ Fiche de différenciation 28**, nos 3 et 4

Erreur fréquente	Remédiation
• 1 m 5 cm = 1,5 m	▶ L'utilisation du tableau de conversion permet généralement de remédier au problème.

29 Le cercle

Le tracé d'un cercle ou de figures contenant des arcs de cercles est une compétence que les élèves ont déjà abordée au CE2 et au CM1. Seule la complexité des tracés proposés et l'utilisation occasionnelle des décimaux pour mesurer le rayon ou le diamètre des cercles proposés rendent la présente leçon plus difficile qu'une leçon analogue de niveau CM1.

Prérequis

- Tracer un cercle avec un compas.
- Utiliser la règle graduée.

Matériel

- **Activités de découverte :** compas, règle, crayons de couleur, figures à préparer et à reproduire (*Annexe 21*), papier quadrillé ou uni pour les tracés.
- **Livre de l'élève,** pp. 80-81.
- **En complément :** Fiches de différenciation 29* et 29**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Connaître le vocabulaire de base pour décrire un cercle.
- Déterminer le centre, le rayon, le diamètre d'un cercle.
- Tracer un cercle de centre et de rayon donnés.

SÉQUENCE 2

- Reproduire des figures contenant des cercles concentriques ou non, avec des rayons égaux ou non.

Calcul mental

◆ Effectuer des soustractions du type *du* − 1, *du* − 11, *du* − 21.

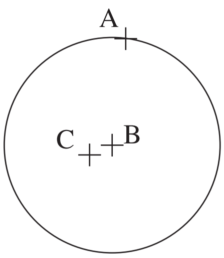
SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Tracé d'un cercle et vocabulaire de base

◆ Inviter les élèves à tracer un cercle avec un compas, puis leur demander de rappeler la signification des termes *centre*, *rayon* et *diamètre*. Quelques confusions persistantes entre *rayon* et *diamètre* sont à prévoir. Par ailleurs, il est à noter que certains enfants éprouvent toujours des difficultés à maintenir constant l'écartement du compas lorsqu'ils tracent un cercle.

◆ Demander aux élèves de déterminer le centre et le rayon (ou le diamètre) de différents cercles, par exemple :



Le cercle ci-contre a pour centre B et pour rayon [AB].

◆ Demander aux élèves de mesurer le rayon et le diamètre de quelques cercles. Vérifier que le diamètre d'un cercle est le double de son rayon. Veiller à proposer occasionnellement des rayons et des diamètres sous forme de nombres décimaux. Remarquer que lorsque l'on calcule le rayon d'un cercle à partir de son diamètre, il est possible de recourir à une conversion pour éviter l'utilisation des décimaux. Par exemple, le rayon d'un cercle de diamètre 1 cm est : 1 cm : 2 = 10 mm : 2 = 5 mm.

◆ Faire tracer deux ou trois cercles de rayon ou de diamètre donné. On pourra commencer par traiter un cas où le rayon est un nombre entier de centimètres, puis un cas où le rayon est donné sous la forme d'un nombre décimal.

Activités individuelles, p. 80

◆ Les **exercices 1 à 3** permettent de s'assurer que le vocabulaire *centre*, *diamètre*, *rayon* est compris par l'ensemble de la classe. Les **exercices 4 à 6**, quant à eux, visent à vérifier que les élèves sont en mesure de déterminer le diamètre d'un cercle connaissant son rayon, ou vice-versa, en utilisant, le cas échéant, les décimaux. Lors des discussions avec les élèves, utiliser des expressions telles que « *le cercle de centre …* » et « *tel cercle passe par tel point* », qui seront régulièrement reprises dans la suite du cours.

▶ **Fiches de différenciation 29*, nº 1, et 29**, nº 1**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Tracé de figures comportant des cercles

◆ Faire tracer aux élèves diverses figures contenant des cercles ou des arcs de cercles. Exemples : cadran de montre, CD, croissant de lune (dans ce dernier cas, il faut indiquer deux centres pour les deux arcs de cercles), rosace (plusieurs exemples de modèles complexes sont disponibles sur Internet : entrer « *construire une double rosace* » dans un moteur de recherche), borne kilométrique, frise avec colonnes et arches dans le style roman, etc. Donner systématiquement un modèle, car les programmes de construction ne seront traités que lors de la Leçon 37 ci-après.

▶ **Annexe 21**

◆ Traiter d'abord des cas où les élèves doivent tracer uniquement des cercles entiers et non des arcs de cercles (pour que les élèves en situent plus facilement le centre).

◆ Traiter au moins un cas où figurent des cercles concentriques (ce mot n'est pas au programme, mais on pourra malgré tout l'utiliser si nécessaire).

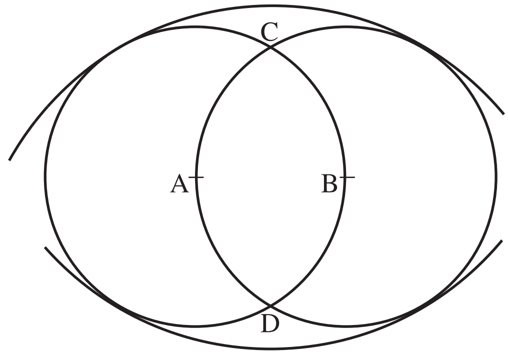
◆ Dans le cas où les figures sont données sur quadrillage, il est préférable d'indiquer les centres des cercles à tracer sur le modèle fourni, mais il est malgré tout possible de laisser les élèves déterminer par eux-mêmes ces centres.

Activités individuelles, p. 81

◆ L'**exercice 7** constitue le prolongement naturel des activités précédentes. L'item A (Manuel), qui invite les élèves à tracer des cercles concentriques, est généralement bien réussi, de sorte que la quasi-totalité des enfants sont capables de localiser le centre des cercles sans que celui-ci ne soit explicitement indiqué sur la figure. Dans l'item A (Fichier) / l'item B (Manuel), la figure proposée est composée de deux arcs de cercles dont les centres sont indiqués. Il peut être souhaitable de demander aux enfants quel point est, à leur avis, le centre de chacun des arcs de cercles. Avant que les enfants n'entament leurs tracés, il est également possible de leur demander lequel des deux arcs a le rayon le plus petit (en l'occurrence, il s'agit de l'arc le plus bombé). Pour l'item C (Manuel : tracé d'une rosace complexe), l'enseignant devra accompagner les élèves « en temps réel » pour leur indiquer dans quel ordre tracer les différents arcs qui composent la figure, et où se trouve le centre de chaque nouvel arc à tracer. Il est à noter que le rayon des arcs est identique à celui du cercle principal. Par ailleurs, cette rosace ne diffère de la rosace « classique » qu'en ceci que les arcs de cercles doivent être prolongés au-delà du cercle principal. Pour cette raison, il est à prévoir que la construction de la partie extérieure de la rosace nécessitera de gommer les portions d'arcs superflues, s'il s'avère que ceux-ci ont été prolongés trop loin. En ce qui concerne l'item B (Fichier) / l'item D (Manuel : tracé d'un oeil), il est à noter que le contour de l'iris et le bord extérieur des paupières sont deux cercles concentriques, ce que les élèves ne remarquent pas systématiquement, étant donné la complexité de la figure.

▶ Fiches de différenciation 29*, nos 2 et 3, et 29, no 2**

◆ L'**exercice 8** (tracé d'un ovale) est relativement difficile et doit être, de ce fait, réservé aux élèves les plus à l'aise. La figure obtenue avant le gommage des traits de construction devrait être semblable à la suivante :



Erreurs fréquentes	Remédiations
• Confusion entre le rayon et le diamètre d'un cercle (notamment lors des exercices de tracé).	▶ Utiliser l'analogie avec les rayons d'une bicyclette : par ce biais, les élèves comprennent généralement bien que le rayon d'un cercle ne le traverse pas de bout en bout, mais « s'arrête au milieu ».
• Certains élèves confondent cercle et disque, autrement dit croient qu'un point intérieur au cercle est un point du cercle (ce qui peut créer des confusions en ce qui concerne le centre). Plus généralement, la signification précise des mots de vocabulaire du cours n'est pas toujours comprise.	▶ Veiller à formuler des phrases de la façon la plus rigoureuse possible et faire répéter les mots du cours par les enfants dès qu'une occasion se présente. Il est également possible de proposer un exercice visant à distinguer et à colorier de différentes couleurs un cercle, l'extérieur de ce cercle et son intérieur, afin de clarifier les choses.

30 Encadrer un nombre décimal

L'encadrement des nombres décimaux est un compétence entièrement nouvelle, qui n'a pas été abordée au CM1. Plus que jamais, une bonne compréhension de la signification d'un nombre décimal est indispensable.

Prérequis
- Connaître la signification d'un nombre décimal.
- Encadrer un nombre entier.

Matériel
- **Activités de découverte :** axes des nombres *(Annexe 6)*.
- **Livre de l'élève,** pp. 82-83.
- **En complément :** Fiches de différenciation 30-31* et 30-31**.

Objectif
- Encadrer un décimal à l'unité près, au dixième près.

Calcul mental

◆ Effectuer des additions du type *du* + 5, *du* + 15, *du* + 25.

Thèmes des activités de découverte

Encadrer un décimal à l'unité près

◆ Inviter les élèves à tracer un segment de longueur 3,2 cm. Leur demander de compléter la phrase *« 3,2 cm, c'est entre ... cm et ... cm »* avec les nombres entiers les plus proches (en l'occurrence 3 et 4). Une fois que les élèves ont répondu correctement, conclure que l'encadrement 3 < 3,2 < 4 s'appelle l'encadrement *à l'unité près* du nombre 3,2.

◆ Reprendre avec d'autres longueurs, exprimées dans différentes unités, dans différents contextes. Exemples : le record du monde de saut en longueur est de 8,95 m, ce qui est compris entre 8 m et 9 m ; si deux villes sont distantes de 12,7 km, la distance qui les sépare est comprise entre 12 km et 13 km ; etc.

◆ Par la suite, il est possible de choisir d'autres contextualisations, par exemple : le volume d'une grande bouteille d'eau est de 1,5 L, ce qui est compris entre 1 L et 2 L.

◆ Il est recommandé de représenter les différentes situations proposées sur l'axe des nombres pour plus de clarté (c'est la raison pour laquelle le thème des longueurs se prête particulièrement bien à cette séquence).

▶ Annexe 6

Encadrer un décimal au dixième près

◆ Reprendre les activités précédentes, cette fois-ci en faisant encadrer des décimaux au dixième près. Bien entendu, l'utilisation régulière de l'axe des nombres est indispensable, au moins dans un premier temps, pour aider les élèves. Par exemple, nous avons vu, lors d'une précédente leçon, que le record du monde de lancer du poids est de 23,12 m. À l'aide de l'axe, inviter les élèves à compléter la phrase *« 23,12 m, c'est entre 23,... m et 23,... m »* avec les nombres à un chiffre après la virgule les plus proches. Une fois que les élèves ont répondu correctement, conclure que l'encadrement 23,1 < 23,12 < 23,2 s'appelle l'encadrement *au dixième près* du nombre 23,12. Il est à noter que certains élèves, étant habitués à exprimer des longueurs de ce type en m et cm, auront tendance à répondre : 23,10 < 23,12 < 23,20. Une telle réponse est l'occasion idéale pour l'enseignant de répéter que 23,10 = 23,1 et que 23,20 = 23,2 (ce type de réponse apparaîtrait également avec d'autres unités, comme € et c, ou bien L et cL).

▶ Annexe 6

◆ Par la suite, il est possible de proposer d'autres exercices sans contextualisation, afin d'entraîner les élèves à se représenter mentalement les décimaux même en l'absence de situation concrète.

Activités individuelles, pp. 82-83

◆ Les **exercices 1 et 2** (Fichier) / les **exercices 1 à 3** (Manuel) sont des applications directes du cours sur les encadrements à l'unité (**exercice 1**) ou au dixième près (**exercice 2**, Fichier / **exercices 2 et 3**, Manuel). Utiliser systématiquement l'axe des nombres pour valider les résultats.

▶ Fiches de différenciation 30-31*, n^os^ 1 et 2, et 30-31**, n^o^ 1

◆ L'**exercice 3** (Fichier) / l'**exercice 4** (Manuel) montre l'intérêt des notions apprises dans un contexte d'achat : l'encadrement à l'unité près donne un ordre de grandeur du prix de l'article acheté.

◆ Les **exercices 4 et 5** (Fichier) / les **exercices 5 et 6** (Manuel) proposent cette fois-ci de trouver des nombres correspondant à des encadrements donnés. L'axe des nombres peut, bien entendu, être utilisé ici, mais on réservera de préférence son usage aux cas litigieux.

◆ Pour l'**exercice 6** (Fichier) / l'**exercice 7** (Manuel) (encadrement d'un saut en hauteur), on pourra, une fois n'est pas coutume, dessiner un axe vertical pour valider les réponses.

◆ L'**exercice 7** (Fichier) / l'**exercice 8** (Manuel) nécessitant un bon niveau de compréhension écrite, nous conseillons de lire son énoncé avec la classe pour en clarifier le sens avant de laisser la main aux élèves.

◆ Les **exercices 8 et 9** (Fichier) / les **exercices 9 et 10** (Manuel) sont l'occasion de réinvestir certains thèmes abordés dans les leçons précédentes, respectivement les longueurs décimales et les conversions, et les décimaux à trois chiffres après la virgule.

Erreur fréquente	Remédiation
• Erreurs du type 2 < 3,1 < 4.	▶ L'utilisation systématique de l'axe des nombres, et/ou d'une contextualisation appropriée (par exemple, dire que 3,1 € est entre 3 € et 4 €) est généralement très efficace.

31 Arrondir un nombre décimal

L'arrondi d'un nombre décimal est une compétence nouvelle, dont une des applications est de rendre exploitable un résultat qui ne « tombe pas juste » sur une calculatrice (cf. Leçon 51).

Prérequis

- Connaître la signification d'un nombre décimal.
- Arrondir un nombre entier.

Matériel

- **Activités de découverte :** axes des nombres *(Annexe 6)*.
- **Livre de l'élève,** p. 84.
- **En complément :** Fiches de différenciation 30-31* et 30-31**.

Objectif

- Arrondir un décimal à différents ordres de grandeur.

Calcul mental

◆ Effectuer des soustractions du type *du* – 5, *du* – 15, *du* – 25.

Thèmes des activités de découverte

Arrondir un décimal à l'unité près

◆ Reprendre les encadrements de longueur à l'unité près traités dans les activités de découverte de la leçon précédente. Inviter les élèves à déterminer la borne de l'encadrement la plus proche de chacun des nombres considérés. Exemple : dans l'encadrement 3 < 3,2 < 4, c'est 3 qui est le plus proche de 3,2 ; expliquer alors que 3 s'appelle l'*arrondi à l'unité près* de 3,2. Afin d'accélérer la procédure, il est possible de demander aux élèves d'entourer l'arrondi correct dans chaque encadrement, mais on pourra écrire aussi 3,2 ≈ 3.

◆ Reprendre avec d'autres grandeurs, par exemple les prix proposés dans l'exercice 4 de la leçon précédente (là encore, partir directement des encadrements trouvés alors pour gagner du temps). Utiliser le signe ≈.

◆ Il est recommandé de représenter les différentes situations proposées sur l'axe des nombres. Le critère abstrait consistant à observer si le chiffre des dixièmes du nombre à arrondir est inférieur à 5 (auquel cas l'arrondi est fait *par défaut*) ou supérieur ou égal à 5 (auquel cas l'arrondi est fait *par excès*) peut éventuellement être mentionné. *N.B. :* par convention, l'arrondi à l'unité d'un nombre tel que 3,5 est 4 ; s'efforcer cependant de ne pas donner aux élèves de cas limites de ce type, dont l'intérêt est relativement limité.
▶ Annexe 6

Arrondir un décimal au dixième près, au centième près

◆ Reprendre les activités précédentes, cette fois-ci en faisant arrondir des décimaux au dixième ou au centième près (ce dernier type d'arrondi, relativement complexe, peut être omis si le niveau de la classe ne permet pas de le traiter). Bien entendu, l'utilisation régulière de l'axe des nombres est indispensable, ainsi que l'écriture d'encadrements appropriés. Par exemple, l'encadrement de 23,12 au dixième près est 23,1 < 23,12 < 23,2 et son arrondi au dixième près est 23,1 (écrire : 23,12 ≈ 23,1). Traiter au moins un cas où l'arrondi du nombre considéré est entier (exemple : 1,97 ≈ 2,0 soit 1,97 ≈ 2). ▶ Annexe 6

◆ Par la suite, il est possible de proposer d'autres exercices sans contextualisation, afin d'entraîner les élèves à se représenter mentalement les décimaux même en l'absence de situation concrète.

Activités individuelles, p. 84

◆ Les exercices proposés traitent essentiellement des arrondis au dixième et au centième près, car dans la pratique (par exemple pour l'arrondi d'un résultat qui ne « tombe pas juste » sur une calculatrice), ces compétences sont plus utilisées que l'arrondi à l'unité près. Il est cependant possible, selon les besoins et le niveau de la classe, de convertir ces activités en exercices d'arrondi à l'unité près.

◆ Les **exercices 1 à 3** sont des applications directes du cours sur les arrondis au dixième près. Utiliser systématiquement l'axe des nombres pour valider les résultats. Dans l'**exercice 3**, on pourra remarquer que 0,1 m, 0,19 m et 0,2 m valent respectivement 10 cm, 19 cm et 20 cm.
▶ **Fiches de différenciation 30-31*, n^{os} 1 à 3, et 30-31**, n^{os} 1 à 5**

◆ Les **exercices 4 et 5** traitent quant à eux des arrondis au centième près. Pour l'**exercice 5** (arrondi du cours du dollar), on pourra demander quel est, dans le nombre 0,7199, le chiffre des euros et le chiffre des centimes pour aider les élèves à mieux comprendre la situation proposée.
▶ **Fiche de différenciation 30-31**, n^{os} 6 et 7**

Erreur fréquente	Remédiation
• L'arrondi d'un nombre est un exercice très abstrait, d'où des incompréhensions et erreurs très diverses, par exemple 1,29 ≈ 1,2 au lieu de 1,3 (confusion entre *troncature* et *arrondi*).	▶ L'utilisation systématique de l'axe des nombres, et/ou d'une contextualisation appropriée est généralement très efficace. Exemple : si l'on veut arrondir 23,12 au dixième près, on considérera que 23,12 indique la position sur l'axe d'un lapin qui veut échapper à un chasseur. Il doit pour cela se cacher derrière un des arbres qui se trouvent placés près de lui, aux positions 23 ; 23,1 ; 23,2 ; 23,3 ; etc. Demander aux élèves : « *Quel est l'arbre le plus proche du lapin (qui lui permettra de se cacher du chasseur le plus rapidement possible) ?* »

32 Fractions courantes

Lors de la Leçon 16 (pp. 37-38 du présent ouvrage) consacrée aux fractions décimales, nous avons eu l'occasion de montrer quelques exemples d'égalités de fractions telles que $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ ou $\frac{5}{10} = \frac{50}{100}$. Nous avons également rencontré des égalités du type $\frac{1}{2}$ = 0,5 lors de la Leçon 27 (p. 55). Nous poursuivons par l'étude d'égalités entre fractions simples et fractions décimales (exemple : $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$).

Prérequis
- Connaître la signification d'une fraction, d'un nombre à virgule.

Matériel
- **Activités de découverte :** représentations de fractions *(Annexe 14)*.
- **Livre de l'élève,** p. 85.
- **En complément :** Fiches de différenciation 32* et 32**.

Objectif
- Exprimer des fractions courantes sous différentes formes, en particulier sous forme de fractions décimales.

Calcul mental

◆ Effectuer des additions du type *du* + 9, *du* + 19, *du* + 29.

Thèmes des activités de découverte

◆ Proposer la situation suivante : « *Lors d'un repas, plusieurs pizzas identiques ont été partagées entre les convives, mais pas toujours de la même manière. Ainsi, Ethan a mangé $\frac{5}{10}$ de pizza et Nicolas $\frac{1}{2}$ pizza.* » Inviter les élèves à trouver celui qui a mangé la plus grande part et conclure que $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$. Utiliser les schémas proposés en Annexe.

▶ Annexe 14

◆ Proposer la situation suivante : « *À la fête nationale des gnomes, quelques géants amis ont été invités. On a découpé un gâteau en 100 parts pour les gnomes et un gâteau identique en 4 parts pour les géants. Les gnomes ont mangé $\frac{75}{100}$ de leur gâteau. Quant aux géants, ils ont mangé les $\frac{3}{4}$ du leur.* » Demander aux élèves lequel des deux gâteaux a eu le plus de succès et conclure que $\frac{75}{100} = \frac{3}{4}$.

◆ Prouver de la même manière que $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$. Comme précédemment, utiliser des schémas appropriés.

▶ Annexe 14

◆ Sans nécessairement utiliser de contextualisation, montrer, toujours à l'aide de schémas, que $\frac{50}{100} = \frac{1}{2}$.et que $\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$.

Activités individuelles, p. 85

◆ Les **exercices 1 et 2** consituent l'application directe du cours. Inviter les élèves les plus à l'aise à essayer de se dispenser de schéma pour traiter l'**exercice 2**.

▶ **Fiches de différenciation 32*, nos 1 et 2, et 32**, nos 1 et 2**

◆ Pour l'**exercice 3**, on s'efforcera d'amener les enfants à conclure qu'une fraction est égale à $\frac{1}{2}$ si son dénominateur est le double de son numérateur.

▶ **Fiche de différenciation 32*, no 3**

◆ Les **exercices 4 et 5** sont des problèmes d'application des notions étudiées. Les énoncés (surtout celui de l'**exercice 5**) doivent être attentivement analysés avec la classe, étant donné les difficultés potentielles de compréhension écrite. Une fois chaque énoncé compris, l'essentiel est d'amener les enfants à faire le lien entre les expressions utilisées dans le texte et les fractions étudiées dans le cours. Ainsi, dans l'**exercice 4**, les enfants ne traduisent pas automatiquement une phrase telle que « *Sur 100 électeurs, 25 ne sont pas allés voter* » par « $\frac{25}{100}$ *des électeurs ne sont pas allés voter* ». Dans l'**exercice 5**, la difficulté provient notamment du fait que les deux proportions comparées ($\frac{3}{4}$ et $\frac{75}{100}$) ne portent pas sur la même unité (les 4 enfants de M. Enrhubé d'une part, et les 100 enfants de l'école du quartier d'autre part).

▶ **Fiche de différenciation 32**, no 3**

Erreur fréquente	Remédiation
• Certains élèvent ne comprennent pas comment $\frac{1}{5}$ peut être égal à $\frac{20}{100}$, notamment parce que ces deux quantités n'ont pas la même représentation (le nombre de lignes par lesquelles on découpe l'unité varie de l'une à l'autre).	▶ Demander aux enfants concernés : « *Si je mange $\frac{1}{5}$ ou $\frac{20}{100}$ de gâteau, est-ce que c'est la même chose ou pas ?* » Une fois que les élèves concluent par l'affirmative, en déduire que $\frac{1}{5} = \frac{20}{100}$, puisque l'on s'intéresse à la « matière » intérieure de la représentation et non aux lignes qui la partagent.

33 Additionner des nombres décimaux

L'addition et la soustraction de décimaux ont déjà été abordées au CM1. Quelques révisions sont bien sûr indispensables, d'autant plus que les techniques de calcul présentées dans cette leçon et la suivante seront utilisées à de nombreuses reprises dans la suite de l'année.

Prérequis
- Additionner des nombres entiers.
- Comprendre le principe de l'écriture décimale jusqu'aux centièmes.

Matériel
- **Activités de découverte :** canevas d'additions en colonnes (*Annexe 7*), énoncés de problèmes à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 86-87.
- **En complément :** Fiches de différenciation 33-34* et 33-34**.

Objectif
- Poser et effectuer une addition de nombres décimaux.

Calcul mental

◆ Effectuer des soustractions du type *du* – 9, *du* – 19, *du* – 29.

Thèmes des activités de découverte

Addition de nombres ayant le même nombre de chiffres après la virgule

◆ Proposer la situation suivante : « *Awa achète un chewing-gum à 0,2 € et une barre de céréales à 1,3 €. Combien paye-t-elle en tout ?* » Rappeler que la technique la plus simple pour trouver la réponse est d'additionner les nombres décimaux tels quels, en suivant les consignes suivantes :
– poser l'addition en alignant les chiffres et les virgules (les dixièmes sous les dixièmes et les centièmes sous les centièmes) ;
– calculer ensuite comme d'habitude, sans oublier la virgule dans le résultat.

◆ Traiter ensuite quelques cas similaires, en laissant faire les élèves. Dans un premier temps, ne donner que des additions de deux nombres (on pourra proposer des additions de trois nombres par la suite), n'ayant qu'un seul chiffre après la virgule. Fournir, si besoin, des canevas d'additions en colonnes. ▶ Annexe 7

◆ Valider les résultats obtenus dans tout ou partie des opérations précédentes, à l'aide de calculs d'ordre de grandeur. Pour cela, on arrondira à l'unité près chacun des termes des additions considérées. *Remarque :* si l'arrondi à l'unité est difficile pour les élèves, on peut lui préférer la troncature à l'unité (suppression pure et simple de la partie décimale) qui donne, elle aussi, des ordres de grandeur corrects.

Addition de nombres n'ayant pas le même nombre de chiffres après la virgule

◆ Reprendre les activités précédentes dans des cas où les termes à additionner n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule. Exemple : 2,9 + 1,69. Discuter de la façon adéquate de poser l'opération. Rappeler le principe « *les dixièmes sous les dixièmes et les centièmes sous les centièmes* », puis changer en conséquence 2,9 en 2,90 pour pouvoir l'additionner sans erreur à 1,69. Préciser que l'on ne peut pas ajouter deux nombres décimaux qui n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule. Utiliser des canevas si nécessaire. ▶ Annexe 7

◆ Là encore, valider tout ou partie des résultats obtenus à l'aide de calculs approchés.

◆ Voir aussi ▶ Banque d'activités, Activités 17 et 20

Activités individuelles, pp. 86-87

◆ L'**exercice 1** constitue un préliminaire indispensable à l'écriture d'opérations sur les décimaux.

◆ L'**exercice 2** propose des opérations dont les termes sont correctements alignés, tandis que l'**exercice 3** laisse les élèves poser leurs calculs en autonomie.
▶ Fiche de différenciation 33-34*, n° 1

◆ L'**exercice 4** revient sur les erreurs d'alignement, encore fréquentes à ce stade. Il s'avère particulièrement utile, en tant que remédiation, si des erreurs ont été commises dans l'exercice précédent.

◆ L'**exercice 5** reprend le principe de la vérification d'une addition à l'aide d'un calcul approché. Si nécessaire, prendre quelques minutes pour rappeler comment arrondir un décimal à l'unité près. L'**exercice 6** (Fichier) / les **exercices 6 et 7** (Manuel), quant à eux, sont des problèmes d'application relativement simples. En cas d'erreur d'ordre de grandeur, on pourra faire intervenir le contexte de l'exercice pour montrer aux élèves concernés que le résultat qu'ils obtiennent n'est pas réaliste.
▶ Fiches de différenciation 33-34*, nos 2 et 3, et 33-34**, n° 1

◆ Les **exercices 7 et 8** (Fichier) / les **exercices 8 et 9** (Manuel), plus abstraits et techniques, peuvent être réservés aux élèves les plus à l'aise.
▶ Fiche de différenciation 33-34**, nos 2 et 3

Erreur fréquente	Remédiation
● Beaucoup d'élèves additionnent séparément parties entières et parties décimales, surtout quand les nombres n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule. Exemple : 1,5 + 1,25 = 2,30.	▶ Cette erreur vient généralement du fait que les enfants n'alignent pas correctement les chiffres en posant l'opération, et qu'ils omettent d'ajouter des 0 si nécessaire. Rappeler pour chaque opération effectuée : « *Les dixièmes sous les dixièmes et les centièmes sous les centièmes* » et « *On ne peut pas ajouter tels quels deux nombres décimaux qui n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule* ».

34 Soustraire des nombres décimaux

La présente leçon suit une progression analogue à celle de la précédente. Pour cette raison, nous ne détaillerons pas pas outre mesure les activités de découverte, que les classes suffisamment à l'aise pourront, au moins partiellement, escamoter.

Prérequis
- Soustraire des nombres entiers.
- Comprendre le principe de l'écriture décimale jusqu'aux centièmes.

Matériel
- **Activités de découverte :** canevas de soustractions en colonnes (*Annexe 7*), énoncés de problèmes à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 88-89.
- **En complément :** Fiches de différenciation 33-34* et 33-34**.

Objectif
- Poser et effectuer une soustraction de nombres décimaux.

Calcul mental

◆ Effectuer des multiplications du type 60 × *u*, 60 × *d*, 60 × *c*.

Thèmes des activités de découverte

Soustraction de nombres ayant ou non le même nombre de chiffres après la virgule

◆ Reprendre les activités de la leçon précédente, cette fois-ci avec des soustractions. Exemple de contexte possible : *« Au zoo, Jonas a appris que la plus grande girafe du parc mesure 6,35 m. Jonas mesure 1,40 m. De combien cette girafe est-elle plus grande que Jonas ? »*

De manière générale, suivre les étapes suivantes :
– soustraire des nombres ayant le même nombre de chiffres après la virgule ; montrer au moins un exemple de vérification par calcul approché ;
– reprendre dans des cas où les termes de la soustraction n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule ;
– rappeler régulièrement comment les chiffres et les virgules doivent être alignés dans une soustraction de décimaux (les dixièmes sous les dixièmes et les centièmes sous les centièmes) ; si nécessaire, proposer des canevas de soustractions.

▶ Annexe 7

◆ Voir aussi ▶ Banque d'activités, Activités 17 et 20

Activités individuelles, pp. 88-89

◆ L'**exercice 1** propose des opérations dont les termes sont correctements alignés. Les erreurs à prévoir sont alors sensiblement analogues à celles rencontrées sur les soustractions d'entiers.

▶ Fiche de différenciation 33-34*, nº 1

◆ L'**exercice 3** (Fichier) / l'**exercice 2** (Manuel) revient sur les erreurs d'alignement, toujours fréquemment commises. Se référer aux conclusions obtenues pour remédier aux erreurs commises dans l'**exercice 2** (Fichier) / l'**exercice 3** (Manuel), où les élèves doivent poser leurs calculs en autonomie.

◆ L'**exercice 4** reprend le principe de la vérification d'une soustraction à l'aide d'un calcul approché. Prévoir de prendre le temps nécessaire pour rappeler comment arrondir un décimal à l'unité près.

▶ Fiches de différenciation 33-34*, nº 2, et 33-34**, nº 1

◆ Les **exercices 5 et 7** (Fichier) / les **exercices 5, 7 et 8** (Manuel) sont des problèmes d'application relativement simples. Comme dans la leçon précédente, on pourra, en cas d'erreur d'ordre de grandeur, faire intervenir le contexte de l'exercice pour montrer aux élèves concernés que le résultat qu'ils obtiennent n'est pas réaliste.

◆ L'**exercice 6**, quant à lui, est l'occasion de discuter avec les élèves de techniques de calcul réfléchi pouvant être appliquées pour calculer des soustractions simples sans les poser. Attention à certaines erreurs classiques telles que 24,13 – 1 = 24,12.

◆ L'**exercice 8** (Fichier) / les **exercices 9 et 10** (Manuel), plus abstraits et techniques, peuvent être réservés aux élèves les plus à l'aise.

▶ Fiche de différenciation 33-34**, nº 4

Erreurs fréquentes	Remédiations
• Erreurs diverses de traitement ou d'oubli de la retenue.	▶ Dans tous les cas, vérifier la soustraction au moyen d'une addition pour montrer que quelque chose « ne colle pas ». Par exemple, si un élève affirme à tort que 8,33 – 2,55 = 6,22, rétorquer que 6,22 + 2,55 = 8,77 et non 8,33.
• D'autres erreurs commises diffèrent peu des erreurs commises sur les soustractions d'entiers et sur les additions de décimaux.	▶ Se reporter aux remédiations proposées dans les Leçons 3 et 33, et les adapter.

35 Heures et durées

La lecture de l'heure a déjà été abordée dans les classes antérieures. Quelques rappels sont malgré tout nécessaires, d'autant plus que les élèves sont entourés d'appareils qui affichent l'heure de manière digitale, ce qui rend l'apprentissage de la lecture de l'heure sur une horloge à aiguilles plus difficile que par le passé. Les compétences enseignées ici n'en sont pourtant pas moins utiles, d'autant plus que la « gymnastique » mentale de lecture de l'heure permet aux élèves de pratiquer simultanément d'autres compétences, comme la multiplication par 5 ou la soustraction. Par ailleurs, signalons que la présente leçon ne contient pas, à proprement parler, de calcul de durée, autrement dit de calcul de la durée d'une action sachant l'heure à laquelle elle commence et l'heure à laquelle elle se finit : cette compétence ne sera étudiée qu'en période 5. En revanche, nous inviterons les enfants à effectuer des calculs utilisant une durée connue pour déterminer l'heure de fin ou de début d'une action.

Prérequis

- Connaître la table de 5.
- Résoudre un problème du type : 40 + … = 60.
- Multiplier un nombre par 60.

Matériel

- **Activités de découverte :** horloges à aiguilles, horloges vierges à compléter.
- **Livre de l'élève,** pp. 90-91.
- **En complément :** Fiches de différenciation 35* et 35**.

Objectifs

SÉQUENCE 1
- Lire et écrire l'heure en chiffres ou en lettres.

SÉQUENCE 2
- Utiliser les différentes unités de durée et effectuer des conversions.
- Calculer l'instant final d'une action à partir de la donnée de l'instant initial et de la durée, ou inversement.

Calcul mental

◆ Réviser les tables de multiplication jusqu'à 9.

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Lecture et écriture de l'heure en chiffres et en lettres

◆ *Remarque :* si les élèves savent déjà couramment lire l'heure sur une horloge à aiguilles, il est possible, voire souhaitable, de sauter les activités de découverte qui suivent et de passer directement aux exercices du livre de l'élève.

◆ On pourra proposer la situation suivante : « *Aujourd'hui, Awa a fini ses cours du matin à 11 h 30, est arrivée à l'entrée de la cantine à 11 h 35, s'est assise à table à 11 h 40, a fini de manger à 12 h 05, est sortie de la cantine à 12 h 10, a discuté avec ses amis jusqu'à 12 h 45, a joué à la balle au prisonnier jusqu'à 13 h 05. Ensuite, elle s'est de nouveau mise à discuter avec ses amis jusqu'à 13 h 30, heure à laquelle elle est rentrée en classe.* »

◆ Faire lire et écrire les différentes heures en utilisant des horloges.

◆ On pourra varier en faisant écrire l'heure à laquelle Awa arrive à la cantine sous la forme « *midi moins vingt-cinq* », de même pour 11 h 40 et 12 h 45.

◆ *Remarque :* afin de pratiquer plus avant les compétences de lecture de l'heure, l'idéal est de disposer d'horloges en carton (que l'on pourra fabriquer avec les élèves avec des attaches parisiennes), sur lesquelles on fera lire différentes heures, selon la compétence étudiée. Par exemple : 8 h, 8 h 05, 8 h 10, 8 h 15, etc. (pour la lecture « classique ») ; 8 h, 7 h 55, 7 h 50, 7 h 45, etc. (pour travailler l'utilisation du mot *moins*).

Activités individuelles, p. 90

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de retravailler la lecture de l'heure et la correspondance entre les différentes manières d'écrire ou de représenter une heure sous tous leurs aspects : écriture de l'heure en lettres, utilisation des expressions du type *moins dix* (**exercice 1**), écriture de l'heure en chiffres, passage matin/après-midi en ajoutant 12 heures (**exercice 2**).

▶ **Fiche de différenciation 35*, n° 1**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Unités de durées et choix de l'unité

◆ Rappeler les relations entre les différentes unités de durée : 1 min = 60 s, 1 h = 60 min = 3 600 s, voire même 1 j = 24 h, 1 semaine = 7 j, 1 mois = 28,29,30 ou 31 j (il est possible de procéder, si nécessaire, à un bref rappel sur la durée des différents mois de l'année, si les enfants ne les connaissent pas suffisamment), 1 an = 365 ou 366 jours (rappeler qu'une année à 366 jours s'appelle une année *bissextile*).

◆ Proposer aux élèves de trouver l'unité de durée appropriée pour mesurer diverses actions : une journée de cours en classe, un petit déjeuner, un tour de la cour de récréation, etc. Amener les enfants à formuler des estimations de la durée des actions considérées.

Conversions

◆ Proposer des situations du type : « *Ethan est allé au stade voir un match de football qui a duré 1 heure et demie. Nicolas, quant à lui, est allé voir un match de rugby qui a duré 80 minutes. Lequel des deux matches a duré le plus longtemps ?* » ou bien « *Manon et Julie ont fait une compétition d'élastique.*

Manon a terminé toutes ses figures en 190 secondes et Julie en 3 minutes. Qui a été la plus rapide ? »

Faire effectuer les conversions nécessaires pour répondre aux questions posées. Se limiter essentiellement à des conversions heures → minutes et minutes → secondes (en incluant des cas tels que : 1 h 30 min = 90 min, ou 4 min 25 s = 265 s).

Calculer l'heure de fin ou de début d'une action

◆ On reprend la situation étudiée en séquence 1.

◆ Demander ce que fait Awa 5 minutes après être sortie de classe, 40 minutes après avoir fini de manger, 25 minutes avant de rentrer en classe (ces exercices ne nécessitent pas de franchissement d'heure).

◆ Demander ce que fait Awa 30 minutes après s'être assise à table, 55 minutes après être sortie de la cantine, 45 minutes avant de rentrer en classe. Discuter avec les élèves de la technique de franchissement d'heure et leur proposer la méthode exposée à la rubrique « Je comprends » p. 90 du livre de l'élève.

◆ Demander ce que fait Awa 1 h 15 après être sortie de la classe, 1 h 50 après s'être assise à table.

Activités individuelles, pp. 90-91

◆ L'**exercice 3** propose des questions d'application simples sur les conversions.

▶ **Fiche de différenciation 35*, n° 2**

◆ L'**exercice 4** est plus délicat, car il demande implicitement aux élèves d'effectuer des divisions par 60. Pour contourner le problème, faire convertir en minutes 1 h, 2 h, 3 h avant de laisser la main aux élèves.

▶ **Fiche de différenciation 35**, n° 1**

◆ L'**exercice 5** permet de s'assurer que les enfants sont en mesure d'effectuer des calculs de « complément à la minute » ou de « complément à l'heure » (complément à 60). Si nécessaire aider les élèves en leur suggérant que « *10 minutes, c'est comme 9 minutes 60 secondes* » (technique peu académique mais efficace).

▶ **Fiche de différenciation 35*, n° 3**

◆ L'**exercice 6** donne un exemple de calcul avec franchissement d'heure. On y observe parfois des erreurs du type :

(Autrement dit, les enfants ajoutent 5 min à 15 min au lieu de retrancher.) Les **exercices 7 et 9** peuvent également être résolus à l'aide d'un schéma.

▶ **Fiches de différenciation 35*, n° 4, et 35**, n°s 2 et 3**

◆ Les **exercices 8 et 10** nécessitent le recours à la division et aux conversions. Pour l'**exercice 8**, on autorisera l'utilisation de la calculatrice pour calculer 360 : 9. Pour l'**exercice 10**, on pourra diviser 13 par 3, puis constater que le quotient est 4 (min) et le reste 1 (min). Cela signifie que le temps mis par Chloé pour faire un tour de pâté de maisons est d'un peu plus de 4 min. Le reste peut également être divisé par 3, sachant que 60 s : 3 = 20 s. Chloé met donc 4 min 20 s pour faire un tour de pâté de maisons.

▶ **Fiche de différenciation 35**, n° 4**

Erreurs fréquentes	Remédiations
• Le passage 1 h 50 → 2 h moins 10 est difficile à effectuer.	▶ Une technique peu académique mais efficace consiste à remarquer que « *2 h, c'est comme 1 h 60* ». De ce fait, il devient plus facile de voir qu'il manque 10 min pour passer de 1 h 50 à 2 h et de conclure que « *1 h 50, c'est 2 h moins 10* ».
• Les franchissements d'heure (exemple : 8 h 55 + 15 min) posent problème à un certain nombre d'élèves.	▶ La méthode « classique » présentée ici nécessite de compléter deux additions à trou. Cette compétence pouvant s'avérer bien délicate, nous conseillons d'éviter, avec les élèves en difficulté, les cas où le nombre de minutes de l'heure initiale est inférieur à 50 (exemple : 8 h 35 + 35 min = 9 h 10) ainsi que les cas où le nombre de minutes de l'heure finale est supérieur à 10 (exemple : 8 h 55 + 25 min = 9 h 20). Cependant, certains exercices peuvent aider les élèves à répondre plus rapidement à ce type de questions ; citons notamment : « *Compter de 30 min en 30 min* (exemple : 8 h 05, 8 h 35, 9 h 05, etc.) », « *Compter de 5 min en 5 min* (exemple : 8 h 50, 8 h 55, 9 h 00, etc.) » ou « *Compter de 10 min en 10 min* (exemple : 8 h 45, 8 h 55, 9 h 05, etc.) ».

36 Multiplier un décimal par un entier

Nous nous limiterons ici aux multiplications du type : nombre décimal × nombre entier (que les élèves ont, en principe, étudiées au CM1 ; tous ne les ont peut-être pas vues). Les multiplications de deux décimaux ne seront abordées qu'en période 5.

Prérequis
- Calculer le produit de deux nombres entiers.
- Comprendre le principe des nombres décimaux.

Matériel
- **Activités de découverte :** monnaie, canevas de multiplications en colonnes (*Annexes 1 et 7*), énoncés de problèmes multiplicatifs simples à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 92-93.
- **En complément :** Fiches de différenciation 36* et 36**.

Objectif
- Poser et effectuer la multiplication d'un nombre décimal par un entier.

Calcul mental

◆ Effectuer des additions du type *cdu* + 99, *mcdu* + 999.

Thèmes des activités de découverte

◆ Proposer aux élèves la situation suivante :
« *Mme Dupont a des quadruplés* [expliquer ce mot]. *Elle achète à chacun un pyjama identique, qui coûte 25,9 €. Combien doit-elle payer en tout ?* »

◆ Rappeler aux élèves que la multiplication d'un décimal impose d'adapter la technique de multiplication qu'ils utilisent habituellement sur les entiers.

◆ Dans un premier temps, il est souhaitable de représenter la somme demandée avec de la monnaie ; cela donnera de la crédibilité à la méthode abstraite en colonnes qui sera rappelée/introduite par la suite. ▶ Annexe 1
Répartir donc les enfants en groupes de quatre élèves, donner à chacun 25,9 €, puis leur demander de compter la somme totale dont le groupe dispose. Les enfants arriveront vraisemblablement sans trop de difficultés au montant exact : 103,6 €.

◆ Dans un deuxième temps, discuter avec les élèves d'une manière possible de retrouver le résultat précédent à l'aide d'un calcul en colonnes. On les amènera à la méthode énoncée à la rubrique « Je comprends », p. 92 du livre de l'élève :
– « *On calcule d'abord en ignorant la virgule.* »
– « *On place la virgule dans le résultat de telle sorte qu'il y ait le même nombre de chiffres après la virgule que dans le nombre décimal que l'on a multiplié.* »
Remarque : bien insister sur le fait qu'il faut compter le nombre de chiffres qui suivent la virgule, et non qui la précèdent : dans l'exemple précédent, une confusion de ce type conduirait au résultat 10,36 €, au lieu de 103,6 €.

◆ Donner ensuite d'autres calculs du même type à effectuer par les enfants. Proposer au moins un cas où le nombre décimal à multiplier est inférieur à 1. On fournira aux élèves des canevas de calculs en colonnes pour les aider à effectuer les premiers exercices et on s'efforcera de faire vérifier au moins un des calculs par l'intermédiaire d'un calcul approché.
▶ Annexe 7

◆ Traiter enfin le cas de la multiplication par 10, 100 ou 1 000. Montrer comment, selon les cas, ces multiplications conduisent au décalage de la virgule et/ou à un ajout de zéro(s) dans le nombre à multiplier.

Activités individuelles, pp. 92-93

◆ Les **exercices 1 et 2** permettent de s'assurer que les élèves ont compris la manière d'effectuer une multiplication posée d'un nombre décimal. Faire particulièrement attention à la manière dont ils posent leurs opérations dans l'**exercice 2**, puisqu'ils n'ont pas de modèle, comme c'était le cas dans l'**exercice 1**.
▶ Fiches de différenciation 36*, nos 1 et 2, et 36**, no 1

◆ Les **exercices 3 à 5** (Fichier) / les **exercices 3 à 6** (Manuel) reviennent sur le thème de la multiplication par 10, 100 ou 1 000. En cas de litige dans les **exercices 4 et 5** (Fichier) / les **exercices 4 à 6** (Manuel), on peut éventuellement envisager de poser les opérations nécessaires pour valider la méthode de décalage de la virgule/ajout de zéros, ou alternativement se référer aux résultats de l'**exercice 3**.
▶ Fiche de différenciation 36**, no 2

◆ Les **exercices 6 à 9** (Fichier) / les **exercices 7 à 11** (Manuel) sont des problèmes d'application de complexité diverse. Pour l'**exercice 9** (Fichier) / l'**exercice 11** (Manuel), il est plus pratique de poser l'opération 366 × 2,4 plutôt que 2,4 × 366 (il faut deux lignes intermédiaires de calcul dans le premier cas, au lieu de trois dans le second).
▶ Fiches de différenciation 36*, no 3, et 36**, nos 3 et 4

◆ **L'exercice 12** (Manuel), très technique, est à réserver aux élèves les plus à l'aise.

Erreur fréquente	Remédiation
Une erreur fréquente consiste à écrire la virgule à une place incorrecte dans le résultat d'une multiplication, voire à ne pas l'écrire du tout.	▶ Si le cas s'y prête, utiliser des représentations concrètes (typiquement : monnaie). Il est également possible d'amener les enfants à trouver un ordre de grandeur du résultat, ce qui les aidera pour y placer la virgule. Exemple : $4{,}99 \times 7 \approx 5 \times 7 = 35$. Par conséquent, le résultat final sera bien plus probablement 34,93 plutôt que 349,3 ou 3,493.

PROBLÈMES 5

Nous proposons ici différents problèmes d'application sur les décimaux, en insistant plus particulièrement sur les calculs d'ordres de grandeur pour estimer les résultats à l'avance ou les valider *a posteriori*.

Prérequis
- Résoudre des problèmes additifs, soustractifs et/ou multiplicatifs sur les entiers.
- Utiliser les trois opérations avec les décimaux.

Matériel
- **Activités de découverte :** énoncés de problèmes à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 94-95.
- **En complément :** Fiches de différenciation « Problèmes 5 »* et « Problèmes 5 »**.

Objectifs
- Résoudre des problèmes faisant intervenir les trois opérations sur les décimaux.
- Estimer ou valider le résultat d'un tel problème à l'aide d'un calcul d'ordre de grandeur.

Calcul mental

◆ Effectuer des soustractions du type *cdu* – 99, *mcdu* – 999.

Thèmes des activités de découverte

◆ Proposer divers types de problèmes faisant intervenir les décimaux, pour lesquels les élèves devront choisir entre plusieurs ordres de grandeur pour la solution. Exemples :
– problème additif : « *Une course cycliste étalée sur trois jours comporte une étape de 113,5 km, une étape de 89,1 km et une étape de 105,6 km. La longueur totale de la course est-elle d'environ : 100 km 200 km 300 km ?* »
– problème soustractif : « *Une course automobile a pour longueur 587,5 km. La voiture qui se trouve en tête de la course a déjà parcouru 201,2 km. La distance qui lui reste a parcourir est-elle d'environ : 300 km 400 km 700 km ?* »
– problème multiplicatif : « *Dans une course de ski nautique, les concurrents doivent parcourir trois fois un circuit de 1,95 km de long. La longueur totale du parcours est-elle d'environ : 3 km 5 km 6 km ?* »
– problème en plusieurs étapes : « *Dans une course de motos, la moto de tête a déjà parcouru 54,2 km. Elle a 0,98 km d'avance sur la moto qui est en 2^{e} position. Son avance sur la moto qui est en 3^{e} position est deux fois plus grande. La moto qui est en 3^{e} position a-t-elle parcouru environ : 52 km 51 km 50 km ?* »
Inviter les élèves a déterminer les ordres de grandeur corrects le plus vite possible.

◆ Demander ensuite aux élèves de résoudre tout ou partie des problèmes ci-dessus de manière exacte, et de vérifier que les résultats qu'ils obtiennent sont cohérents avec leurs calculs approchés précédents.

◆ Signaler que, dans toute résolution d'un problème faisant intervenir les décimaux, il est souhaitable de vérifier, à l'aide d'un calcul d'ordre de grandeur, tous les résultats obtenus, afin de ne pas obtenir de réponse aberrante.

Activités individuelles, pp. 94-95

◆ L'**exercice 1** est le prolongement direct des activités de découverte : il invite les élèves à déterminer une valeur approchée de la réponse à un problème avant de procéder à un calcul exact. Il est à noter qu'un certain nombre d'enfants arrondissent le nombre 25,75 à 20 au lieu de l'arrondir à 30.

▶ Fiches de différenciation « Problèmes 5 »*, n^{os} 1 et 2, et « Problèmes 5 », n^{o} 1**

◆ L'**exercice 2** ne fait pas intervenir de calcul approché. Il convient de signaler aux enfants que le premier automobiliste utilise plus de carburant que le second, mais paye chaque litre moins cher. On ne peut donc pas dire *a priori* qui paiera le moins cher.

◆ Les **exercices 3 et 4** font intervenir des décimaux et leurs arrondis dans divers contextes. L'**exercice 4** fait également intervenir les encadrements.

▶ Fiche de différenciation « Problèmes 5 »*, n^{o} 3

◆ Les **exercices 5 et 6** sont plus délicats en ceci qu'ils ne proposent aucune étape intermédiaire aux élèves. Ainsi, la résolution de l'**exercice 6** comprend cinq étapes : calcul du prix des œufs (30,96 €), calcul du prix du lait (29,25 €), calcul du prix total des achats (100 – 24,34 = 75,66 €) et calcul du prix de la farine (en deux étapes : 30,96 + 29,25 = 60,21 €, puis 75,66 – 60,21 = 15,45 €). Cet exercice est donc à réserver aux élèves les plus à l'aise.

▶ Fiche de différenciation « Problèmes 5 », n^{os} 2 et 3**

Erreur fréquente	Remédiation
• Les calculs sur les décimaux déroutent certains élèves qui, sans cela, seraient à même de comprendre la logique d'un problème donné.	▶ Dans un premier temps, proposer aux élèves de résoudre le même énoncé sur des nombres entiers suffisamment petits. Une fois la méthode de résolution comprise et les opérations à effectuer bien mises en évidence, il suffit de les appliquer aux décimaux.

37 Programmes de construction

L'étude des programmes de construction (déjà entamée au CM1) procède d'un objectif double : d'une part, entraîner les élèves à comprendre et à appliquer une suite de consignes simples, et d'autre part, les préparer à la lecture de nombreux énoncés de problèmes de géométrie auxquels ils se retrouveront confrontés dans la suite de leur scolarité.

Prérequis

- Connaître les figures de base : carré, rectangle, cercle, triangle, etc.
- Tracer ces figures.
- Comprendre un texte écrit.
- Rédiger un texte simple.

Matériel

- **Activités de découverte :** matériel de tracé (règle, compas, équerre), énoncés et figures à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 96-97.
- **En complément :** Fiches de différenciation 37* et 37**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Reconnaître si une figure correspond à un programme de construction donné.
- Tracer une figure en appliquant un programme de construction.

SÉQUENCE 2

- Élaborer un programme de construction à partir d'une figure donnée.

Calcul mental

◆ Effectuer des divisions exactes par un entier inférieur à 10.

SÉQUENCE 1

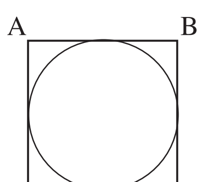
Thèmes des activités de découverte

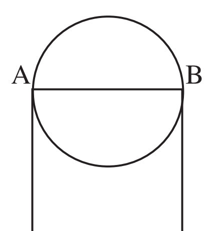
Reconnaissance d'un programme de construction

◆ Proposer aux élèves un programme de construction (le principe a déjà été abordé au CM1) et une figure. Les enfants doivent déterminer si la figure correspond au programme de construction ou non. Alternativement, il est possible de proposer un programme de construction accompagné de plusieurs figures, dont une seule correspond au programme, et de demander aux élèves de trouver cette dernière. Exemple :

– « *Trace un carré ABCD, de côté 2 cm.* »

– « *Trace le cercle de diamètre [AB]* »





Réalisation d'un programme de construction

◆ Proposer aux élèves, selon leur niveau, des programmes de construction de difficulté croissante sur feuille quadrillée. Voici quelques exemples, que l'enseignant pourra adapter à sa guise. De manière générale, il est possible, quoique pas impératif, de faire en sorte que la figure finale obtenue soit une figure « particulière », dont les élèves connaissent le nom.

Programme 1 : placer des points d'après leur position relative

– « *Place un point J sur un coin d'un carreau du quadrillage.* »

– « *Place un point E cinq carreaux en dessous de J.* »

– « *Place un point T quatre carreaux à gauche et trois carreaux au-dessus de J.* »

– « *Trace le triangle JET.* »

Remarque : JET est un triangle isocèle en J.

Programme 2 : utilisation des termes *horizontal*, *vertical*, et *milieu*

– « *Trace un segment [BR] horizontal de 8 carreaux de long.* »

– « *On nomme S le milieu de [BR]. Place le point S sur la figure.* »

– « *Trace un segment vertical [OD] de 6 carreaux de long, tel que S soit aussi le milieu de [OD].* »

Remarque : si l'on trace le quadrilatère BORD, on obtient un losange.

Programme 3 : utilisation des termes *parallèles* et *perpendiculaires*

– « *Trace deux droites (a) et (b) parallèles.* »

– « *Trace une droite (c) perpendiculaire à (a).* »

– « *Trace une droite (d) perpendiculaire à (b).* »

– « *La droite (c) coupe (a) au point B. Place B sur la figure.* »

– « *La droite (c) coupe (b) au point O. Place O sur la figure.* »

– « *La droite (d) coupe (b) au point U. Place U sur la figure.* »

– « *La droite (d) coupe (a) au point C. Place C sur la figure.* »

Remarque : le quadrilatère BOUC est un rectangle.

Programme 4 : utilisation du compas

– « *Trace un triangle rectangle ABC. L'angle $\hat{A}$ doit être un angle droit. Les segments [AB] et [AC] ont la même longueur : 4 carreaux.* »

– « *On nomme D le milieu de [BC]. Place le point D sur la figure.* »

– « *Trace le cercle de centre D qui passe par A. Ce cercle passe-t-il aussi par B et C ?* » (La réponse est oui.)

Activités individuelles, pp. 96-97

◆ L'**exercice 1** invite les élèves à reconnaître, parmi plusieurs programmes de construction, ceux qui correspondent à une figure donnée. Il permet de montrer qu'une figure géométrique peut être obtenue en commençant par différentes parties.

▶ **Fiche de différenciation 37*, nº 1**

◆ Les **exercices 2 à 4** invitent les élèves à tracer des figures relativement complexes, en respectant les programmes de construction proposés. Dans l'**exercice 2**, certains élèves se trompent à l'étape d et croient qu'il faut relier tous les points entre eux. La figure à obtenir est un parallélogramme. Dans l'**exercice 3**, les élèves peuvent confondre rayon et diamètre à l'étape g. La figure finale a une forme rappelant celle d'un parachute. Par ailleurs, dans ces deux exercices, les termes *au-dessus* et *en dessous* sont parfois confondus par les élèves, du fait de leur ressemblance orthographique. L'**exercice 3**, quant à lui, permet de réinvestir les notions de *droites parallèles* et *perpendiculaires*. Il est souhaitable de faire remarquer aux élèves que, quel que soit le point Z choisi sur le cercle, le triangle RIZ est un triangle rectangle.

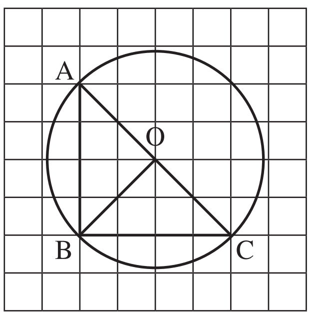
▶ **Fiches de différenciation 37*, n^os 2 et 3, et 37**, n^os 1 et 2**

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Élaboration d'un programme de construction

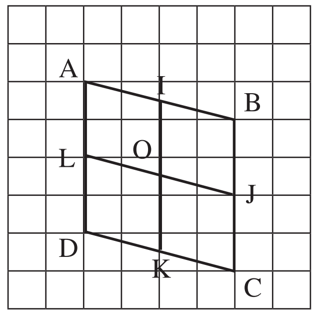
◆ Répartir les élèves en binômes. Dans chaque binôme, un des deux élèves a sous les yeux la figure suivante :



Il doit décrire la figure à son camarade de façon à ce que ce dernier puisse la tracer sans l'avoir vue.

◆ Une fois la figure achevée, les deux élèves tenteront de mettre au point par écrit un programme de construction approprié.

◆ Inverser ensuite les rôles, la figure à dessiner étant maintenant :



Activités individuelles, p. 97

◆ Pour l'**exercice 5**, les élèves n'ont pas besoin d'écrire *in extenso* le programme de construction de la figure proposée, mais simplement de le compléter. Il est possible que certains élèves décrivent le cercle proposé de manière incorrecte. Dans ce cas, tracer soi-même la figure demandée au compas et, ce faisant, amener les élèves à déterminer le centre et un rayon/diamètre du cercle, en expliquant pourquoi les propositions erronées ne sont pas recevables.

◆ L'**exercice 6** (Manuel) est plus difficile. Nous proposons le programme suivant :

– « *Trace un segment horizontal [AB], de 6 cm de long.* »
– « *Place le milieu de [AB]. Nomme-le C.* »
– « *Place les milieux de [AC] et [BC]. Nomme-les D et E.* »
– « *Trace les cercles de centres C, D et E, de rayon 1,5 cm.* »

▶ **Fiche de différenciation 37**, n^o 3**

Erreur fréquente	Remédiation
• Élaborer un programme de construction est une tâche difficile pour certains élèves.	▶ Il est important d'attirer l'attention des élèves sur un certain nombre d'expressions (et en particulier de verbes) qu'ils peuvent utiliser pour décrire la construction des figures considérées. Par exemple : « *Trace un segment horizontal/vertical de … carreaux de long, relie les points … et …, place le milieu du segment …, trace le cercle de centre … qui passe par …, etc.* » Le cas échéant, laisser ces expressions au tableau pour toute la durée de la séance.

38 Tracer un graphique

La lecture de graphiques ayant été revue lors de la Leçon 17, nous abordons maintenant le tracé de graphiques, histogrammes ou graphiques en courbe. Ces compétences ont théoriquement été traitées au CM1, mais certains élèves ne les ont peut-être pas étudiées.

Prérequis
- Lire ou compléter un tableau à double entrée.
- Tracer des segments à la règle.
- Comparer, ajouter, soustraire deux nombres.

Matériel
- **Activités de découverte :** repères, graphiques et tableaux (*Annexes 15, 16 et 17*), papier millimétré.
- **Livre de l'élève,** pp. 98-99.
- **En complément :** Fiches de différenciation 38* et 38**.

Objectifs

SÉQUENCE 1
- Donner les coordonnées d'un point dans un repère.
- Placer un point de coordonnées données dans un repère.

SÉQUENCE 2
- Construire un graphique en courbe ou un histogramme.

Calcul mental

◆ Effectuer des divisions avec reste par un entier inférieur à 10.

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Lire les coordonnées d'un point

◆ Rappeler aux enfants comment trouver une case d'après ses coordonnées dans une grille de mots croisés (par exemple A3, C5, etc.).

◆ Signaler que dans un grand nombre de graphiques, on ne se repère plus avec une lettre et un nombre, mais avec deux nombres : distribuer alors aux enfants un repère muni d'un axe horizontal et d'un axe vertical. Dans ce repère figureront les points A(2 ; 5), B(3 ; 3), C(5 ; 2), D(4 ; 0). Ces points représentent des étoiles dont les enfants devront, par la suite, décrire la position. *N.B. :* le point-virgule dans l'écriture des coordonnées d'un point est indispensable pour éviter les confusions avec les nombres à virgule. ▶ Annexe 17

◆ Expliquer que, pour lire les coordonnées d'un point, on trace d'abord au crayon une ligne verticale du point considéré vers l'axe horizontal, sur lequel on lit la première coordonnée ; puis, on trace au crayon une ligne horizontale, du point considéré vers l'axe vertical, sur lequel on lit la seconde coordonnée. Faire trouver et écrire par cette méthode les coordonnées de toutes les étoiles figurant sur le graphique. Veiller à ce que les élèves ne confondent pas (2 ; 5) et (5 ; 2) pour les coordonnées des points A et C.

Placer un point de coordonnées données

◆ Pour positionner un point de coordonnées données [par exemple (3 ; 1)], on trace une ligne verticale à partir de l'axe horizontal (dans l'exemple, à partir du nombre 3), une ligne horizontale à partir de l'axe vertical (dans l'exemple, à partir du nombre 1) ; le point cherché se trouve à l'intersection des deux lignes (que l'on prolongera si nécessaire pour qu'elles se coupent).

◆ Faire placer (dans un repère vierge) selon cette méthode les points (représentant, là encore, des étoiles) A(2 ; 3), B(1 ; 2), C (3 ; 2), D(4 ; 2) et E(0 ; 4). ▶ Annexe 17

Activité individuelle, p. 98

◆ L'**exercice 1** permet d'appliquer les notions découvertes lors des activités précédentes. Veiller à utiliser systématiquement le vocabulaire enseigné en situation, par exemple : « *Quelles sont les coordonnées du point bleu ?* », « *Quelles sont les coordonnées du point rouge ?* » (ne pas avoir peur des répétitions !). Poser des questions de compréhension du type : « *À votre avis, le point violet a-t-il pour coordonnées (3 ; 6) ou (6 ; 3) ?* » ou encore : « *Pour placer le point A de coordonnées (1 ; 4), est-ce qu'il faut partir du 1 sur l'axe horizontal ou du 1 sur l'axe vertical ?* », etc.

▶ Fiche de différenciation 38*, n° 1

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Tracer un histogramme

◆ Faire réaliser un histogramme simple par les élèves, par exemple sur le moyen de transport utilisé par les élèves pour venir à l'école (les réponses possibles étant, typiquement, marche, vélo, voiture et bus). On fournira aux enfants un histogramme vierge (sur lequel on placera éventuellement le premier bâton) à compléter. ▶ Annexe 15
Ne pas hésiter à détailler la marche à suivre.

Réaliser un graphique en courbe

◆ La construction d'un graphique en courbe est une procédure relativement complexe, mais il est souhaitable de donner l'occasion aux enfants de construire un graphique simple au moins une fois. À cet effet, on pourra remplir avec eux un tableau qui décrira, par exemple, l'évolution des ventes d'un journal sur quelques jours, puis leur faire compléter un graphique (dont les axes seront, de préférence, déjà tracés et complétés) correspondant à ce tableau. On pourra débattre à cette occasion des avantages comparés des deux types de représentations (tableau et graphique). ▶ Annexe 16

Activités individuelles, pp. 98-99

◆ L'**exercice 2** permet de traiter le passage tableau-graphique dans un cas simple. En ce qui concerne les questions de compréhension posées à la fin de l'exercice, il est souhaitable de vérifier que l'on obtient les mêmes réponses aussi bien en regardant le tableau initial qu'en regardant le graphique.

▶ Fiches de différenciation 38*, nº 2, et 38**, nº 2

◆ L'**exercice 3** propose un tracé d'histogramme, les axes étant cette fois-ci à recopier sur papier quadrillé et non plus donnés directement, contrairement à l'histogramme de l'activité de découverte. Essayer de détecter aussi vite que possible les erreurs de recopiage, qui peuvent contraindre un élève à recommencer tout son travail. S'attendre à des disparités assez fortes au niveau de la rapidité d'exécution des élèves.

◆ L'**exercice 4** invite les élèves à tracer un graphique en courbe à partir de coordonnées, et à déterminer si celui-ci peut représenter l'évolution de divers types de grandeurs. On précisera bien que les questions posées portent spécifiquement sur la *forme* du graphique et non sur les coordonnées précises des points. Ainsi, dans la mesure où ce graphique « fluctue », il peut éventuellement représenter l'évolution du poids d'une personne sur quelques années, mais pas l'évolution de sa taille.

▶ Fiche de différenciation 38**, nº 1

◆ Pour l'**exercice 5**, nous recommandons d'espacer les graduations (de 1 à 7) de deux carreaux sur l'axe horizontal et de graduer l'axe vertical de 90 à 175, de 5 en 5. Le caractère rectiligne de la courbe entre le 2e et le 7e jour tient au fait que la prise de poids journalière du chat est constante pendant cette période ou, autrement dit, que la prise de poids du chat est proportionnelle au temps.

Erreur fréquente	Remédiation
• Confusion au niveau de l'ordre des coordonnées d'un point, autrement dit entre (2 ; 3) et (3 ; 2), etc.	▶ Une méthode mnémotechnique consiste à dire : « *On COmmence par la COlonne.* » Autrement dit, si l'on veut placer le point (2 ; 3), la présence du 2 en première position signifie qu'il faut tracer une ligne verticale (une colonne, en quelque sorte) à partir du nombre 2 situé sur l'axe horizontal.

39 La division posée (1)

La division posée est l'une des difficultés majeures du programme de CM1 et de CM2. De ce fait, il est souhaitable de reprendre les bases de la notion comme si les élèves ne l'avaient jamais étudiée, ainsi que de proposer des exercices de division tout au long de l'année, afin de parfaire l'entraînement des enfants.

Prérequis

- Déterminer le quotient (inférieur à 10) et le reste d'une division dont le diviseur est un nombre de 1 à 10.
- Soustraire deux nombres à deux ou trois chiffres.
- Effectuer une multiplication du type *du* × *u*.

Matériel

- **Activités de découverte :** canevas de divisions à préparer (*Annexe 7*).
- **Livre de l'élève,** pp. 100-101.
- **En complément :** Fiches de différenciation 39* et 39**.

Objectifs

SÉQUENCE 1

- Poser et effectuer des divisions du type *du* : *u* ou *cdu* : *u* (diviseur inférieur à 10).

SÉQUENCE 2

- Poser et effectuer des divisions du type *du* : *du* ou *cdu* : *du* (diviseur supérieur à 10).

Calcul mental

◆ Ajouter 1, 2, 3, etc. à un décimal.

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Poser et effectuer des divisions dont le diviseur a un chiffre

◆ Nous traiterons, dans un premier temps, les divisions du type 49 : 2, où le quotient est supérieur à 10, pour une raison très simple : dans des cas de ce type, les enfants n'ont qu'à diviser « un chiffre à la fois » (dans l'exemple 49 : 2, ils divisent d'abord 4 par 2, puis 9 par 2). *Remarque :* la division des dizaines (dans l'exemple, 4 : 2) peut avoir un reste nul ou non.

◆ Montrer sur un exemple contextualisé comment effectuer une division posée du type 50 : 5 = 10, 60 : 6 = 10, etc. Exemple de contexte : *« Dans une usine de bonbons, 50/60 bonbons doivent être répartis dans des paquets qui contiennent 5/6 bonbons chacun. »*

◆ Vérifier le résultat par multiplication. Ce point, apparemment anodin, servira non seulement de préliminaire pour déterminer l'ordre de grandeur d'un quotient mais aussi et surtout à montrer que l'on peut écrire un 0 parmi les chiffres du quotient d'une division posée, ce qui est loin d'être évident pour tous *a priori*.

◆ Toujours en raisonnant à partir d'un contexte approprié, montrer aux enfants que le quotient par 5 d'un nombre supérieur à 50 sera plus grand ou égal à 10, et qu'il en est de même pour le quotient par 6 d'un nombre supérieur à 60, etc. Ainsi, si l'on répartit 55 bonbons dans des paquets de 5, on obtiendra 11 paquets.

◆ Montrer comment le reste, puis le quotient de la division augmentent lorsque l'on effectue successivement les opérations 51 : 5, 52 : 5, 53 : 5, 54 : 5, 55 : 5 (préparer à l'avance des canevas de divisions posées). Insister sur le fait que le reste est toujours inférieur au diviseur ; si besoin, recourir aux deux écritures *dividende* = (*diviseur* × *quotient*) + *reste* et *dividende* : *diviseur* → q = *quotient*, r = *reste* pour faire le lien avec les connaissances acquises par les élèves lors de la Leçon 14 sur la division.

▶ Annexe 7

◆ Proposer aux élèves d'autres cas, plus généraux, décontextualisés, par exemple : 65 : 2, 66 : 2, 36 : 3, 37 : 3, 83 : 4, 85 : 4 (où le reste des dizaines est nul), ou bien 58 : 2, 59 : 2, 80 : 3, 81 : 3, 74 : 5, 75 : 5 (où le reste des dizaines est non nul).

◆ Nous traitons maintenant le cas des divisions posées où le quotient est inférieur à 10.

◆ En utilisant un contexte approprié, comme celui du début de la séquence, montrer aux enfants que le quotient par 5 d'un nombre inférieur à 50 sera plus petit que 10, et qu'il en est de même pour le quotient par 6 d'un nombre inférieur à 60, etc. Ainsi, si l'on répartit 54 bonbons dans des paquets de 6, on obtiendra 9 paquets.

◆ Pareillement, montrer l'évolution du quotient et du reste dans les divisions posées suivantes : 40 : 5, 41 : 5, etc. jusqu'à 45 : 5.

◆ Proposer ensuite des cas décontextualisés plus généraux, tels que : 16 : 2, 17 : 2, 24 : 3, 23 : 3, 30 : 4, 32 : 4, 54 : 6, 53 : 6.

◆ Traiter enfin les divisions du type *cdu* : *u*, d'abord dans le cas où le quotient a 3 chiffres (par exemple : 675 : 5), puis dans le cas où il n'a que 2 chiffres (par exemple : 208 : 3).

Activités individuelles, pp. 100-101

◆ Les **exercices 1 et 2** sont axés sur la détermination du nombre de chiffres du quotient d'une division, compétence indispensable au bon traitement de la suite des exercices.

◆ Les **exercices 3 et 6** (Fichier) / les **exercices 3 et 4** (Manuel) permettent aux élèves de pratiquer la division posée, y compris sur un exemple concret (**exercice 6** (Fichier) / l'**exercice 4** (Manuel)), tout en comparant ce type de présentation avec le mode d'écriture de division auquel nous les avons familiarisés jusqu'à présent, à savoir : *dividende* = (*diviseur* × *quotient*) + *reste*, utilisé à titre de validation.

▶ Fiche de différenciation 39*, nos 1 et 2

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Poser et effectuer des divisions dont le diviseur a deux chiffres

◆ Montrer comment effectuer des divisions du type 87 : 21 (dividende et diviseur à deux chiffres). Signaler que l'on peut « voir » facilement que le quotient est inférieur à 10, puisque 21 × 10 = 210, et 210 > 87. Ne pas traiter de cas « trompeur » comme 83 : 21 (où la réponse instinctive des enfants serait 4 au lieu de 3). S'il s'avère nécessaire de contextualiser le problème, on pourra dire qu'il s'agit de répartir 87 bonbons dans des paquets de 21.

◆ Passer à des cas du type 269 : 42 (dividende à trois chiffres, quotient à un chiffre). Montrer que le quotient est inférieur à 10, puisque 42 × 10 = 420 > 269. Éviter les « pièges » du type 243 : 42 (où le quotient est 5 et non 6, comme les élèves le croient généralement).

◆ Traiter ensuite les cas du type 659 : 53 (quotient à deux chiffres). Amener les élèves à comprendre que, cette fois-ci, le quotient a deux chiffres, puisque 659 est compris entre 53 × 10 = 530 et 53 × 100 = 5 300 : le quotient est donc plus grand que 10, mais plus petit que 100. À ce stade, on évitera encore les pièges.
Remarque : veiller à proposer une division avec reste nul dans au moins une des trois activités précédentes (exemples : 72 : 12, 357 : 51, 775 : 25).

◆ Reprendre avec des opérations « trompeuses » : 69 : 25 ; 138 : 49 ; 637 : 38 ; 830 : 52 (dans ce dernier cas, le piège est dans le chiffre des unités du quotient). Expliquer que si l'on « surestime » un des chiffres du quotient, on aboutit à une soustraction « impossible », et qu'il faut alors revoir l'estimation du quotient à la baisse. Exemple : si un élève écrit 69 : 25 = 3, il parviendra à la soustraction 69 – 75, qu'il ne peut pas effectuer (attention, certains écriront à tort 69 – 75 = 6, comme s'il s'agissait de 75 – 69). Il faudra donc corriger le quotient et écrire 2 au lieu de 3.

Activités individuelles, p. 101

◆ L'**exercice 4** (Fichier) / l'**exercice 5** (Manuel) est axé sur l'estimation du nombre de chiffres d'un quotient. Peu de difficultés sont à prévoir.

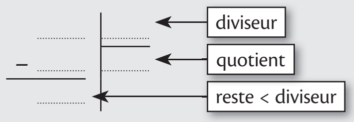
◆ L'**exercice 6** (Manuel) traite du calcul proprement dit d'une division, et de l'écriture de sa vérification à l'aide d'une multiplication.

◆ L'**exercice 5** (Fichier) **/** l'**exercice 7** (Manuel) constitue la synthèse des deux séquences et impose aux élèves d'identifier la marche à suivre au cas par cas (diviseur à un ou à deux chiffres, quotient à un ou à deux chiffres).

▶ Fiches de différenciation 39*, n^{os} 3 et 4, et 39, n^{os} 1 et 2**

◆ L'**exercice 7** (Fichier) / les **exercices 8 et 9** (Manuel) sont des problèmes d'application. Attention, dans l'**exercice 8** (Manuel), tous les élèves ne remarqueront peut-être pas que le diviseur est 6 (M. Bonappétit et ses cinq frères) et non 5. Dans l'**exercice 7** (Fichier) **/** l'**exercice 9** (Manuel), signalons que le quotient de la division (11) n'est pas la réponse au problème : en effet, un douzième voyage est bel et bien nécessaire au chauffeur du minibus pour transporter les derniers passagers.

▶ Fiche de différenciation 39, n^{o} 3**

Erreurs fréquentes	Remédiations
● Certains élèves éprouvent des difficultés à poser une division car la place et la signification de chaque nombre à écrire ne sont pas claires dans leur esprit.	▶ Laisser au tableau, pour toute la durée de la leçon, un canevas (rempli avec un exemple simple) semblable à celui-ci :  S'y référer dès que nécessaire. Il est également possible d'écrire un mémento à côté du canevas, indiquant l'ordre dans lequel les différents nombres doivent être écrits : 1. Nombre à diviser ; 2. Diviseur ; 3. Quotient ; 4. Diviseur × quotient ; 5. Reste.
● Estimation incorrecte du nombre de chiffres d'un quotient.	▶ Une pratique systématique de cette compétence dès les activités de découverte permet généralement de remédier au problème.
● Certains élèves, connaissant mal leurs tables de multiplication, sont incapables d'effectuer une division, *a fortiori* si son diviseur est un nombre à deux chiffres.	▶ Dans certains cas « graves », il est possible d'autoriser la calculatrice pour le calcul des multiplications intermédiaires.

40 Reproduire un angle

La reproduction d'un angle à l'aide d'un gabarit est une compétence nouvelle, qui prépare les enfants à l'utilisation du rapporteur (qui sera introduit en classe de 6^{e}) et permet de réinvestir diverses notions étudiées jusqu'à présent, depuis la comparaison d'angles jusqu'à la construction de figures.

Prérequis
- Identifier un angle.
- Comparer deux angles.

Matériel
- **Activités de découverte :** matériel de tracé (règle, compas, équerre), gabarits, énoncés et figures à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 102-103.
- **En complément :** Fiches de différenciation 40* et 40**.

Objectif
- Reproduire des angles à l'aide de gabarits.

Calcul mental

◆ Effectuer des additions du type 0,2 + 0,5 ou 0,7 + 0,6.

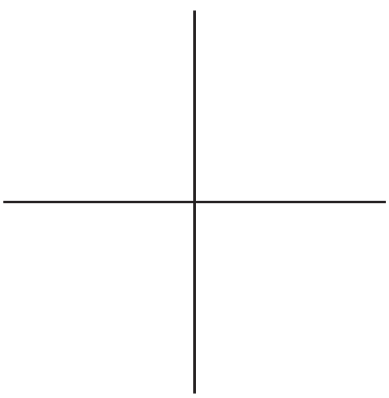
Thèmes des activités de découverte

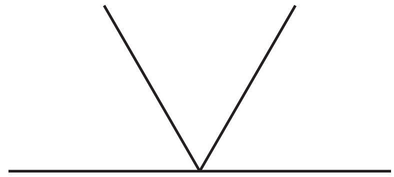
Utilisation des angles de l'équerre pour construire des angles

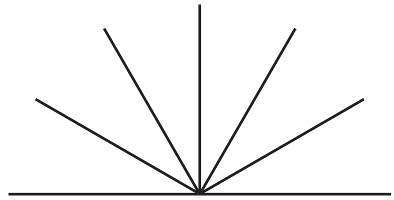
◆ La grande majorité des équerres scolaires ont des angles qui valent respectivement 90°, 60° et 30° (pour une minorité d'équerres, les angles aigus valent 45°). Pour cette raison, il est possible d'utiliser les angles des équerres des enfants comme gabarits pour tracer diverses figures, sachant que tous devraient obtenir des figures semblables à l'issue de leurs tracés.

◆ À titre d'entraînement, demander aux élèves de reproduire deux fois chacun des angles de l'équerre. La difficulté principale rencontrée ici consiste à ne pas faire bouger l'équerre durant le tracé.

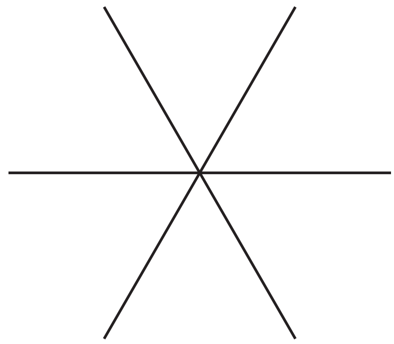
◆ Par la suite, proposer d'autres types de tracés utilisant les angles de l'équerre, par exemple :

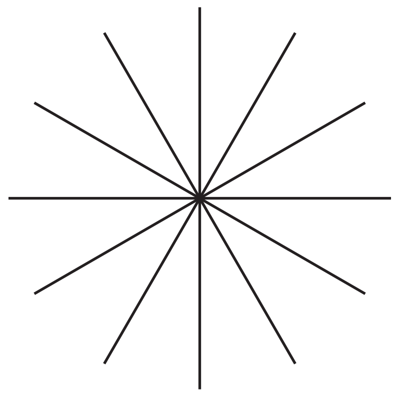






ou alternativement :





Utilisation d'un gabarit en papier

◆ Inviter les élèves à confectionner un gabarit d'angle droit en papier en pliant deux fois une feuille de papier (ce qui permet d'obtenir un gabarit suffisamment rigide pour effectuer facilement des tracés).

◆ Dans un premier temps, utiliser le gabarit obtenu pour tracer un ou deux angles droits.

◆ Par la suite, utiliser le gabarit obtenu pour tracer une figure simple, par exemple un rectangle.

◆ Il est possible de préparer soi-même (ou de faire préparer aux élèves) des gabarits d'angles divers et de les utiliser pour faire tracer des angles, puis diverses figures de complexité modérée. Là encore, il est préférable de procéder à des pliages pour rendre les gabarits plus faciles à utiliser. Exemple : tracer un losange à l'aide de la règle et de gabarits d'angles 45° et 135°.

Activités individuelles, pp. 102-103

◆ Les **exercices 1 et 2** invitent les élèves à construire divers gabarits d'angles, puis à tracer des angles à l'aide de ces gabarits.

► Fiches de différenciation 40*, nº 1, et 40**, nº 1

◆ L'**exercice 3** donne l'occasion aux élèves de comparer des angles à l'aide de gabarits. On pourra faire remarquer aux enfants que les équerres dont ils disposent ont généralement des angles égaux à ceux du triangle A, et plus rarement à ceux du triangle B.

◆ L'**exercice 4** propose aux élèves de tracer un triangle isocèle dont deux angles valent le tiers d'un angle droit à l'aide de gabarits. Insister sur le fait qu'il est impératif de mesurer à la règle les côtés du triangle à reproduire, et d'ajuster en conséquence la longueur des côtés des angles tracés à l'aide du gabarit.

◆ L'**exercice 5** (Fichier) / les **exercices 5 et 6** (Manuel) permettent de construire des triangles (respectivement équilatéral et rectangle) à l'aide de gabarits. Dans l'**exercice 5**, il est possible de fixer explicitement les dimensions du triangle si cela peut aider les élèves.

◆ Dans l'**exercice 6** (Fichier) / l'**exercice 7** (Manuel), les élèves devront tracer des figures plus complexes. Les élèves les plus faibles pourront se contenter de tracer la première figure proposée (trapèze : Manuel). Pour chaque figure, il est préférable de demander aux enfants d'identifier à l'avance les gabarits dont ils auront besoin pour effectuer le tracé demandé.

► Fiches de différenciation 40*, nº 2, et 40**, nº 2

Erreur fréquente	Remédiation
• Les enfants peinent à utiliser les gabarits pour tracer des figures complexes.	► Dans un premier temps, vérifier que les enfants savent tracer un angle à l'aide du gabarit et ce, sans faire bouger celui-ci. Par la suite, vérifier que les enfants comprennent à quel endroit de la figure à reproduire chaque gabarit doit être utilisé. Signaler qu'après chaque utilisation d'un gabarit, les côtés de l'angle obtenu doivent être prolongés ou au contraire raccourcis pour correspondre aux dimensions de la figure souhaitée.

41 Proportionnalité (1)

Le thème de la proportionnalité, que les élèves ont découvert en classe de CM1, sera repris abondamment dans les classes supérieures, jusqu'en 4e. La nécessité de prendre un bon départ sur cette notion n'en est que plus impérieuse. Diverses techniques de calcul seront abordées au cours de l'année (voir « Problèmes 6 », Leçon 49 et « Problèmes 9 »).

Prérequis
- Multiplier ou diviser deux entiers (quotient exact).

Matériel
- **Activités de découverte :** énoncés et tableaux à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 104-105.
- **En complément :** Fiches de différenciation 41* et 41**.

Objectifs

SÉQUENCE 1
- Utiliser un tableau dans des situations simples de proportionnalité, en calculant un coefficient de proportionnalité du type « prix de l'unité ».

SÉQUENCE 2
- Utiliser un tableau dans des situations simples de proportionnalité, sans calculer de coefficient de proportionnalité du type « prix de l'unité ».

Calcul mental

◆ Effectuer des additions du type 0,02 + 0,05 ou 0,07 + 0,06.

SÉQUENCE 1

Thèmes des activités de découverte

Utiliser un tableau en calculant un coefficient de proportionnalité

◆ Proposer aux enfants de compléter le tableau des prix proposés par un vendeur de yo-yo :

Nombre de yo-yo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prix (€)	2	4	6	...	...	...	...	...	...	...

× ...

Demander comment on peut trouver les données manquantes, et surtout quelle est la signification du nombre (2) trouvé dans la bulle à droite du tableau (c'est le prix d'un yo-yo).

◆ Proposer un ou deux autres exemples du même type, de préférence contextualisés (pour que le coefficient de proportionnalité ait une signification concrète pour les enfants). Introduire le terme *proportionnel* en disant, par exemple : « *Le prix des yo-yo est proportionnel au nombre de yo-yo : cela signifie que pour trouver le prix quand on connaît le nombre, il faut toujours multiplier par le même nombre.* »

◆ Réfléchir ensuite avec les enfants sur la façon de déterminer le coefficient de proportionnalité (*N.B. :* ne pas utiliser ce terme avec les élèves !) à l'aide d'une opération (division ou encore multiplication à trou). Par exemple, dans le cas précédent, le coefficient 2 résulte des opérations 4 : 2 ou 2 × … = 4 ; 6 : 3 ou 3 × … = 6.

◆ Donner ensuite un ou deux exemples de cas où les nombres manquants dans le tableau figurent sur la première ligne, et doivent donc être calculés en divisant les données par le coefficient de proportionnalité. Exemple :

Nombre de yo-yo	2	...	4	...	10
Prix (€)	6	9	12	15	30

× ...

◆ De façon générale, signaler que les données manquantes dans un tableau de proportionnalité doivent être calculées soit par une multiplication, soit par une division ; le contexte de l'exercice et le sens de la flèche à droite du tableau permettent généralement de lever toute incertitude.

◆ On signalera également que la résolution d'un problème de proportionnalité ne nécessite pas absolument l'utilisation d'un tableau. On pourra, à cet effet, montrer brièvement, sur les exemples précédents, comment rédiger un calcul de proportionnalité (avec calcul de l'unité) sans tableau.

Activités individuelles, pp. 104-105

◆ L'**exercice 1** permet de revenir sur le point principal de la séquence : le calcul du prix de l'unité. L'élève utilisera deux méthodes, sans puis avec tableau de proportionnalité, pour déterminer le résultat demandé.

◆ Pour l'**exercice 2**, il est possible de fournir un tableau aux enfants afin de les aider à effectuer correctement les calculs demandés. Cet exercice comporte un calcul de coefficient de proportionnalité (pour trouver le prix de 1 kg de cerises) puis une multiplication par ce coefficient (pour trouver le prix de 5 kg).

▶ **Fiches de différenciation 41*, nº 1, et 41**, nº 1**

◆ L'**exercice 3** montre des exemples de données non proportionnelles. On en profitera pour signaler que tout n'est pas toujours proportionnel dans la réalité !

▶ **Fiche de différenciation 41**, nº 2**

◆ Les **exercices 4 et 5** proposent des problèmes d'application, qui nécessitent de calculer un coefficient de proportionnalité, puis d'effectuer une multiplication (**exercice 4**) ou une division (**exercice 5**) par ce coefficient.

SÉQUENCE 2

Thèmes des activités de découverte

Utiliser un tableau sans calculer de coefficient de proportionnalité

◆ Reprendre les activités précédentes dans des cas où le coefficient de proportionnalité n'est pas un nombre entier. La division avec quotient décimal n'ayant pas été abordée, les élèves seront forcés de résoudre le problème posé d'une autre manière. Exemple :

Nombre de feutres	3	6	9	12	30
Prix (€)	4	8	...	...	...

Si les élèves cherchent malgré tout à calculer ce coefficient de proportionnalité, montrer à l'aide de la calculatrice que le nombre obtenu est inexploitable et qu'il faut donc chercher une technique plus simple.

◆ Commencer par trouver avec les élèves une méthode pour déterminer le prix de 12 feutres (12 est le double de 6) ; ne pas hésiter à représenter les feutres pour mieux faire comprendre aux élèves de quoi il retourne. Montrer ainsi que le prix de 12 feutres est le double de celui de 6 feutres, soit 16 €. Poursuivre avec le prix de 30 feutres (30 = 3 × 10) puis conclure avec le prix de 9 feutres (9 = 3 × 3).

◆ Comme précédemment, montrer ensuite au moins un cas où les données manquantes figurent sur la première ligne. Exemple :

Nombre de feutres	2	4	...	...	...
Prix (€)	3	6	9	12	15

Attention : dans ce tableau, bien que les données manquantes figurent sur la première ligne, les élèves n'ont que des multiplications à effectuer. Par exemple, le nombre de feutres dont le prix est de 15 € (5 × 3 €) est : 5 × 2 = 10.

Activités individuelles, p. 105

◆ L'**exercice 6** montre sur un exemple simple qu'il est possible de remplir un tableau de proportionnalité par différentes méthodes, en faisant intervenir le lien multiplicatif existant entre les lignes ou entre les colonnes. Amener les enfants à expliquer en détail quelle méthode ils préfèrent et pourquoi.

◆ Les **exercices 7 et 8** proposent aux élèves de compléter des tableaux de proportionnalité en observant le lien existant entre les colonnes. L'**exercice 7** permet de réinvestir la multiplication d'un décimal par un entier. Pour l'**exercice 8**, il est possible de calculer le nombre de mots tapés par l'auteur en 1 minute (120) ou, plus simplement, de constater qu'il suffit, pour trouver le résultat demandé, d'effectuer la multiplication 6 × 5 (car 6 × 600 = 3 600).

▶ Fiches de différenciation 41*, nos 2 et 3, et 41, no 3**

◆ L'**exercice 9** montre un exemple de relation de proportionnalité entre plus de deux variables, en l'occurrence le nombre d'ampoules achetées par une cliente, la somme donnée au vendeur et la monnaie rendue. En cas de litige, calculer le prix d'une ampoule (3 €) pour résoudre plus facilement le problème posé.

Erreur fréquente	Remédiation
• Certains élèves multiplient toujours les données du tableau par le coefficient de proportionnalité, et ne recourent pas à la division lorsque c'est nécessaire, d'où des erreurs du type : (tableaux ci-dessous)	▶ Utiliser le contexte de l'exercice pour montrer que la réponse de l'élève est problématique. Dans l'exemple ci-contre, si un yo-yo coûte 3 €, signaler qu'il est impossible que 27 yo-yo coûtent moins de 27 €, puisque 27 × 3 > 27. Si l'opération a été faite « dans le mauvais sens », cela signifie qu'il faut parfois diviser les données au lieu de les multiplier.

Nombre de yo-yo	2	...	4	...
Prix (€)	6	9	...	15

× ...

Nombre de yo-yo	2	**27**	4	**45**
Prix (€)	6	9	**12**	15

× **3**

PROBLÈMES 6

Nous approfondissons le thème de la proportionnalité, en poursuivant l'étude des propriétés des colonnes des tableaux de proportionnalité, qu'il est possible d'additionner, de soustraire, de multiplier ou de diviser à volonté. Ces propriétés, appelées propriétés de *linéarité*, permettent de résoudre nombre de problèmes de manière accélérée.

Prérequis
- Multiplier ou diviser deux entiers (quotient exact).
- Compléter un tableau de proportionnalité dans des cas simples.

Matériel
- **Activités de découverte :** énoncés et tableaux à préparer.
- **Livre de l'élève,** pp. 106-107.
- **En complément :** Fiches de différenciation « Problèmes 6 »* et « Problèmes 6 »**.

Objectif
- Résoudre des problèmes faisant intervenir la proportionnalité, en utilisant les propriétés de linéarité des tableaux de proportionnalité.

Calcul mental

◆ Compter de 20 en 20, de 25 en 25, de 50 en 50.

Thèmes des activités de découverte

Diviser une colonne dans un tableau de proportionnalité

◆ Inviter les enfants à compléter le tableau de proportionnalité suivant :

Nombre de sucettes	10	5
Prix (€)	6	...

Montrer que le prix manquant est la moitié de 6 € (puisque 5 est la moitié de 10), soit 3 €.

◆ Proposer un ou deux autres exemples du même type, avec un contexte approprié.

◆ Choisir éventuellement un autre exemple où les nombres figurant sur la colonne de gauche doivent être divisés par un autre nombre que 2 (se limiter à des cas simples, comme 3, 5 ou 10).

Ajouter/soustraire des colonnes dans un tableau de proportionnalité

◆ Inviter les enfants à compléter le tableau de proportionnalité suivant :

Nombre de sucettes	10	5	15
Prix (€)	6	3	...

Montrer que la colonne de droite peut être obtenue en additionnant les deux autres colonnes : le prix de 15 sucettes est donc de 9 €.

◆ Proposer l'exercice inverse avec le tableau suivant :

Nombre de sucettes	20	5	15
Prix (€)	12	3	...

Montrer que la colonne de droite peut être obtenue en soustrayant les deux autres colonnes : là encore, le prix de 15 sucettes est donc de 9 €.

Compléter une colonne en plusieurs étapes dans un tableau de proportionnalité

◆ Demander aux enfants comment il est possible de compléter le tableau de proportionnalité suivant :

Nombre de sucettes	20	30
Prix (€)	12	...

Montrer que la colonne de droite peut être obtenue en déterminant le prix de 10 sucettes (6 €), puis en additionnant ce prix à celui de 20 sucettes. Les 30 sucettes coûtent donc 18 €.

◆ Reprendre avec le tableau de proportionnalité suivant :

Nombre de cahiers	20	22
Prix (€)	70	...

Montrer que la colonne de droite peut être obtenue en déterminant le prix de 2 cahiers (70 : 10 = 7 €), puis en additionnant ce prix à celui de 20 cahiers. Les 22 cahiers coûtent donc 77 €.

Activités individuelles, pp. 106-107

◆ L'**exercice 1** permet de revenir sur les principaux points du cours : division d'une colonne (pour déterminer le prix de 3 coupes connaissant le prix de 6 coupes), puis additions de deux colonnes (pour déterminer le prix de 9 coupes connaissant les prix respectifs de 6 coupes et de 3 coupes). Il est à noter que les nombres contenus dans le tableau sont analogues à ceux présentés dans la rubrique « Je comprends », ce qui facilitera le travail des élèves.

► **Fiche de différenciation « Problèmes 6 »*, n[os] 1 et 2**

◆ Les **exercices 2 et 3** invitent les élèves à effectuer en autonomie des calculs faisant intervenir les quatre opérations sur les colonnes de tableaux de proportionnalité. Ne pas hésiter à expliciter les étapes intermédiaires nécessaires pour aiguiller les élèves en difficulté.

▶ **Fiche de différenciation « Problèmes 6 »**, n^{os} 1 à 3**

◆ L'**exercice 4** peut être résolu à l'aide d'une multiplication et d'une soustraction, sans nécessairement recourir à un tableau : si 200 g de pommes coûtent 0,40 €, 400 g coûtent 0,80 €. Sachant que 850 g coûtent 1,70 €, 450 g (850 – 400) coûtent 1,70 – 0,80 = 0,90 €.

◆ L'**exercice 5** requiert un bon niveau de compréhension écrite. Il est préférable de le réserver aux élèves les plus à l'aise. Le montant gagné au total par le marchand sur les deux jours est de 77 €. La méthode de Fatih est plus rapide que celle d'Hugo, ce qui permet de mettre en exergue l'intérêt pratique des méthodes du cours.

Erreur fréquente	Remédiation
• Certains élèves peinent à déterminer les étapes intermédiaires nécessaires pour résoudre les problèmes présentés ici.	▶ Proposer des tableaux alternatifs à compléter, dans lesquels figure une colonne supplémentaire qu'on utilisera pour aiguiller les élèves. Exemple de tableau à proposer pour l'exercice 2, p. 107 du livre de l'élève :

Nombre de livres	12	6	18
Hauteur (cm)	26	...	...