

Les grandeurs et les mesures au CM1

La notion de « grandeurs »

Ce domaine et les compétences qui s'y rattachent s'inscrivent dans la continuité des notions abordées au cycle 2. Les grandeurs travaillées au cycle 3 (longueur et périmètre, aire, masse, contenance, durée, angles) le sont d'abord par leur perception avant d'aborder leur mesure.

Il est donc essentiel, principalement à l'école, que les élèves puissent appréhender les grandeurs étudiées. Des objets ont des propriétés et certaines s'appellent des grandeurs. Les élèves doivent pouvoir les ressentir :

→ *Combien de temps dure une seconde ? Une heure ?*

→ *Qu'est-ce qui mesure 1 m ?*

→ *Que contient un récipient d'un litre ?*

Faire vivre les grandeurs est nécessaire à l'école pour en percevoir les aspects conceptuels.

La notion de « mesures »

La mesure de grandeur est l'association d'un nombre et d'une unité attenante à la grandeur considérée. Une même mesure peut avoir plusieurs expressions : 1 m, c'est 100 cm. La mesure de grandeur quantifie la grandeur.

■ L'heure et les durées

Acquérir la compétence de lecture de l'heure sur une montre ou une horloge à aiguilles est difficile, car les élèves utilisent essentiellement des montres à affichage digital dans la vie courante. Il faudra donc d'abord s'assurer qu'ils comprennent le sens de ce qui est écrit sur une montre digitale, puis qu'ils côtoient régulièrement des affichages d'heure à aiguilles (dans la classe tout d'abord), et enfin, qu'ils soient régulièrement interpellés à ce sujet, plusieurs fois par jour. C'est en multipliant les actions de lecture de l'heure qu'ils se familiariseront avec celle-ci.

Il est important de faire remarquer que l'on peut calculer des durées en minutes, en jours, en siècles, et qu'il n'en est pas de même pour la lecture de l'heure. Il s'agit de bien faire la différence entre l'expression du « temps-mesure » (durée) et celle du « temps-repère » (horaire). La durée est une portion de temps écoulée alors que l'heure est l'expression d'un moment précis : c'est un repère temporel journalier qui situe l'instant par rapport au début du jour présent, c'est-à-dire minuit. Enfin, les élèves verront qu'il est possible de calculer une durée à partir d'une heure de début et d'une heure de fin.

■ Les masses

Comme pour les autres grandeurs, il est important de faire percevoir ce que valent un kilogramme, un gramme, une tonne, et d'utiliser ces connaissances pour appréhender les masses (*Combien pèse ... ?*). Au cycle 3, il est également important de proposer régulièrement des manipulations et d'inviter les élèves à soupeser les objets avant de les peser avec un instrument de mesure (balance de Roberval, balance électronique, etc.). Des repères doivent être donnés aux élèves : par exemple, un paquet de sucre, de farine pour le kilogramme ; un bouchon de stylo, une petite pièce de puzzle, une carte de visite pour le gramme ; une voiture, une girafe pour la tonne.

Il est également intéressant de fournir des repères intermédiaires (100 g, 500 g) et de les faire comparer avec le kilogramme en soupesant. Ainsi, les élèves comprennent bien, avant de convertir des masses, que 500 g, par exemple, ne suffisent pas à faire 1 kg.

On pourra construire la relation « $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$ » à l'aide d'une balance, puis utiliser cette relation dans un tableau de conversion.

■ Les capacités

Comme pour les autres grandeurs, l'appréhension des contenances est importante. Dans ce chapitre, l'essentiel est de faire percevoir ce que valent un litre (L), un décilitre (dL), un centilitre (cL) et quelle utilisation en est faite dans la vie courante.

Peu exploitées dans les classes, les activités liées à la contenance se structurent par la manipulation et les transvasements entre récipients de contenances variées. À cette occasion, des repères peuvent être donnés aux élèves : bouteille d'eau ou brique de lait pour le litre (L) ; cannette de soda ou verre pour les centilitres (cL), etc. Ces premières approches permettront notamment de structurer la relation entre le litre et le décilitre ($1 \text{ L} = 10 \text{ dL}$), le litre et le centilitre ($1 \text{ L} = 100 \text{ cL}$) ainsi qu'entre le décilitre et le centilitre ($1 \text{ dL} = 10 \text{ cL}$), de façon suffisamment stable pour l'utiliser ensuite de façon plus abstraite, lors de conversions.

Les conversions sont des activités essentielles à la structuration des relations entre les diverses unités : les contenances peuvent être inscrites dans un tableau de conversion, qui permet une synthèse visuelle des relations entre les unités et facilite le passage d'une unité à l'autre.

■ Les longueurs

Avant de mesurer les segments et d'en donner une valeur exacte, il est important que les élèves apprennent à estimer, appréhender, comparer les mesures de longueurs et leurs valeurs en manipulant des objets de différentes longueurs. En outre, l'utilisation d'instruments divers (règle graduée, mètre de couturière, mètre pliant, mètre enrouleur de 5 m, décamètre, toise, etc.) et de supports variés permet aux élèves de mieux appréhender ce concept de mesure de longueurs. Pour comparer, les élèves peuvent utiliser des instruments (étalons) : ficelles, compas, gabarits, etc.

Toutes ces activités seront l'occasion de construire des repères relatifs à chaque unité.

Pour appréhender les kilomètres, non mesurables directement, on s'attachera à effectuer des recherches et à produire des classements par unité (incluant également les unités mesurables) afin de permettre aux élèves de construire des repères concernant les kilomètres par comparaison avec les autres unités.

Par ailleurs, il est important de faire remarquer aux élèves que ces longueurs prennent plusieurs noms dans le langage courant : hauteur, largeur, circonférence, épaisseur, taille, trajet, distance, etc.

La structuration des relations entre les unités de longueur doit être accompagnée de l'observation d'instruments de mesure : on remarquera ainsi que dans 1 centimètre, on a 10 millimètres, que dans 1 décimètre, on a 10 centimètres ou 100 millimètres, et que dans 1 mètre, on a 100 centimètres.

Les conversions sont une activité essentielle à la structuration des relations entre les diverses unités : celles-ci ne sont pas indépendantes les unes des autres, mais sont reliées par des relations de proportionnalité. À cette occasion, les mesures de longueurs peuvent être inscrites dans un tableau de conversion pour en obtenir une synthèse visuelle.

D'autre part, l'usage des multiples ou sous-multiples du mètre doit permettre aux élèves de comprendre qu'une mesure de longueur peut s'exprimer à l'aide de plusieurs unités, par exemple 5 km 200 m. Ce travail est un préalable au concept de nombre décimal.

La notion de périmètre d'une figure et la notion d'aire d'une surface sont étroitement liées : le périmètre est la longueur de la ligne qui matérialise le contour d'une figure donnée ; l'aire est la mesure de la surface de cette figure. Tout l'enjeu est de dissocier ces deux notions.

■ L'aire

L'aire est une nouvelle grandeur abordée au cycle 3. Elle se place directement en lien avec le périmètre, tout en devant être clairement distincte d'elle.

Pour faire comprendre la différence entre périmètre et aire, on pourra observer une figure ainsi que l'empreinte pleine qu'elle peut faire sur une feuille ou dans du sable (par exemple avec les formes pleines d'un jeu de Tangram, dont on peut tracer le contour pour le dissocier de la pièce pleine).

Il est important de permettre aux élèves de comprendre que deux figures qui n'ont pas la même forme peuvent avoir la même aire, car elles occupent la même surface, bien qu'agencées différemment. C'est là un enjeu majeur de l'apprentissage des grandeurs et mesures : ils apprennent à dissocier la mesure de l'aspect visuel. Le phénomène est le même que lorsque deux objets de taille différente ont la même masse. Ils appréhendent ainsi que toute chose n'est pas définie par un seul critère mais par un ensemble de caractéristiques qui interagissent.

Enfin, on introduit par le pavage la notion d'unité de surface, ici le cm^2 . On donne progressivement du sens à ce qui sera utilisé au cours du cycle 3 pour mettre en place les formules de calcul d'aire des figures géométriques remarquables. En effet, pour comprendre par exemple que l'aire d'un carré de 5 cm de côté est égale à $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$, il faut avoir visualisé que ce carré est un pavage de 5 lignes et 5 colonnes de carreaux de 1 cm^2 .

■ Les angles

Même si l'angle droit est abordé au cycle 2, la notion d'angle est une notion propre au cycle 3. En CM1, les élèves découvrent la notion d'angle notamment par la comparaison d'angles.

En CM1, il est important que les élèves apprennent à distinguer le sommet et l'angle : portion du plan délimité par deux demi-droites sécantes.

Programmes 2016

- Connaître les unités de mesure usuelles des durées : heure, minute, seconde.

Compétences travaillées

- Connaître les équivalences simples.
- Lire l'heure.

Vue depuis le CE1, la lecture de l'heure sur une horloge à aiguilles n'est pas toujours acquise en CM1. Pour certains élèves, il sera nécessaire de multiplier les exercices de lecture de l'heure à différents moments de la journée, voire tout au long de l'année. Néanmoins, à ce stade, on peut exiger des élèves qu'ils connaissent les équivalences entre les heures, les minutes et les secondes et leur demander de résoudre des exercices qui demandent des calculs simples.

Découverte collective de la notion

- Demander aux élèves s'ils ont des montres à aiguilles ou digitales. Leur faire lire l'heure et écrire au tableau les réponses données oralement. Par exemple :

→ *Il est 9 heures moins le quart (ou moins 15 min). Il est 8 h 45.*

- Comparer avec l'horloge de la classe et faire préciser la position et le rôle des aiguilles. Dessiner une horloge au tableau au-dessus des réponses données par les élèves. Vérifier que les équivalences simples sont connues des élèves : 1 journée = 24 h ; 1 heure = 60 min ; 1 min = 60 s.

- Proposer quelques activités orales sur l'ardoise ou sur un cahier :

→ *S'il y a 60 min dans une heure, combien d'heures y a-t-il dans 120 min ? 180 min ? 90 min ?*

→ *Combien de minutes y a-t-il dans 2 h ? 1/2 h ? 1/4 d'heure ? 3/4 d'heure ? 1 heure et demie ?*

→ *Combien de minutes y a-t-il dans 120 s ? 360 s ?*

Inscrire les résultats sur un affichage collectif pour permettre aux élèves en difficulté de s'y référer.

Difficultés éventuelles

C'est à ce stade de la leçon que l'on peut repérer les élèves qui ne maîtrisent pas la lecture de l'heure. Pour y remédier, proposer des manipulations avec la fiche **Matériel**  *Horloge à découper (1)* et faire travailler la correspondance entre les désignations écrites et orales (8 h 50 = 9 heures moins 10).

- Constituer des groupes de deux ou trois élèves pour découvrir la situation de recherche et répondre aux questions.

Les élèves pourront résoudre le problème de différentes façons :

– À partir des différents horaires de bus, ajouter 3 fois 5 min. Par exemple, à partir de 7 h 35 :

7 h 35 → 7 h 40 → 7 h 45 → 7 h 50.

– Estimer l'heure limite de départ à partir de l'heure d'arrivée en retirant 3 fois 5 min :

8 h 30 → 8 h 25 → 8 h 20 → 8 h 15.

- Analyser les résultats collectivement (au besoin manipuler l'horloge à découper pour expliquer les solutions).

→ Robin doit prendre le bus à 8 h 10 au plus tard.

→ Il arrivera à l'école à 8 h 25.

- Lire la leçon collectivement et s'assurer que les élèves ont bien compris la façon de lire l'heure de l'après-midi.

Autres pistes d'activités

- ④ Compléter la séance par des petits exercices de calcul mental. Par exemple :

→ *Complétez à l'heure juste :*

7 h 45 pour aller à 8 h (15 min)

5 h 35 pour aller à 6 h (25 min)

→ *Quel écart y a-t-il entre 8 h 55 et 9 h 10 ? (15 min)*

- ④ Trouver les heures du matin ou de l'après-midi à partir d'un cadran à aiguilles.

- ④ Lors des séances d'anglais, présenter et comparer les deux écritures : 7 h 30 → 7.30 AM, 13 h → 1 PM.

- ④ Au quotidien, faire repérer les horaires qui rythment la journée des élèves : heure d'arrivée, heure des récréations, heure du déjeuner, heure de fin de classe. Les élèves pourront compléter ces recherches avec les horaires des activités qu'ils pratiquent à la maison (lever, diner, coucher, etc.).



CD-Rom

→ **Remédiation**

→ **Matériel:** Horloge à découper (1) ; Horloges (2)

→ **Évaluation :** L'heure

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

8 h 30 et 20 h 30 – 3 h 10 et 15 h 10 – 11 h 05 et 23 h 05

2 *

A 2 – B 1 – C 3

3 *

A 2 – B 3 – C 1

4 *

a. $18\text{ h }50\text{ min} + 10\text{ min} = 19\text{ h}$

b. $8\text{ h }40\text{ min} + 20\text{ min} = 9\text{ h}$

c. $16\text{ h }25\text{ min} + 35\text{ min} = 17\text{ h}$

d. $4\text{ h }30\text{ min} + 30\text{ min} = 5\text{ h}$

5 *

3 h 15 et trois heures et quart

3 h 45 et quatre heures moins le quart

3 h 30 et trois heures et demie

6 *

d. neuf heures moins le quart

7 *

Horloge 1 : 7 h 15 (ou 7 heures et quart) et 19 h 15

Horloge 2 : 5 h 55 (ou 6 heures moins 5) et 17 h 55

Horloge 3 : 8 h 20 et 20 h 20

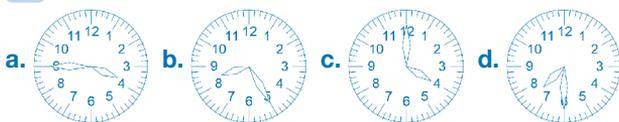
8 *

12 h 45 et une heure moins le quart

12 h 15 et midi et quart

12 h 40 et une heure moins vingt

9 *

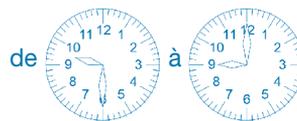


10 * **PROBLÈME**

Ouverture du musée :



Le jeudi :



11 * **PROBLÈME**

C'est l'horloge C.

12 * **PROBLÈME**

a. Il peut encore prendre le train D.

b. S'il veut arriver avant 15 h 00, il doit prendre le train B.

13 * **PROBLÈME**

Quand il est 15 h à Paris, il est :

– 7 heures de moins à Mexico. Il est 8 h.

– 6 heures de plus à Pékin. Il est 21 h.

– 1 heure de moins à Alger. Il est 14 h.

– 9 heures de plus à Nouméa. Il est minuit ou 00 h 00.

Défi

Sa montre indique 11 h 25.

$11\text{ h }15 + 10\text{ min.}$

Programmes 2016

- Unités de mesures usuelles : jour, semaine, heure, minute, seconde, mois, année, siècle, millénaire.

Compétences travaillées

- Utiliser des instruments de mesure de durées.
- Connaitre les unités de mesure de durées.
- Convertir et mesurer des durées.

L'objectif principal de cette leçon est la connaissance des unités de mesure de durées, la maîtrise de ces unités et de leurs rapports. On peut lier cette leçon à celle d'histoire (lecture de dates ou découverte des différents calendriers).

Découverte collective de la notion

- Sans ouvrir le manuel, poser les questions suivantes :

→ Dans une année, combien y a-t-il de mois ? de jours ? de semaines ? de saisons ?

→ Combien y a-t-il de mois en hiver ? Évoquer l'existence des années bissextiles.

→ Connaissez-vous d'autres unités de mesure de temps ?

Établir au tableau la liste des réponses dans un ordre croissant ou décroissant : millénaire, siècle, an, semestre, trimestre, mois, semaine, jour, heure, minute, seconde. Puis, demander aux élèves dans quelle situation on peut utiliser chaque unité en donnant des exemples :

→ Quelle unité utiliserait-on pour mesurer la durée d'une traversée en avion de Paris à New York ? (l'heure)

La durée du Moyen Âge ? (le siècle)

La durée d'une publicité ? (la seconde).

Pour travailler sur des équivalences simples, demander de répondre rapidement aux questions suivantes sur l'ardoise ou sur le cahier :

→ Dans la liste au tableau, quelle unité équivaut à 7 jours ? 3 mois ? 24 h ?

Puis proposer un travail sur la comparaison de durées :

→ Quelle durée est la plus grande : 2 h ou 180 min ? 48 h ou 3 jours ? 360 s ou 5 min ?

- Faire découvrir collectivement la situation de recherche. À l'aide de la liste des unités de mesure de temps notée au tableau, laisser les élèves répondre à la question de la

situation de recherche sur leur cahier. Si besoin, rappeler les équivalences entre les unités de mesure.

Pour les calculs complexes, autoriser les élèves à utiliser leur calculatrice.

- Corriger collectivement :

- 1 an = 365 jours

- 1 an = 52 semaines

- 1 an = 12 mois

- 1 an = 4 trimestres

- 1 an = 2 semestres

- 1 an = $365 \times 24 = 8\,760$ heures (1 jour = 24 h)

- 1 an = $8\,760 \times 60 = 525\,600$ min (1 h = 60 min)

- 1 an = $31\,536\,000$ secondes (1 min = 60 s)

(Attention, les élèves ne sont peut-être pas encore familiarisés avec les millions).

- Lire collectivement la leçon et vérifier qu'aucune unité de mesure n'a été oubliée et que les équivalences sont justes.

Difficultés éventuelles

La difficulté principale résulte des calculs de conversions. En effet, les unités de durée n'utilisent pas un système décimal, mais sexagésimal (sauf pour les années, les siècles...).

Donc, fréquemment, lors de conversions, l'erreur sera de calculer en dixièmes.

(Ex. : 168 minutes = 16 h et 8 min).

On peut afficher le début de la table de 60 dans la classe pour aider les élèves en difficulté.

La lecture du calendrier, abordée en CE1, n'est pas toujours bien acquise en CM1.

Si tel est le cas, la reproduction d'un calendrier sur un grand affichage pourra être utile pour retravailler son exploitation.

Autres pistes d'activités

⌚ Estimer correctement le temps : lors de déplacements (pour aller en récréation, à la cantine), demander aux élèves de compter silencieusement en secondes la durée du déplacement. Chronomètre en main, donner le top départ, et le signal d'arrivée. Annoncer le résultat ! Le faire convertir en minutes si possible.

⌚ Travailler en calcul mental sur des équivalences en base 60 : $360 \text{ min} = \dots \text{ h}$?



CD-Rom
→ Remédiation

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 * PROBLÈME

- a. Gran'Ma rentrera un mardi.
- b. Elle rentrera le lundi 28 mars au soir.
- c. Elle doit partir le jeudi 17 mars.

2 *

- a. une horloge ou une montre
- b. une frise
- c. un chronomètre
- d. un calendrier
- e. un minuteur
- f. une horloge
- g. une frise

3 *

- a. Les 4, 11, 18 et 25 mars sont des vendredis.
- b. Il y a 31 jours au mois de mars.
- c. Les vacances durent 16 jours.

4 * PROBLÈME

Jeanne d'Arc : 15^e siècle – Louise Michel : 19^e siècle –
Marquise de Pompadour : 18^e siècle - Marie-Antoinette :
18^e siècle

5 *

- a. 20 s
- b. 29 jours
- c. 1 millénaire
- d. 4 h

6 *

- a. trimestre
- b. siècle
- c. jour
- d. an
- e. semaine

7 *

- a. 2 000 ans, c'est **20** siècles.
- b. 5 000 ans, c'est **5** millénaires.
- c. 1 semaine, c'est **7** jours.
- d. 1 trimestre, c'est **3** mois.
- e. 4 trimestres, c'est **1** an.
- f. 2 semestres, c'est **1** an.
- g. 21 jours, c'est **3** semaines.

8 *

- a. 1 semestre = 6 mois
- b. 1 an = 12 mois
- c. 3 trimestres = 9 mois
- d. 10 ans = 120 mois
- e. 2 semestres = 12 mois
- f. 60 jours = 2 mois

9 *

- a. 24 heures = 1 jour
- b. 1 semaine = 7 jours
- c. 72 heures = 3 jours
- d. le mois d'août = 31 jours
- e. 1 an = 365 (ou 366) jours
- f. 3 semaines = 21 jours

10 * PROBLÈME

$80 \times 24 = 1\,920$
80 jours sont équivalents à 1 920 heures.

11 * PROBLÈME

Forêt Noire : $3 \text{ min } 23 \text{ s} = (3 \times 60) + 23 = 180 + 23 = 203 \text{ s}$

Star : $3 \text{ min } 25 \text{ s} = (3 \times 60) + 25 = 180 + 25 = 205 \text{ s}$

1^{er} : Hurricane (182 s) – **2^e** : Forêt Noire (203 s) – **3^e** : Star (205 s) – **4^e** : Dancing (240 s)

12 * PROBLÈME

$1 \text{ h } 30 \text{ min} - 20 \text{ min} = 1 \text{ h } 10 \text{ min} = 70 \text{ min}$
Elle doit partir dans 70 min. Elle va choisir de regarder *Une vie de chat* (67 min.).

13 * PROBLÈME

- a. $60 \text{ s} = 1 \text{ min} = 1 \text{ tour de cadran}$.
 $20 \text{ tours de cadran} = 20 \text{ min}$.
 $5 \text{ tours de cadran} = 5 \text{ min}$.
 $15 \text{ tours de cadran} = 15 \text{ min}$.
- b. une demi-heure = 30 min = 30 tours de cadran.
une journée = $24 \times 60 \text{ min} = 1\,440 \text{ min} = 1\,440 \text{ tours de cadran}$.

Défi

Exemples de solutions

Pour mesurer 4 minutes, on peut retourner :

- 4 fois le sablier jaune ;
- 1 fois le sablier vert puis 1 fois le sablier jaune.

Pour mesurer 1 h, on peut retourner :

- 12 fois le sablier bleu ;
- 20 fois le sablier vert ;
- 60 fois le sablier jaune.

Programmes 2016

- Calculer la durée écoulée entre deux instants donnés.

Compétences travaillées

- Calculer des durées sans conversion.
- Calculer des durées avec des conversions.

Calculer des durées est une compétence complexe qui sera renforcée en CM2. En CM1, on essaiera de lier cette notion à des situations vécues par les élèves. Les programmes ne proposent pas de travailler sur les calculs par opérations qui demandent des conversions complexes. On se limitera à des calculs simples à l'aide de schémas ou de manipulations.

Découverte collective de la notion

• Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Questionner les élèves pour leur permettre de comprendre les informations du document :

→ *Quel est ce document ?* Une carte d'embarquement ou un billet d'avion.

→ *Qu'est-ce que Vueling ?* La compagnie aérienne.

→ *Quelles sont les informations contenues dans la colonne Vol ?* Le numéro du vol.

→ *Combien de vols différents fera Gaspard ?* 2 vols : le premier vol de Rennes à Barcelone, le second de Barcelone à Rome.

→ *Comment s'appellent les aéroports de Rennes, de Barcelone, de Rome ?*

→ *Qu'est-ce qu'un aérogare ?*

→ *Qu'est-ce qu'une escale ? Combien de temps dure-t-elle ?*

• Laisser les élèves travailler par groupes de deux ou trois et répondre à la question. Lors de la mise en commun, analyser les procédures.

– Certains auront utilisé une horloge et compté les tours de cadran : 15 h + 1 tour de cadran → 16 h + 1 → 17 h + 1 → 18 h + 1 → 19 h + 1 → 20 h + 5 min → 5 tours de cadran et 5 minutes. Soit 5 h et 5 minutes.

– D'autres auront dessiné un schéma en se servant de points de repère et trouvé la réponse par bonds successifs :

$$15 \text{ h} \xrightarrow{+ 5 \text{ h}} 20 \text{ h} \xrightarrow{+ 5 \text{ min}} 20 \text{ h } 05$$

$$5 \text{ h} + 5 \text{ min} = 5 \text{ h } 5 \text{ min}$$

Ces deux premières démarches peuvent être schématisées sur une affiche.

– D'autres auront essayé de poser l'opération :

$$20 \text{ h } 05 - 15 \text{ h } 00.$$

Cette dernière procédure aboutit à un résultat exact, même si les élèves ne tiennent pas compte du système qui n'est pas décimal.

• Pour montrer aux élèves que cette procédure n'est pas toujours fiable, leur proposer un nouveau problème : *combien de temps dure le vol entre Barcelone et Rome ?* Imposer de faire la recherche d'abord à l'aide du schéma, puis par la soustraction. Cette fois, la soustraction aboutit à un résultat faux si les élèves utilisent la technique des retenues comme dans le système décimal, sans tenir compte des conversions spécifiques aux mesures (pour calculer 20 h 05 – 15 h 25, il faut calculer 19 h 65 – 15 h 25). Expliquer que les mesures de durées n'utilisent pas le système décimal, base 10, mais un système différent : la base 60 pour les heures, les minutes, et les secondes.

• Lire collectivement la leçon et prolonger par des activités orales, par exemple :

→ *Il est 10 h 45, nous commencerons la dictée dans 20 minutes. À quelle heure débutera-t-elle ?*

Difficultés éventuelles

L'utilisation des opérations n'est pas demandée car elle est trop complexe et souvent source d'erreurs. Néanmoins, il est intéressant de laisser les élèves découvrir par eux-mêmes la difficulté de ce mode de calcul (on ne peut pas utiliser le système décimal car celui des durées est sexagésimal). Pour les élèves en difficulté, débiter le calcul des durées par la manipulation de l'horloge, puis par la technique du schéma avant d'aborder des calculs plus abstraits.

Autres pistes d'activités

☉ Lire des programmes de télévision pour calculer des durées.

☉ Calculer des durées plus longues durant les leçons d'histoire.



CD-Rom

→ **Remédiation**

→ **Matériel**: Horloge à découper (1) ; Horloges (2)

→ **Évaluation** : Les durées

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 * PROBLÈME

1944 – 1900 = 44. Antoine de Saint-Exupéry a vécu 44 ans.
1974 – 1895 = 79. Marcel Pagnol a vécu 79 ans.
1934 – 1867 = 67. Marie Curie a vécu 67 ans.

2 * PROBLÈME

a. $10\text{ h }50 - 9\text{ h }30 = 1\text{ h }20$
La durée du vol est de 1 h 20 min.
b. $15\text{ h }50 - 14\text{ h }05 = 1\text{ h }45$
La durée du vol est de 1 h 45 min.
c. $23\text{ h }30 - 19\text{ h }45 = 3\text{ h }45\text{ min}$
La durée du vol est de 3 h 45 min.
d. $22\text{ h }30 - 21\text{ h }25 = 1\text{ h }05\text{ min}$
La durée du vol est de 1 h 05 min.

3 * PROBLÈME

$1816 - 1792 = 24$
Rossini avait 24 ans lorsqu'il composa cet opéra.

4 * PROBLÈME

Lundi : $2\text{ h} + 45\text{ min} + 1\text{ h }15\text{ min} = 4\text{ h}$
Mardi : $1\text{ h} + 3\text{ h} = 4\text{ h}$
Mercredi : $2\text{ h} + 45\text{ min} + 1\text{ h }15\text{ min} = 4\text{ h}$
Jeudi : $1\text{ h} + 1\text{ h} + 2\text{ h} = 4\text{ h}$
Vendredi : $2\text{ h} + 45\text{ min} + 1\text{ h }15\text{ min} = 4\text{ h}$
 $5 \times 4\text{ h} = 20\text{ h}$
Stella s'entraîne 20 h par semaine.

5 * PROBLÈME

Imprimerie : $2016 - 1440 = 576$
L'imprimerie existe depuis 576 ans.
Ampoule électrique : $2016 - 1879 = 137$
L'ampoule électrique existe depuis 137 ans.

6 * PROBLÈME

Les volcans : $12\text{ h }30 - 12\text{ h }15 = 15\text{ min}$
La durée du documentaire « Les volcans » est de 15 min.
Inspecteur Gadget : $18\text{ h }40 - 18\text{ h }15 = 25\text{ min}$
La durée de l'émission « Inspecteur Gadget » est de 25 min.
Le tombeau des lucioles : $22\text{ h }05 - 20\text{ h }45 = 1\text{ h }20\text{ min}$
La durée du film « Le tombeau des lucioles » est de 1 h 20 min.

7 * PROBLÈME

a. $12\text{ h }30 - 9\text{ h} = 3\text{ h }30$
La bibliothèque est ouverte 3 h 30 le matin.
 $18\text{ h }15 - 15\text{ h} = 3\text{ h }15$
La bibliothèque est ouverte 3 h 15 l'après-midi.
b. $15\text{ h} - 12\text{ h }30 = 2\text{ h }30$
La pause du déjeuner est de 2 h 30.

8 * PROBLÈME

$9\text{ h }43 - 7\text{ h }45 = 1\text{ h }58$
Le trajet de Sofian est de 1 h 58 min.
 $9\text{ h }43 - 9\text{ h }01 = 42\text{ min}$
Le trajet de Peter est de 42 minutes.
 $9\text{ h }43 - 6\text{ h }25 = 3\text{ h }18$
Le trajet de Sibylle est de 3 h 18 min.

9 * PROBLÈME

La première partie du spectacle dure de 15 h à 15 h 45, soit 45 min.
La seconde partie du spectacle dure de 15 h 55 à 16 h 30, soit 35 min.
La troisième partie du spectacle dure 50 min.
 $45\text{ min} + 35\text{ min} + 50\text{ min} = 130\text{ min} = 2\text{ h }10\text{ min}$.
La durée totale du spectacle est de 2 h 10 min.

10 * PROBLÈME

Mozart est né en 1756. ($2016 - 260 = 1756$)

11 * PROBLÈME

$9\text{ h }50 + 25\text{ min} + 7\text{ min} = 10\text{ h }22\text{ min}$.
Mara est arrivée au stade à 10 h 22.

12 * PROBLÈME

$16\text{ h }10\text{ min} + 25\text{ min} = 16\text{ h }35\text{ min}$
Zoé a fini à 16 h 35.

13 * PROBLÈME

$8\text{ h }20\text{ min} + 4\text{ min }10\text{ s} + 5\text{ min }50\text{ s} = 8\text{ h }30\text{ min}$
Le réveil indiquera 8 h 30 à la fin des deux morceaux.

14 * PROBLÈME

$18\text{ h }20\text{ min} - 1\text{ h }30\text{ min} = 16\text{ h }50\text{ min}$
Le film a commencé à 16 h 50.

15 * PROBLÈME

Saint Louis a vécu 56 ans. ($1270 - 1214 = 56$)
Il a régné à l'âge de 12 ans. ($1226 - 1214 = 12$)

16 * PROBLÈME

$1622 + 17 = 1639$ $1673 + 26 = 1699$
Jean Racine est né en 1639 et il est mort en 1699.

Défi

$1945 + 27 + 2 = 1974$ $2016 - 1974 = 42$
Ma mère a 42 ans.

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

Horloge 1 : 8 h 30 et 20 h 30

Horloge 2 : 6 h 10 et 18 h 10

Horloge 3 : 9 h 55 (ou 10 h moins 5) et 21 h 55

2 *

a. 10 : 30 et dix heures et demie

b. 10 : 45 et onze heures moins le quart

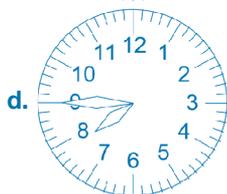
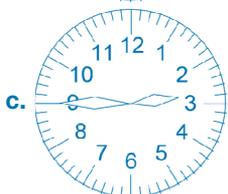
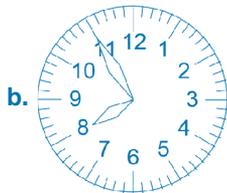
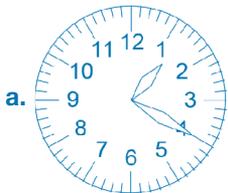
c. 9 : 45 et dix heures moins le quart

d. 22 : 15 et dix heures et quart

e. 22 : 00 et dix heures

f. 10 : 45 et dix heures trois quarts

3 *



4 * **PROBLÈME**

a. Clément peut aller voir *Ratatouille* ou *Le Petit Prince*.

b. Il va choisir *Ratatouille*.

c. Sa sœur va voir *Le Petit Prince*.

5 *

a. 1 h = 60 min

b. 5 h et 10 min = 310 min

c. 1 h et demie = 90 min

d. 120 s = 2 min

e. 1 h et 30 min = 90 min

f. une demi-heure = 30 min

g. 60 s = 1 min

h. 360 s = 6 min

6 *

| Records en athlétisme | Hommes | Femmes |
|-----------------------|--------|--------|
| 800 m | 101 s | 113 s |
| 1 000 m | 131 s | 148 s |
| 1 500 m | 206 s | 230 s |

7 *

a. impossible

c. possible

b. impossible

d. possible

8 *

a. 120 min = 2 h

d. 1 jour = 24 h

b. 2 jours = 48 h

e. 90 min = 1 h 30 min

c. 100 min = 1 h 40 min

f. 240 min = 4 h

9 *

a. 3 mois = 1 trimestre

b. 52 semaines = 1 an

c. 900 ans = 9 siècles

d. 3 000 ans = 3 millénaires

e. 12 mois = 1 an

f. 48 heures = 2 jours

10 *

a. trimestre ou mois

d. an

b. siècle

e. semaine ou jour

c. an

f. mois

11 * **PROBLÈME**

a. Le Code pénal a été créé en 1810.

b. La bataille de Wagram a eu lieu en 1809.

c. En 1805, deux batailles importantes ont eu lieu.

d. 1815 – 1804 = 11

11 années se sont écoulées entre le sacre de Napoléon et la deuxième abdication de Napoléon.

12 *

- a. Un dessin animé peut durer 7 min.
- b. La rotation de la Terre autour du Soleil est d'environ 365 jours.
- c. La scolarité d'un élève est d'environ 15 ans.

13 * **PROBLÈME**

Louis XIII : $1643 - 1601 = 42$
Louis XIII a vécu 42 ans.
Louis XIV : $1715 - 1638 = 77$
Louis XIV a vécu 77 ans.
Louis XV : $1774 - 1710 = 64$
Louis XV a vécu 64 ans.
Louis XVI : $1793 - 1754 = 39$
Louis XVI a vécu 39 ans.

14 *

- a. Un cours pour débutant dure de 20 h à 21 h 30, soit 1 h 30 min.
Un cours pour un enfant de 7 à 9 ans dure de 13 h à 14 h, soit 1 heure.
- b. Loane s'inscrit à 2 cours de débutant/moyen et elle dansera 2×1 h 30, soit 3 h.

15 * **PROBLÈME**

Intercités 13115 :
 18 h 50 – 17 h 30 = 1 h 20
Intercités 3125 :
 19 h 00 – 17 h 50 = 1 h 10

Intercités 13119 :

19 h 49 – 18 h 30 = 1 h 19

Intercités 3131 :

20 h 04 – 18 h 51 = 1 h 13

TER 50007 :

20 h 25 – 18 h 54 = 1 h 31

Alicia choisira l'Intercités 3125 qui est le plus rapide.

16 * **PROBLÈME**

- a. 19 h 30 + 25 min + 45 min = 20 h 40
Elle aura le temps de cuisiner un lapin à la moutarde.
- b. 21 h 30 min – 45 min = 20 h 45
Elle doit mettre son lapin à cuire à 20 h 45.

17 * **PROBLÈME**

- a. 3 min + 48 min + 9 min = 60 min = 1 h
Le trajet de M. Toc de chez lui à son travail est de 60 min ou 1 h.
 $60 \times 2 \times 5 = 600$ min = 10 h
Il met 600 min ou 10 h pour se rendre à son travail et en revenir 5 jours par semaine.
- b. S'il veut arriver à son bureau 5 min en avance, il doit arriver à 9 h 10.
Son trajet étant de 1 heure, il doit partir à 8 h 10.

18 * **PROBLÈME**

2 160 : 18 = 120
Le film de Tim dure 120 s, soit 2 min.

Programmes 2016

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

Compétences travaillées

- Estimer des mesures de longueurs.
- Adapter le choix de l'unité.
- Convertir et calculer.

En CE2, le travail sur les unités de longueurs se limite aux sous-multiples du mètre et au kilomètre. En CM1, les élèves découvrent et utilisent l'ensemble des unités de longueurs. Le tableau de conversion devient alors un outil indispensable. Néanmoins, avant de l'utiliser, il est essentiel que les élèves estiment des longueurs et les mesurent par des exercices de manipulation.

Découverte collective de la notion

• Distribuer un mètre papier par élève (on en trouve gratuitement dans des magasins d'ameublement), et leur demander de mesurer : la hauteur de la table, la longueur du manuel de mathématiques, l'épaisseur du manuel de mathématiques, l'épaisseur d'une feuille de papier.

En conclure que les longueurs ne s'expriment pas toutes dans la même unité (cm, mm, m, et une unité inférieure au mm pour la feuille de papier).

• Au tableau ou sur une grande feuille, préparer un tableau de conversion vierge. Demander aux élèves de citer des unités de longueurs qu'ils connaissent : m, km, cm et mm seront les réponses les plus fréquentes. Placer ces unités dans le tableau avec leurs deux écritures (mètre = m). Faire remarquer que le mètre est l'unité principale : les autres sont plus grandes ou plus petites.

Questionner les élèves sur l'estimation des mesures :

→ *Qu'est-ce qui mesure 1 m dans la classe ?*

• Procéder de la même manière avec les autres unités répertoriées, en insistant sur leur rapport avec l'unité principale (mètre).

• Si les élèves ne connaissent pas les autres unités de longueurs (hm, dam, dm), compléter le tableau de conversion collectivement en insistant sur le préfixe des mots et sur leur équivalence décimale : (déci = dixième ou 10 fois plus petit, centi = centième ou 100 fois plus petit).

• Ces préfixes pourront faire l'objet d'une leçon à apprendre, car ils seront utiles pour le travail à venir sur les masses et les contenances.

• Distribuer le **Matériel**  *Tableau de conversion de longueurs* et proposer aux élèves des conversions, en corrigeant au fur et à mesure.

• Laisser les élèves découvrir la situation de recherche. Pendant ce temps, reproduire au tableau un schéma correspondant à la situation de jeu de pétanque en plaçant 2 des 6 boules plus proches du cochonnet, mais à des distances difficilement différenciables à vue d'œil. Lire la question en précisant que les joueurs ne disposent pas de règles ou de mètres.

Les élèves font des propositions de solution, avec le matériel de leur choix, à condition que ce ne soit pas une règle avec graduation : compas, règle face non graduée, ficelle (à prévoir). Des élèves vont au tableau et comparent les différentes longueurs, avec les différents instruments. En conclure que pour comparer des longueurs (ou en reporter – faire la démonstration), il n'est pas nécessaire d'avoir un instrument de mesure gradué.

• Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

Avant de travailler avec des unités peu usuelles, s'assurer que les élèves maîtrisent déjà bien les équivalences simples. Pour ce faire, travailler régulièrement sur des conversions simples à l'oral.

Autres pistes d'activités

⑥ Proposer régulièrement des écritures de type « 185 cm = 1 m 85 cm » pour introduire l'écriture décimale qui sera vue plus tard dans l'année.

⑥ Manipuler des instruments de mesure peu usuels (décamètre, mètre pliant).



CD-Rom

→ **Remédiation**

→ **Matériel** : Tableau de conversion de longueurs

→ **Évaluation** : Les mesures de longueurs

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 * PROBLÈME

Les 3 objets sont : b., d. et f.

2 *

Les segments [CD], [GH], [KL], [OP] et [QR] sont plus petits que le segment rouge.

3 *

- a. la longueur du pont de Normandie : **2 km**
- b. la hauteur d'un panier de basket : **3 m**
- c. la longueur d'une piscine : **25 m**
- d. la largeur d'un ski : **7 cm**
- e. Le point culminant de l'Everest : **8 848 m**
- f. La taille d'un enfant de 10 ans : **130 cm**

4 *

- a. La distance d'un trajet en train : km
- b. La longueur de la classe : m
- c. La longueur du tour de la Terre : km
- d. L'épaisseur d'une feuille de carton : mm
- e. La hauteur d'une marche d'escalier : cm
- f. La longueur de la mine d'un crayon : mm

5 *

- 1 m = 100 cm = 1 000 mm
- 1 km = 1 000 m = 10 hm
- 1 cm = 10 mm
- 10 m = 1 dam = 1 000 cm
- 10 dm = 100 cm = 1 m

6 *

- a. 3 hm = 300 m ; 4 km = 4 000 m ; 2 km = 2 000 m ;
11 hm = 1 100 m
- b. 5 km 7 hm = 5 700 m ; 7 hm 3 m = 703 m ;
28 hm 5 m = 2 805 m

7 *

- a. 50 mm = 5 cm ; 45 dm = 450 cm ; 3 m = 300 cm ;
180 mm = 18 cm
- b. 1 m 5 dm = 150 cm ; 54 dm = 540 cm ;
4 800 mm = 480 cm ; 75 m = 7 500 cm

8 * PROBLÈME

$$225 - 143 = 82$$

La distance entre Paris et Amiens est de 82 km.

9 * PROBLÈME

$$25 \times 3 = 75. \text{ Il parcourt } 75 \text{ m.}$$

10 *

Il faut reporter le segment [AB] + deux fois le segment [CD] + une fois le segment [EF].

11 * PROBLÈME

- a. 4 hm = 400 m ; 1 km 560 m = 1 560 m ;
160 dam = 1 600 m
 $1\,440 + 400 + 1\,560 + 1\,600 = 5\,000$
Il parcourt 5 000 m en une journée.
- b. 5 000 m = 5 km. $5 \times 5 = 25$. Il parcourt 25 km en 5 jours.

Défi

La corde de Pim mesure 12 m.

Programmes 2016

- Comparer des périmètres avec ou sans recours à la mesure.
- Calculer des périmètres.
- Mesurer des périmètres en reportant des unités.

Compétences travaillées

- Comparer des périmètres.
- Calculer des périmètres.

Le calcul du périmètre d'un polygone a été abordé en CE2. En CM1, on renforce cette notion en complexifiant les calculs. Les formules du périmètre du carré, du rectangle et du cercle, ainsi que la distinction entre aire et périmètre seront abordées en CM2.

Découverte collective de la notion

• Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Reproduire le plan du fort Jefferson au tableau en y reportant les différentes cotes puis poser la question : *que cherche-t-on ?* On cherche une longueur, la longueur du contour.

• Définir la notion de contour et introduire le mot périmètre comme étant la longueur du contour d'une surface (ici, représenté par le polygone rouge), et sa notation : P.

• Laisser les élèves faire les calculs et analyser les procédures utilisées :

– ajouter les longueurs dans l'ordre :

$$P = 145 + 145 + 99 + 145 + 145 + 99 = 778 \text{ m}$$

– regrouper les dimensions égales et en déduire un calcul simplifié et plus rapide :

$$P = (145 \times 4) + (99 \times 2) = 778 \text{ m}$$

• Les formules du périmètre du carré et du rectangle seront institutionnalisées en CM2. Ici, on se contentera de montrer qu'il est possible de regrouper les valeurs pour un calcul plus rapide.

• Proposer l'exercice 1 p. 126 : préciser que cet exercice doit se faire sans outils de mesure, en s'aidant du quadrillage. L'unité de mesure utilisée sera le « carreau ».

• Distribuer le **Matériel**  *Tableau de conversion de longueurs*. Représenter au tableau des polygones dont les cotes sont données sur la figure, mais dans des unités différentes (par exemple : 35 mm, 8 cm, 5 cm 5 mm). Demander de convertir toutes les longueurs dans une même unité. Si les calculs sont faits en mm, convertir le résultat final en cm.

• Proposer aux élèves l'exercice 4 p. 127. Dans cet exercice, il est nécessaire de mesurer les dimensions des différents polygones. Pour organiser leur travail, proposer aux élèves de reproduire à main levée chacune des figures, et d'y annoter les dimensions mesurées avant d'effectuer le calcul. L'autre difficulté de cet exercice est de ne pas mesurer la longueur de tous les traits de la figure bleue. Rappeler aux élèves que le périmètre est la mesure d'un contour.

• Lire collectivement la leçon. Demander aux élèves de calculer le périmètre du carré et du rectangle représentés dans le *Je retiens*.

Difficultés éventuelles

- Il arrive, lorsque la figure est complexe, que les élèves comptent deux fois la longueur du même côté, ou en oublient un. Leur proposer de marquer au crayon le point de départ du calcul.
- L'autre difficulté sera d'additionner toutes les longueurs de segments d'une figure, sans distinguer s'il s'agit ou non du contour (par exemple, lorsqu'on accole 2 polygones). Rappeler alors que le périmètre n'est pas la mesure de la longueur de tous les côtés, mais la mesure de la longueur du contour.

Autres pistes d'activités

 Faire calculer le périmètre de différents objets ou espaces : la table, la classe, la cour, en utilisant des unités différentes (cm, m, dam, etc.).

 Demander aux élèves de rechercher sur Internet les mesures d'un terrain de football, de volley et de calculer leur périmètre.



CD-Rom

→ Remédiation

→ **Matériel** : Tableau de conversion de longueurs

→ **Évaluation** : Les périmètres

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

Le plus petit périmètre est le périmètre du polygone rouge.

2 *

La première figure à gauche a le plus grand périmètre.

3 *

a. $6 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 = 20$

b. $3 + 3 + 4 + 4 + 1 = 15$

Le polygone b a le plus petit périmètre.

4 *

a. Polygone vert : $2 + 2 + 2 + 3 + 3 = 12$ cm

Triangle violet : $2 + 2 + 2 = 6$ cm

Polygone bleu : $2 + 3 + 1 + 2 + 1 + 1 = 10$ cm

b. Périmètre du triangle (6 cm) < périmètre du polygone bleu (10 cm) < périmètre du polygone vert (12 cm)

5 * **PROBLÈME**

$$10 \times 5 = 50$$

Le périmètre de la cour est de 50 m.

6 * **PROBLÈME**

$$(43 \times 2) + (33 \times 3) + (40 + 20) + (36 + 26) \\ = 86 + 99 + 60 + 62 = 307$$

À la fin de son voyage, il aura parcouru 307 km.

7 * **PROBLÈME**

$$14 + (6 - 1) + (14 - 8) + 1 + 8 + 6 \\ = 14 + 5 + 6 + 1 + 8 + 6 = 40$$

Mme Pleutro doit acheter 40 m de gouttière.

8 *

a. Ce bâtiment a la forme d'un rectangle.

b. $(26 + 14) \times 2 = 40 \times 2 = 80$

Son périmètre au sol est de 80 m.

9 * **PROBLÈME**

a. $35 \times 4 = 140$

Le périmètre au sol de la pyramide est de 140 m.

b. $35 + 25 + 25 = 85$

Chaque bassin a un périmètre de 85 m.

Défi

$$(18 + 13) \times 2 = 62$$

Périmètre de la photo de la tante de Marc : 62 cm

$$(18 + 13) \times 2 = 62$$

Périmètre de la photo du cochon : 62 cm

$$14 \times 4 = 56$$

Périmètre de la photo du chien : 56 cm

$$16 \times 4 = 64$$

Périmètre de la photo du chat : 64 cm

$$62 + 62 + 56 + 64 = 244$$
 cm

$$244 \text{ cm} = 2 \text{ m } 44 \text{ cm}$$

Son rouleau de scotch de 3 m sera suffisant pour fixer ses trois autres photos.

Programmes 2016

- Compléter les unités de grandeur (masses) et mettre en évidence les relations entre elles.

Compétences travaillées

- Estimer des mesures de masses et adapter le choix de l'unité.
- Convertir et calculer des masses.

En CE2, le travail sur les unités de masses se limite aux équivalences simples ($1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$; $1000 \text{ kg} = 1 \text{ t}$).

En CM1, les élèves découvrent et utilisent l'ensemble des unités de masses. Le tableau de conversion devient alors un outil indispensable. Néanmoins, avant de s'en servir, il est essentiel de permettre aux élèves d'estimer et de calculer des masses par des exercices de manipulation, à l'aide d'instruments de mesure divers (balance de Roberval, balance électronique).

La différence entre « poids » et « masse » sera abordée au collège (le poids est lié à l'attraction terrestre, il peut donc varier si celle-ci varie ; la masse est universelle, elle ne varie jamais). À l'école élémentaire, on privilégiera le terme de masse.

Découverte collective de la notion

- Laisser les élèves découvrir la situation de recherche et répondre à la question.

Lors de la mise en commun, analyser les procédures :

– Certains élèves auront calculé la masse totale de tout ce qui doit entrer dans l'ascenseur sans se préoccuper des différences d'unités.

– D'autres auront repéré cette difficulté, sans pouvoir convertir.

– D'autres auront converti toutes les masses en grammes avant de les additionner, puis auront converti en kilogrammes : $65\,000 + 2 \times 500 + 4 \times 750 + 30\,000 + 15\,000 + 80\,000 + 8\,000 + 27\,000 = 229\,000 \text{ g}$
 $\rightarrow 229\,000 \text{ g} = 229 \text{ kg}$

Cette procédure est juste, mais elle nécessite un long calcul.

– D'autres encore auront regroupé les masses exprimées en grammes, et les auront converties en kilogrammes après en avoir fait la somme :

$$500 \times 2 + 750 \times 4 = 4000 \text{ g} \rightarrow 4000 \text{ g} = 4 \text{ kg}$$

$$65 + 4 + 30 + 15 + 80 + 8 + 27 = 229 \text{ kg}$$

Conclure qu'on ne peut classer, comparer ou calculer que des mesures exprimées dans la même unité.

- Au tableau ou sur une grande affiche, préparer un tableau de conversion vierge, allant de la tonne au milligramme. Demander aux élèves de citer les unités de masses qu'ils connaissent. Placer les unités qui auront été citées dans le tableau avec leurs deux écritures (*gramme*, *g*). Faire remarquer que le gramme est l'unité principale : les autres sont donc plus grandes ou plus petites.

Demander aux élèves de trouver quelques conversions simples : $3 \text{ kg} = \dots \text{ g}$; $8000 \text{ g} = \dots \text{ kg}$; $2 \text{ t} = \dots \text{ kg}$.

- Questionner : *Quelles unités manquent dans le tableau ?* Si les élèves ne connaissent pas les autres unités, compléter le tableau collectivement en se référant aux mesures de longueurs. Faire remarquer que les racines sont les mêmes (*déca-*, *centi-*, *milli-*) et que les équivalences sont aussi dans un système décimal.

- Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

L'une des erreurs fréquemment rencontrées est la conversion suivante : $1 \text{ kg } 5 \text{ g} = 15 \text{ g}$.

Pour commencer, montrer que le résultat est forcément erroné, en effet, $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$, ce qui est très supérieur à 15 g . Ensuite, montrer comment obtenir un résultat correct, en utilisant la fiche **Matériel** 
Tableau de conversion de masses.

Autre piste d'activité

🕒 À l'aide de papier de grammage 80 g/m^2 , fabriquer des masses marquées en découpant des rectangles aux dimensions suivantes :

- $1 \text{ g} \rightarrow 5 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$
- $1 \text{ dg} \rightarrow 5 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm}$
- $1 \text{ cg} \rightarrow 1 \text{ cm} \times 1,25 \text{ cm}$ (Découper un rectangle de $1 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm}$, le plier en 2 et le découper à nouveau).
- $1 \text{ mg} \rightarrow 5 \text{ mm} \times 2,5 \text{ mm}$ (Découper un rectangle de 5 mm par 5 mm , le plier en 2 et le découper à nouveau).
- $1 \text{ dag} : 2$ feuilles A4.
- $1 \text{ hg} : 20$ feuilles A4.

Enrouler et scotcher les feuilles dont les dimensions le permettent.

Pour 1 kg , prendre 1 L d'eau pour référence, puisque c'est ainsi qu'est déterminé le kilogramme.

Faire soulever ces masses par les élèves, et les faire peser avec une balance (la balance de cuisine donne une précision au gramme près).



CD-Rom

→ **Remédiation**

→ **Matériel**: Tableau de conversion de masses

→ **Évaluation** : Les mesures de masses

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 * PROBLÈME

a. Son cartable plein quand il part à l'école pèse plus de 1 kg.

2 *

- a. La masse d'une balle de tennis : 55 g
- b. La masse d'une voiture : 800 kg
- c. La masse d'un écureuil : 300 g

3 *

- a. La masse d'un téléphone portable : g
- b. La masse d'une valise pleine : kg
- c. La masse d'un paquebot : t
- d. La masse d'une plume de moineau : mg

4 * PROBLÈME

- a. une baleine : 10 t
- b. un colibri : 2 g
- c. un gorille : 200 kg
- d. un labrador : 30 kg

5 *

- a. Vrai c. Vrai
- b. Vrai d. Vrai

6 *

Fromage au lait de brebis :

$$1 \text{ kg} + 100 \text{ g} + 100 \text{ g} + 10 \text{ g} = 1 \text{ 210 g}$$

$$\text{Fromage au lait de vache : } 3 \text{ kg} + 200 \text{ g} + 50 \text{ g} = 3 \text{ 250 g}$$

7 * PROBLÈME

- a. $200 \text{ g} + 100 \text{ g} + 20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 5 \text{ g} + 1 \text{ g} = 336 \text{ g}$
- b. $500 \text{ g} + 200 \text{ g} + 100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 5 \text{ g} = 875 \text{ g}$
- c. $200 \text{ g} + 100 \text{ g} + 100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 5 \text{ g} + 2 \text{ g} = 477 \text{ g}$
- d. $500 \text{ g} + 200 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 2 \text{ g} + 2 \text{ g} = 774 \text{ g}$

8 *

- a. $2 \text{ 000 g} = 2 \text{ kg}$
- b. $700 \text{ mg} < 7 \text{ g}$
- c. $3 \text{ kg} > 300 \text{ g}$
- d. $8 \text{ hg} = 800 \text{ g}$

9 *

- a. $90 \text{ g} \neq 9 \text{ dg}$
- b. $12 \text{ 000 g} = 12 \text{ kg}$
- c. $1 \text{ 000 mg} \neq 1 \text{ kg}$
- d. $500 \text{ cg} = 5 \text{ g}$

10 * PROBLÈME

$$(4 \times 1 \text{ 000 g}) + (3 \times 500) + 200 + 100 + 50 \\ = 4 \text{ 000} + 1 \text{ 500} + 350 = 5 \text{ 850}$$

On doit utiliser les 4 masses de 1 kg, les 3 masses de 500 g, une masse de 200 g, une masse de 100 g et une masse de 50 g.

11 *

- a. $45 \text{ 000 g} = 45 \text{ kg}$
- b. $5 \text{ t} = 5 \text{ 000 kg}$
- c. $7 \text{ 000 g} = 7 \text{ kg}$
- d. $3 \text{ 000 g} = 3 \text{ kg}$
- e. $430 \text{ hg} = 43 \text{ kg}$
- f. $650 \text{ hg} = 65 \text{ kg}$

12 *

- a. $3 \text{ kg} = 3 \text{ 000 g}$
- b. $5 \text{ t} = 5 \text{ 000 000 g}$
- c. $2 \text{ hg} = 200 \text{ g}$
- d. $400 \text{ dg} = 40 \text{ g}$
- e. $430 \text{ hg} = 43 \text{ 000 g}$
- f. $5 \text{ kg } 35 \text{ dag} = 5 \text{ 350 g}$

13 * PROBLÈME

$$\text{a. } 40 \text{ dag} = 400 \text{ g} - 25 \text{ hg} = 2 \text{ 500 g} - 1 \text{ kg et } 500 \text{ g} \\ = 1 \text{ 500 g} \\ 700 + 400 + (2 \times 55) + 350 + 800 + 2 \text{ 500} + 1 \text{ 200} + 1 \text{ 500} \\ = 7 \text{ 560}$$

Son sac à dos pèsera 7 560 g.

b. Plusieurs réponses possibles. Elle doit retirer des objets pesant au moins 1 560 g.

Défi

Rangement des animaux marins du plus lourd au moins lourd : poisson > crabe > poulpe > écrevisse > crevette.

Programmes 2016

- Relier les unités de volume et de contenance.
- Estimer la mesure d'un volume par différentes procédures.
- Unités usuelles de contenance (multiples et sous-multiples du litre).

Compétences travaillées

- Estimer des mesures de contenances et adapter le choix de l'unité.
- Comparer et ranger, convertir et calculer des contenances.

En CE2, le travail sur les unités de contenances se limite aux équivalences simples ($1 \text{ L} = 100 \text{ cL} = 10 \text{ dL}$). En CM1, les élèves découvrent et utilisent l'ensemble des unités de contenances.

Le tableau de conversion devient un outil indispensable. Comme pour les autres unités de mesure, il est essentiel de permettre aux élèves d'estimer des contenances par des exercices de manipulation avec divers instruments de mesure (verres doseurs, bouteilles, etc.).

Découverte collective de la notion

• Inviter les élèves à découvrir la situation de recherche. Les questionner pour s'assurer que la situation est bien comprise :

→ *Quel volume d'eau s'écoule en goutte à goutte en 1 h ? 300 cL.*

→ *Que signifie le terme autant ?* Il indique une égalité en quantité.

→ *Comment déterminer le volume d'eau gaspillée en une journée ?* En multipliant le volume d'eau gaspillée en 1 h par 24, puisque dans une journée il y a 24 h.

Laisser les élèves effectuer le calcul, en insistant sur l'unité attendue pour la réponse (L).

Les élèves ayant compris les conversions d'unités de longueur et de masse pourront répondre à la question : $300 \times 24 = 7\,200 \text{ cL} = 72 \text{ L}$.

D'autres élèves auront encore besoin du **Matériel** 
Tableau de conversion de contenances pour déterminer le résultat en L.

• Au tableau ou sur une grande affiche, préparer un tableau de conversion vierge et questionner :

→ *Quelles unités de contenances connaissez-vous ?*

Ayant déjà vu les unités de longueurs et de masses, les élèves devraient pouvoir répondre facilement. Remplir le tableau de conversion. Faire remarquer que celui-ci est plus petit que les autres, car il n'existe pas, dans notre système métrique, d'unité correspondant à 1 000 L.

• Questionner les élèves sur les volumes couramment rencontrés au quotidien :

→ *Quelle est la contenance d'une bouteille de lait ? d'une canette de soda ? d'une petite bouteille d'eau ? d'un verre d'eau ?*

• Travailler collectivement sur quelques équivalences simples pour vérifier que le système métrique est connu : $3 \text{ L} = \dots \text{ cL}$; $5\,000 \text{ mL} = \dots \text{ L}$.

• Lire collectivement la leçon. Préciser les autres termes fréquemment utilisés pour parler de contenances : volume, capacité.

Difficultés éventuelles

Les mesures de contenances sont les moins connues des élèves, car ce sont les moins utilisées. De plus, elles proposent, selon les contenants, des lectures de graduations différentes : en cL, en dL, en fractions ($\frac{1}{2} \text{ L}$, $\frac{1}{4} \text{ de L}$). Il est donc essentiel de multiplier les situations de manipulation pour mieux maîtriser les équivalences simples (ex. : faire verser 1 L d'eau dans 10 verres de 1 dL ; les élèves pourront conclure que $1 \text{ L} = 10 \text{ dL}$).

Il sera intéressant de revenir sur cette leçon une fois les fractions abordées pour l'utilisation de verres doseurs gradués en fractions.

Autres pistes d'activités

 Lors des manipulations, varier les types de récipients (bouteilles, verres, éprouvettes, pluviomètres, etc.) et faire comparer leur contenance.

 Travailler régulièrement sur des conversions simples à l'oral : $6 \text{ L} \rightarrow \dots \text{ cL}$?

 Travailler à l'aide du tableau de conversion, avec des valeurs qui proposent différentes manipulations des unités.

 Expliquer que les 3 unités de mesure sont liées, et que c'est l'invention du mètre qui est à l'origine des autres unités de mesure : le litre découle du mètre, puisque 1 L correspond au volume d'un cube qui mesure 10 cm de côté ; et le kilogramme découle du litre, puisque 1 kg correspond exactement à la masse d'1 L d'eau.



CD-Rom

→ **Remédiation**

→ **Matériel** : Tableau de conversion de contenances

→ **Évaluation** : Les mesures de contenances

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

La canette de soda : cL ; la baignoire : L ;
la bouteille de lait : L ; la seringue : mL

2 *

- a. Un tonneau : hL
- b. Un bol : cL
- c. Un biberon : mL
- d. Un arrosoir : L
- e. Une citerne : hL
- f. Une chasse d'eau : L
- g. Une louche : mL
- h. Un verre de limonade : cL
- i. Une goutte de pluie : mL

3 *

Un seau de ménage : 10 L
Une canette de soda : 33 cL
Une citerne d'essence : 3 000 hL
Un arrosoir de jardin : 12 L

4 *

- a. A : 300 mL ; B : 90 mL ; C : 800 mL ; D : 600 mL
- b. B (90 mL) < A (300 mL) < D (600 mL) < C (800 mL)
- c. $800 + 600 + 300 + 90 = 1\,790$ mL
Cela fait 1 790 mL ou 179 cL.

5 *

- a. 1 hL = 100 L ; 1 daL = 10 L ; 8 hL = 800 L ; 3 daL = 30 L ;
12 hL = 1 200 L
 $1\text{ daL} < 3\text{ daL} < 1\text{ hL} < 8\text{ hL} < 12\text{ hL}$
- b. 1 L = 100 cL ; 3 L = 300 cL ; 9 dL = 90 cL ; 45 dL = 450 cL ;
6 L = 600 cL
 $9\text{ dL} < 1\text{ L} < 3\text{ L} < 45\text{ dL} < 6\text{ L}$
- c. 1 L = 1 000 mL ; 3 L = 3 000 mL ; 2 cL = 20 mL ;
4 dL = 400 mL ; 33 cL = 330 mL
 $2\text{ cL} < 33\text{ cL} < 4\text{ dL} < 1\text{ L} < 3\text{ L}$

6 *

- a. 330 cL = 3 L 30 cL
- b. 151 mL = 15 cL 1 mL
- c. 255 L = 2 hL 5 daL 5 L
- d. 855 mL = 8 dL 5 cL 5 mL

7 * **PROBLÈME**

$4\,500\text{ cL} = 45\text{ L}$
 $150 - (62 + 45) = 150 - 107 = 43$
Il manque 43 L pour que l'abreuvoir soit plein.

8 * **PROBLÈME**

$36 \times 25 = 900\text{ cL} = 9\text{ L}$
Elle a servi 9 L de jus de fruits.

9 * **PROBLÈME**

$18 \times 150 = 2\,700\text{ cL} = 27\text{ L}$
Ils disposent de 27 L d'eau pour le pique-nique.

10 * **PROBLÈME**

$200 \times 50 = 10\,000\text{ cL} = 100\text{ L}$
 $5 \times 5 = 25\text{ L}$
 $2\text{ hL} = 200\text{ L}$
 $200 - (100 + 25) = 200 - 125 = 75$
Il reste 75 L d'huile dans le tonneau.

11 * **PROBLÈME**

- a. $5 \times 4 \times 10 = 200\text{ mL} = 20\text{ cL}$
Il aura pris 200 mL ou 20 cL au bout de 10 jours.
- b. Ce flacon sera suffisant car $20\text{ cL} < 30\text{ cL}$.

12 * **PROBLÈME**

- a. 1 hL et 150 L = 250 L ; 5 daL = 50 L ; 2 hL et 10 L = 210 L ;
2 hL = 200 L
 $42 + 250 + 80 + 50 + 210 + 200 = 832$
M. Justin Peudot consomme 832 L d'eau par semaine.
- b. $832 \times 52 = 43\,264$
Il consomme 43 264 L d'eau par an.

Défi

On remplit le seau de 5 L, et on le vide dans le bidon de 3 L (il reste donc 2 L dans le seau de 5 L).
On vide le bidon de 3 L et on récupère les 2 L qui sont dans le seau (le bidon de 3 L contient alors 2 L).
On remplit à nouveau le seau de 5 L. Le bidon contient déjà 2 L, donc si on commence à vider celui de 5 L dans celui de 3 L, on obtient dans le plus gros seau, $5\text{ L} - 1\text{ L} = 4\text{ L}$.

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

Les segments [GH] et [KL] ont la même longueur que le segment rouge.

2 *

- a. un piano : 150 cm
- b. une voiture : 4 100 mm
- c. un spaghetti : 3 dm
- d. un trajet Paris-Brest : 600 km

3 *

- a. La longueur d'un cheveu : cm
- b. L'épaisseur d'un crayon : mm
- c. La largeur d'un bateau : m
- d. La longueur du tropique du Cancer : km

4 *

- a. un lit de 200 cm de long : possible
- b. un arbre de 7 hm de haut : impossible
- c. un cahier de 3 dm de long : possible

5 *

- a. 85 000 cm = 850 m ; 12 dam = 120 m ; 60 dm = 6 m ;
2 km = 2 000 m ; 700 cm = 7 m ; 9 000 mm = 9 m ;
3 dam 5 m = 35 m
- b. 9 000 m = 9 km ; 20 000 dm = 2 km ; 1 000 m = 1 km ;
305 000 m = 305 km

6 *

- a. $2\text{ m} + 13\text{ cm} + 40\text{ mm} = 200\text{ cm} + 13\text{ cm} + 4\text{ cm} = 217\text{ cm}$
- b. $5\text{ m} + 45\text{ dm} + 30\text{ mm} = 500\text{ cm} + 450\text{ cm} + 3\text{ cm} = 953\text{ cm}$
- c. $43\text{ m} + 46\text{ dm} + 128\text{ cm} = 4\text{ 300 cm} + 460\text{ cm} + 128\text{ cm}$
 $= 4\text{ 888 cm}$
- d. $45\text{ m} + 56\text{ dm} + 45\text{ cm} + 70\text{ mm}$
 $= 4\text{ 500 cm} + 560\text{ cm} + 45\text{ cm} + 7\text{ cm} = 5\text{ 112 m}$

7 * **PROBLÈME**

$25 \times 800 = 20\text{ 000 m} = 20\text{ km}$
Ninon effectue une distance de 20 km.

8 *

Périmètre du polygone A :
 $20 \times 5\text{ mm} = 100\text{ mm}$ ou 10 cm ou 1 dm
Périmètre du polygone B :
 $26 \times 5\text{ mm} = 130\text{ mm}$ ou 13 cm
Périmètre du polygone C :
 $20 \times 5\text{ mm} = 100\text{ mm}$ ou 10 cm ou 1 dm
Périmètre du polygone D :
 $16 \times 5\text{ mm} = 80\text{ mm}$ ou 8 cm

9 *

Périmètre de la figure A : $30 \times 4 = 120\text{ mm}$
Périmètre de la figure B : $(30 + 60) \times 2 = 90 \times 2 = 180\text{ mm}$
Périmètre de la figure C : $5 \times 3 = 15\text{ cm}$

10 * **PROBLÈME**

$55 \times 4 = 220$
Il parcourt 220 m.

11 * **PROBLÈME**

$(28 + 15) \times 2 = 43 \times 2 = 86$
Son périmètre est de 86 m.

12 * **PROBLÈME**

On commence par chercher les dimensions qui manquent en s'aidant des propriétés du carré et du rectangle.
 $6 + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 4 + 3 + 3 + 3 + 1 + 3 = 34$
Le périmètre de la maison est de 34 m ou 3 400 cm.

13

- a. Un œuf de poule : 50 g
- b. Un rhinocéros : 2 t
- c. Une pièce de un euro : 7 g

14 * **PROBLÈME**

Les trois pommes pèsent 450 g, soit 150 g par pomme.
Le sac de riz pèse 1 kg 220 g ou 1 220 g.
Le jambon pèse 750 g.
Le fromage pèse 280 g.

15 *

- a. 3 kg > 300 g
- b. 700 g > 7 000 mg
- c. 750 g < 75 kg
- d. 7 cg = 70 mg

16 *

- a. $45 \text{ g} = 450 \text{ dg}$
- b. $40 \text{ mg} \neq 4 \text{ g}$
- c. $500 \text{ g} \neq 5 \text{ kg}$
- d. $12\,000 \text{ mg} = 12 \text{ g}$

17 *

- a. $8 \text{ t} = 8\,000 \text{ kg}$
- b. $360 \text{ hg} = 36 \text{ kg}$
- c. $2 \text{ kg} = 2\,000 \text{ g}$
- d. $14 \text{ t} = 14\,000 \text{ kg}$
- e. $58\,000 \text{ g} = 58 \text{ kg}$
- f. $5\,000 \text{ g} = 5 \text{ kg}$

18 *

- a. Contenance d'une canette de soda : 33 cL
- b. Contenance d'une chasse d'eau : 12 L
- c. Contenance d'un réservoir de voiture : 50 L

19 *

- a. $1\,000 \text{ cL} > 1 \text{ L}$
- b. $8 \text{ daL} = 80 \text{ L}$
- c. $900 \text{ cL} = 90 \text{ dL}$
- d. $1 \text{ dL} = 100 \text{ mL}$

20 *

- a. $7 \text{ dL} = 700 \text{ mL}$
- b. $25 \text{ L} \neq 250 \text{ cL}$
- c. $20 \text{ hL} = 2\,000 \text{ L}$
- d. $300 \text{ cL} = 3 \text{ L}$

21 * **PROBLÈME**

$10 \text{ L} = 10\,000 \text{ mL}$
 $10\,000 : 200 = 50$
Elle peut remplir 50 flacons.

22 * **PROBLÈME**

a. A : 500 mL – B : 200 mL – C : 400 mL – D : 300 mL
b. $500 + 200 + 400 + 300 = 1\,400 \text{ mL} = 140 \text{ cL}$
On obtient 140 cL.

23 *

a. $3 \text{ daL} = 30 \text{ L} - 450 \text{ dL}$
 $= 45 \text{ L} - 8\,000 \text{ cL}$
 $= 80 \text{ L} - 1 \text{ hL}$
 $= 100 \text{ L} - 100 \text{ cL}$
 $= 1 \text{ L}$
b. $5 \text{ L} = 500 \text{ cL} - 12 \text{ dL}$
 $= 120 \text{ cL} - 50 \text{ mL}$
 $= 5 \text{ cL} - 14 \text{ L}$
 $= 1\,400 \text{ cL} - 330 \text{ mL}$
 $= 33 \text{ cL}$

24 * **PROBLÈME**

$15 \text{ cL} = 150 \text{ mL}$
 $750 : 150 = 5$
On peut remplir 5 flacons de 15 cL.

25 * **PROBLÈME**

$400 - 150 = 250$
 $250 \times 50 = 12\,500 \text{ cL} = 125 \text{ L}$
125 L d'eau gazeuse ont été livrés.

Programmes 2016

Dans les programmes 2016, les problèmes mathématiques ne font plus l'objet d'un domaine à part entière comme dans ceux de 2008 (l'organisation et la gestion de données) mais ils s'incluent dans tous les domaines. Dans le domaine des grandeurs et mesures, il s'agit de résoudre des problèmes faisant appel à différents types de tâches (estimer, comparer, mesurer). C'est en croisant les compétences vues et développées tout au long de ce domaine et en les organisant à travers des énoncés de contenus (géométriques, physiques et économiques) et de formes diverses qu'on peut réellement en appréhender la maîtrise par l'élève.

Compétences travaillées

Ces pages problèmes proposent des situations, de difficulté progressive, remobilisant l'ensemble des apprentissages et des compétences liés aux nouvelles notions et aux nouvelles unités étudiées au CM1.

CORRIGÉS DES PROBLÈMES

1 *

$236\ 000\text{ m} = 236\text{ km}$. $776 + 236 = 1\ 012$
La Loire a une longueur de 1 012 km.

2 *

$324 : 2 = 162$. La tour Eiffel de Las Vegas mesure 162 m.

3 *

$30 \times 10 = 300$.
Le périmètre de son étoile est de 300 cm ou 3 m.

4 *

$200 : 10 = 20$
Un hérisson à la naissance pèse 20 g.

5 *

- a. Les cerises contiennent le plus de glucides.
b. Les pêches et le pamplemousse contiennent le moins de protéides.
c. 100 g de pêches = 11 g de glucides
 100 g de pamplemousse = 10 g de glucides
 100 g de cerises = 17 g de glucides
 100 g d'orange = 9 g de glucides
 $11 + 10 + 17 + 9 = 47$
Il a avalé 47 g de glucides.

6 *

Périmètre de son terrain : $(435 + 89) \times 2 = 524 \times 2 = 1\ 048\text{ m}$
Périmètre de sa maison : $(46 + 21) \times 2 = 67 \times 2 = 134\text{ m}$
Périmètre de sa piscine : $(12 \times 2) + (6 \times 4) = 24 + 24 = 48\text{ m}$

7 *

$3\text{ hL} = 300\text{ L}$
 $300 : 10 = 30$
Il permet de remplir 30 arrosoirs de 10 L.

8 *

$103 - (40 + 42) = 103 - 82 = 21$
Il leur reste 21 km à parcourir.

9 *

a. $3 \times 4 = 12$
La longueur du rectangle est de 12 cm.
 $(12 + 4) \times 2 = 16 \times 2 = 32$
Le périmètre de ce rectangle mesure 32 cm.

10 *

$3 \times 3\ 000 = 9\ 000\text{ g} = 9\text{ kg}$
 $15 - 9 = 6$
Elle peut encore ajouter 6 kg de livres.

11 ✱

$$1 \text{ L} = 100 \text{ cL}$$

$$100 - (2 \times 25) = 100 - 50 = 50$$

Il reste 50 cL de jus d'orange dans la bouteille.

12 ✱

$$10 \text{ L} = 1\,000 \text{ cL}$$

$$1\,000 : 50 = 20$$

20 bols seront nécessaires pour qu'elle remplisse le seau.

13 ✱

L'autocar peut emprunter cette route.

Le poids du camion dépasse de 7 t ($12 - 5 = 7$).

La largeur du tracteur dépasse de 1 m.

14 ✱

$$22 \times 15 = 330$$

La contenance de son vaporisateur est de 330 mL.

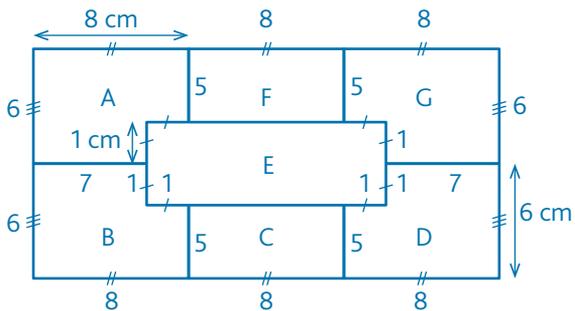
15 ✱

$$75 \times 40 = 3\,000 \text{ cL} = 30 \text{ L}$$

$$130 - 30 = 100$$

Il reste 100 L dans l'aquarium.

16 ✱



a. Longueur de cette figure : $3 \times 8 = 24 \text{ cm}$

Largeur de cette figure : $2 \times 6 = 12 \text{ cm}$

Périmètre de cette figure : $(24 + 12) \times 2 = 36 \times 2 = 72 \text{ cm}$

c. Deux solutions :

A : gris – B : jaune – C : rouge – D : bleu – E : rose –

F : orange – G : vert

A : vert – B : bleu – C : rouge – D : jaune – E : rose –

F : orange – G : gris

d. Polygone A : $8 + 5 + 1 + 1 + 7 + 6 = 28 \text{ cm}$

Polygone F : $(8 + 5) \times 2 = 13 \times 2 = 26 \text{ cm}$

Polygone E : $(10 + 2) \times 2 = 12 \times 2 = 24 \text{ cm}$

17 ✱

$$(28 \times 10 \times 30) + (15 \times 10) = 8\,400 + 150 = 8\,550$$

Le fermier a obtenu 8 550 L de lait au mois de juin.

18 ✱

a. Périmètre du carré vert = $6 \times 4 = 24 \text{ cm}$

Périmètre du rectangle rose = $(14 + 6) \times 2 = 20 \times 2 = 40 \text{ cm}$

Périmètre du triangle bleu = $10 + 10 + 6 = 26 \text{ cm}$

b. Nombreuses solutions possibles.

Programmes 2016

- Identifier des angles dans une figure géométrique.
- Comparer des angles.
- Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit.
- Reconnaître qu'un angle est droit, aigu ou obtus.

Compétences travaillées

- Identifier et comparer des angles avec une équerre, avec un gabarit.
- Tracer des angles.

En fin de CE2, les élèves ne connaissent pas d'autres angles que les angles droits. Cette leçon propose d'aborder les notions d'angles obtus et d'angles aigus (l'angle droit restant l'angle de référence). Par la manipulation d'un gabarit ou d'un calque, ils compareront les angles de toutes natures. La notion de degré sera abordée au collège.

Découverte collective de la notion

• Lire le titre de la leçon et demander aux élèves de définir la notion d'angle (au besoin se reporter à la leçon de géométrie p. 136).

→ *Un angle est un espace formé par deux demi-droites qui se coupent. Leur point d'intersection est le sommet de l'angle.*

Pour illustrer cette notion, faire découper les quatre angles droits d'une feuille et les colorier.

Questionner : *Quand on compare des angles, que compare-t-on ?*

La réponse à cette question permet d'éviter l'erreur qui consiste à mesurer la longueur des côtés. → *On compare leur ouverture.*

• Comparer l'ouverture d'un angle à l'ouverture des bras tendus en avant. Dessiner différents angles au tableau que les élèves tentent de reproduire avec leurs bras. Les amener à observer que tous n'ont pas les mêmes longueurs de bras, mais qu'ils ouvrent les bras également pour représenter un angle donné.

→ *Quel angle connaissez-vous ? L'angle droit.*

Le faire repérer visuellement sur l'équerre et dans la classe (angle du mur, des fenêtres, etc.). L'angle droit sera représenté en mettant un bras tendu droit devant, et l'autre bras tendu dans le prolongement des épaules.

• Les élèves ont déjà fabriqué et utilisé des gabarits d'angle droit. Leur faire fabriquer des gabarits de papier, et découper aux ciseaux crantés le côté opposé à l'angle droit pour obtenir un gabarit de cette forme :



• Distribuer la fiche **Cherchons**  : faire repérer avec le gabarit les angles droits des quadrilatères et les noter. Questionner : *Comment classer les autres angles ?* Si les recherches tâtonnent, demander de comparer les angles au gabarit et rappeler que c'est l'angle de référence. Analyser les procédures pour en arriver au classement des différents angles. On observera que les angles des autres quadrilatères sont les mêmes car les figures sont identiques.

• Lire collectivement la leçon et faire compléter le tableau de la fiche **Cherchons**  avec le vocabulaire approprié : « angles aigus » et « angles obtus ». Poursuivre la séance avec l'exercice 3 de la fiche **Cherchons**  qui consiste à tracer des angles de natures différentes.

Difficultés éventuelles

- En CM1, certains élèves ne maîtrisent pas encore l'équerre. Si tel est le cas, les aider à repérer l'angle droit et à placer correctement leur équerre. Une gommette sur l'angle droit peut-être un repère visuel, mais il faudra petit à petit qu'ils parviennent à s'en détacher.
- D'autres auront tendance à se fier à leur œil : leur rappeler que celui-ci n'est pas toujours fiable et qu'il faut toujours vérifier avec un instrument.

Autres pistes d'activités

- 🕒 Utiliser du papier calque pour comparer des angles.
- 🕒 Utiliser l'équerre pour tracer un angle droit ou comparer des angles.



CD-Rom

- **Cherchons**
- **Remédiation**
- **Exercices complémentaires**
- **Évaluation** : Les angles

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

Les angles A, B et C sont des angles droits.

2 *

L'angle vert clair et l'angle orange clair sont des angles aigus.

3 *

a. Angle droit : vert

Angles aigus : orange et bleu

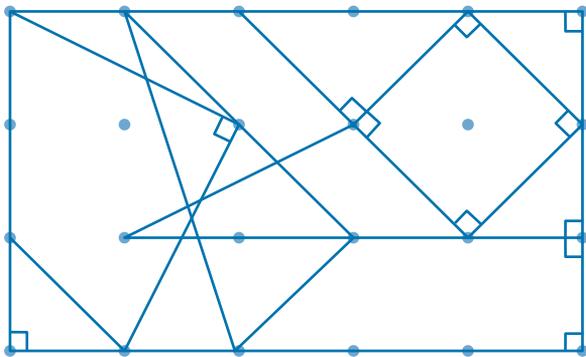
Angle obtus : rose

b. Les angles non marqués sont des angles aigus.

4 * **PROBLÈME**

Étienne a tracé le polygone B.

5 * **PROBLÈME**



6 *

a. L'angle vert est égal à l'angle rouge.

b. L'angle vert est plus grand que l'angle rouge.

c. L'angle vert est plus petit que l'angle rouge.

7 * **PROBLÈME**

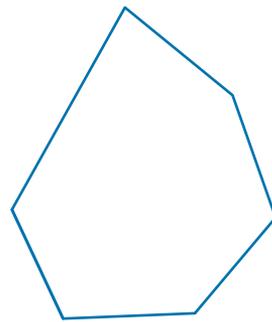
Eiko va prendre la part bleu foncé.

8 * **PROBLÈME**

C'est le trèfle d, en bas à gauche.

Défi

Exemple de solution.



Programme 2016

- Comparer, classer et ranger des surfaces selon leurs aires sans avoir recours à la mesure.
- Déterminer la mesure de l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple.
- Estimer la mesure d'une aire par différentes procédures.

Compétences travaillées

- Déterminer ou estimer l'aire d'une surface à l'aide d'une unité d'aire.
- Comparer et ranger des surfaces à l'aide d'une unité d'aire.

En CM1, les élèves découvrent qu'on peut estimer ou calculer la grandeur d'une surface soit en comptant des unités d'aire définies (carreau, demi-carreau) soit en manipulant des formes (cf. **Exercices complémentaires** ⑤). Les calculs des aires à l'aide de formules et d'unités usuelles (cm^2 , m^2) seront abordés au CM2.

Découverte collective de la notion

- Commencer par lire le titre du chapitre et demander quelle est la notion qui va être étudiée.

Questionner : *Qu'est-ce qu'une aire ?* Insister sur la différence entre « aire » et « surface » : *une surface est une forme plane délimitée, l'aire est la mesure de sa grandeur.* Proposer aux élèves de chercher des surfaces dans la classe (le tableau, les tables, une feuille de papier, etc.).

- Découvrir la situation de recherche et demander comment on peut déterminer l'aire des murs : ici, on peut compter les carreaux.

Distribuer la fiche **Cherchons** ⑤ : expliquer qu'il s'agit de déterminer le nombre de carreaux manquants pour terminer les murs. Demander de chercher le nombre de carreaux manquants dans la surface A et dans la surface B (cf. 1^{re} question). Les élèves peuvent en déduire le nombre à vue d'œil. Pour le vérifier, proposer de tracer les carreaux manquants en utilisant le quadrillage existant puis de les colorier.

→ On compte 12 carreaux manquants pour la surface A et 12 carreaux pour la surface B.

On a donc défini une unité d'aire : ici, c'est le carreau. Écrire au tableau et continuer la fiche **Cherchons** ⑤ :

→ aire de la surface A = $36 + 12 = 48$ carreaux ;

→ aire de la surface B = $36 + 12 = 48$ carreaux.

Il se peut ici que les élèves calculent plus rapidement avec une formule en utilisant les propriétés de la multiplication :

$$\text{côté} \times \text{côté} = 6 \times 8 = 48$$

- Prolonger la séance avec l'exercice 3 de la fiche **Cherchons** ⑤ et conclure que deux figures peuvent avoir la même aire, mais pas la même forme.

On peut ici présenter l'exercice 2 page 138 qui utilise des unités différentes.

- L'exercice 4 propose une estimation de mesure d'aire. Laisser les élèves réfléchir : ici se pose le problème de la forme de la surface qui ne tient plus compte des carreaux ; certains sont entiers, d'autres sont partiellement remplis ou cassés.

Colorier dans un premier temps les carreaux entiers à l'intérieur de la surface (14) ; puis colorier tous ceux qui sont partiellement cassés tout autour (20). On estimera l'aire de cette figure entre 14 et 34 carreaux.

- Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

À ce stade de la découverte, les mesures d'aires ne posent pas de difficulté, car les élèves agissent par comptage. Cependant, lorsqu'ils doivent dessiner une surface selon une aire donnée, vérifier qu'ils ne confondent pas cette notion avec celle du périmètre.

Autres pistes d'activités

⑤ Proposer des manipulations avec des Tangrams pour comparer les surfaces (cf. **Exercices complémentaires** ⑤).

⑤ Calculer l'aire des surfaces carrelées de l'école.



CD-Rom

→ **Cherchons**

→ **Remédiation**

→ **Matériel** : Papiers quadrillés

→ **Exercices complémentaires**

→ **Évaluation** : Les aires

→ **Activités numériques** :



– Déterminer l'aire d'une surface

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

Surface verte : aire = 29 u.
Surface bleue : aire = 2 u.
Surface rose : aire = 10 u.
Surface orange : aire = 16 u.

2 *

Surface colorée en rose : aire = 4 u.
Surface vide : aire = 5 u.
Surface colorée en bleu : aire = 17 u.
Surface vide : aire = 8 u.

3 *

a. L'aire de la figure est d'environ 20 u.
b. L'aire de la figure est d'environ 27 u.
c. L'aire de la figure est d'environ 20 u.
d. L'aire de la figure est d'environ 5 u.

4 *

Aire A = 20 u
Aire B = 18 u
La figure A a une aire plus grande que la figure B.
Aire C = 16 u
Aire D = 16 u
Les figures C et D ont la même aire.
Aire E = 12 u
Aire F = 12 u
Les figures E et F ont la même aire.

5 * **PROBLÈME**

a. Aire de la chambre 1 = 15 u.
Aire de la salle de bains = 6 u.
Aire de la chambre 2 = 24 u.
Aire du séjour = 45 u.
Aire du balcon = 8 u.
Aire de la cuisine = 22 u.
b. séjour > chambre 2 > cuisine > chambre 1 > balcon > salle de bains

6 * **PROBLÈME**

Aire A = 18 carreaux < Aire B = Aire C = 21 carreaux < Aire D = 27 carreaux

7 * **PROBLÈME**

Nombreuses solutions possibles.

Défi

Aire du poisson A = 24 u.
Aire du poisson B = 22 u.
Le poisson A a la plus grande aire.

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 * **PROBLÈME**

Les angles rouge, rose, violet et l'angle bleu foncé sont des angles droits.

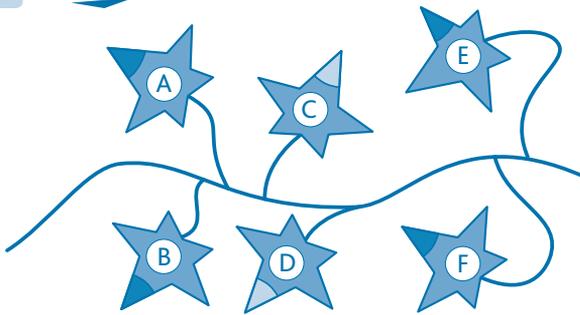
2 *

Angles aigus : bleu, jaune, orange foncé et vert foncé.
Angles obtus : orange clair et vert clair.

3 *

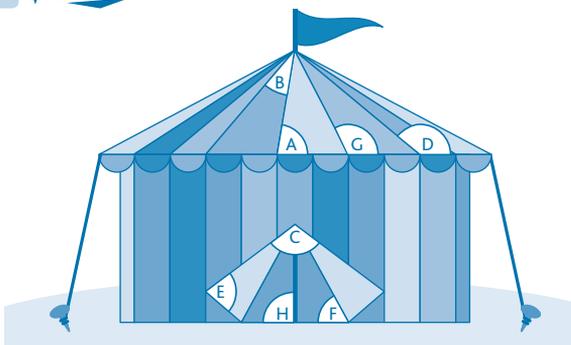
Figure A : l'angle vert est un angle obtus.
Figure B : l'angle vert est un angle aigu et l'angle rose est un angle droit.
Figure C : l'angle bleu est un angle obtus, l'angle rose est un angle droit, les angles jaune, vert et violet sont des angles aigus.

4 * **PROBLÈME**



$A > B, C = D$ et $E < F$

5 * **PROBLÈME**



$B < F < A = E < H < C < G < D$

6 *

Aire de la surface verte = 8 u.
Aire de la surface bleue = 6 u.
Aire de la surface violette = 6 u.
Aire de la surface rose = 10 u.

7 *

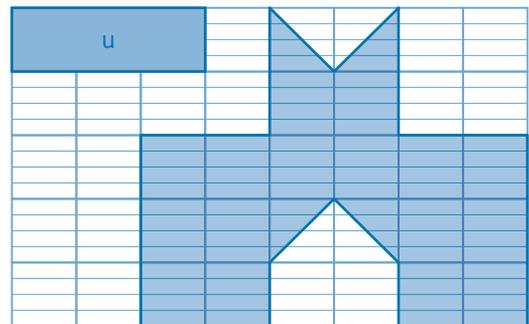
Aire de la surface verte = 5 u.
Aire de la surface orange = 7 u.
Aire de la surface rose = 8 u.

8 *

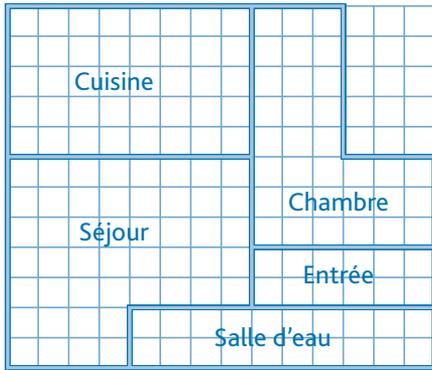
La figure orange qui a la plus petite aire est celle de droite ($26 u < 32 u$).
La figure verte qui a la plus petite aire est la celle de droite ($28 u < 32 u$).
Les deux figures bleues ont la même aire (36 u).

9 * **PROBLÈME**

La figure doit avoir une aire de 6 u ou 18 carreaux.



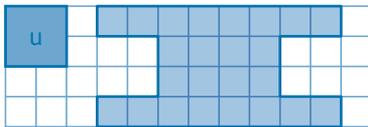
10 **PROBLÈME**



Aire du séjour = 48 u > Aire de la cuisine = 40 u > Aire de la chambre = 33 u > Aire de la salle d'eau = 20 u > Aire de l'entrée = 12 u

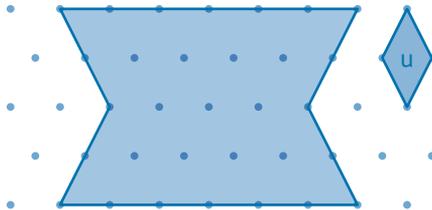
11 **★**

La figure doit avoir une aire de 6 u ou 24 carreaux.
Figure à titre d'exemple.



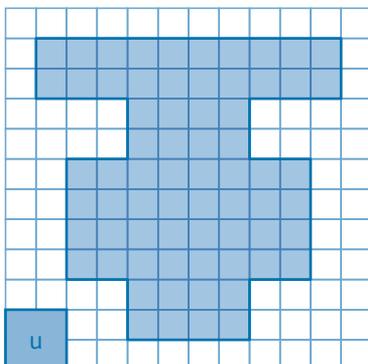
12 **★**

La figure doit avoir une aire de 20 u.
Figure à titre d'exemple.

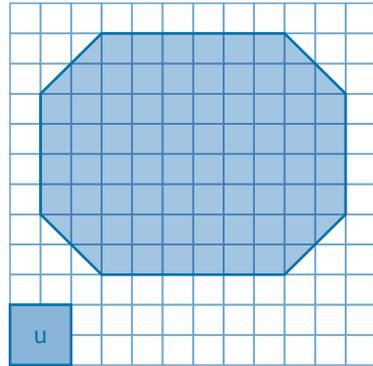


13 **★**

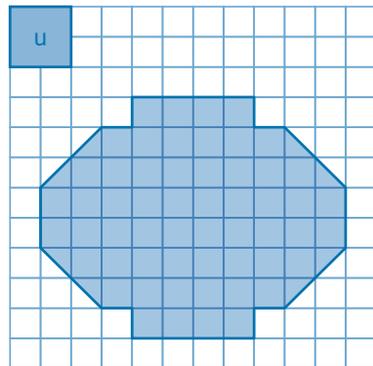
a. La figure doit avoir une aire de 17 u.
Figure à titre d'exemple.



b. La figure doit avoir une aire de 18 u.
Figure à titre d'exemple.



c. La figure doit avoir une aire de 15 u.
Figure à titre d'exemple.



Vers le CM2 : Calculer l'aire du carré et du rectangle

Programmes 2016

- Déterminer la mesure de l'aire d'une surface en utilisant une formule.

Compétences travaillées

- Mesurer l'aire d'un carré et d'un rectangle.
- Calculer l'aire d'un carré et d'un rectangle.

En CM1, les élèves découvrent la notion d'aire exprimée en unité de surface (utilisation d'un pavage).

Cette leçon, qui sera approfondie au CM2, aborde ici deux notions nouvelles : l'unité de mesure d'aire, exprimée en m^2 (et ses multiples et sous-multiples), et les formules de calcul de l'aire d'un carré et d'un rectangle.

Découverte collective de la notion

- Faire découvrir collectivement la situation de recherche.

→ À partir des connaissances que vous avez de la notion d'aire, comment faire pour déterminer l'aire de ce drapeau ?

Les élèves détermineront cette aire en dénombrant le nombre de carreaux du damier : 70 carreaux.

Proposer de lire la leçon : les élèves découvrent les unités d'aire (m^2 et cm^2) qui permettent de les mesurer. Expliquer qu'un carré d'1 cm de côté a une aire de 1 cm^2 . Reformuler cette phrase pour permettre aux élèves d'en comprendre tout le sens :

→ 1 centimètre **carré** est l'aire correspondant à un **carré** d'1 centimètre de côté.

- Distribuer une fiche **Matériel**  *Papiers pointés* ($1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$) et proposer de tracer un drapeau de 6 cm de longueur sur 4 cm.

→ Quelle est la mesure de son aire ?

– Certains vont répondre 24 carreaux : faire remarquer qu'on demande une mesure et que pour cela il faut employer une unité de mesure, ici le cm^2 .

– D'autres auront préféré, à juste titre : 24 cm^2 .

Demander de tracer d'autres figures :

- soit à partir de leurs dimensions, par ex. : $5\text{ cm} \times 2\text{ cm}$;
- soit à partir de leur aire, par ex. : tracer une figure de 9 cm^2 .

- Revenir à la situation de recherche et poser la première question :

→ Quelles sont les dimensions de ce drapeau ? Quelle est sa longueur ? Quelle est sa largeur ?

Les élèves répondent sur leur ardoise : $L = 100\text{ cm}$; $l = 70\text{ cm}$.

Questionner à nouveau :

→ Si ce drapeau était composé de carreaux de 1 cm, combien y en aurait-il sur la longueur ? 100.

→ Combien y en aurait-il sur la largeur ? 70.

→ Combien y en aurait-il en tout ?

Au besoin, faire un schéma du drapeau composé de carreaux de $1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ (sans représenter tous les carreaux, bien entendu).

Les élèves sont capables de répondre à cette question : $70 \times 100 = 7\ 000$.

Le damier compterait donc 7 000 carreaux de 1 cm de côté.

Puisque le drapeau compte 7 000 carrés de 1 cm^2 , demander aux élèves d'en déduire la surface du drapeau en cm^2 : la surface du drapeau est de $7\ 000\text{ cm}^2$.

- Faire remarquer aux élèves que si $1\text{ m} = 100\text{ cm}$, en revanche, $1\text{ m}^2 = 10\ 000\text{ cm}^2$. Ne pas aller plus loin concernant la conversion des unités de surface.

Difficultés éventuelles

Les confusions entre aires et périmètres sont fréquentes chez les élèves. Rappeler aux élèves ce qu'est le périmètre d'une figure : la mesure de son contour.

Autre piste d'activité

- ⊗ Proposer aux élèves différents rectangles ayant par exemple la même aire, mais pas le même périmètre, ou les propriétés inverses.



CD-Rom

→ Matériel: Papiers pointés

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 *

Aire du carré A = 4 cm^2

Aire du rectangle B = 3 cm^2

Aire du carré C = 9 cm^2

Aire du carré D = 16 cm^2

Aire du rectangle E = 8 cm^2

Aire du rectangle F = 4 cm^2

2 *

a. L'aire du carré A mesure 16 cm^2 .

Exemple de rectangle de même aire : $l = 2 \text{ cm}$ et $L = 8 \text{ cm}$.

b. L'aire du rectangle B mesure 9 cm^2 .

Il faut tracer un carré de 3 cm de côté.

3 *

Aire du carré ABCD = $2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2$

Aire du carré EFGH = $6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$

Aire du carré IJKL = $4 \times 4 = 16 \text{ cm}^2$

Aire du rectangle IJKL = $1 \times 5 = 5 \text{ cm}^2$

Aire du rectangle EFGH = $2 \times 6 = 12 \text{ cm}^2$

Aire du rectangle ABCD = $4 \times 3 = 12 \text{ cm}^2$

4 * **PROBLÈME**

Aire du terrain = $100 \times 60 = 6\,000 \text{ m}^2$

Aire de la maison = $30 \times 20 = 600 \text{ m}^2$

Aire du garage = $20 \times 5 = 100 \text{ m}^2$

5 *

Aire de la figure 1 = $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$

Aire de la figure 2 = $10 \times 5 = 50 \text{ cm}^2$

Aire de la figure 3 = $3 \times 0,5 = 1,5 \text{ m}^2$

Aire de la figure 4 = $10 \times 10 = 100 \text{ m}^2$

6 * **PROBLÈME**

a. $(90 \times 40) + (10 \times 30) = 3\,600 + 300 = 3\,900$

L'aire du château est de $3\,900 \text{ m}^2$.

b. $3\,900 \times 2 = 7\,800$

L'aire totale disponible dans ce bâtiment est de $7\,800 \text{ m}^2$.

c. $7\,800 \times 100 = 780\,000$

Le domaine mesure $780\,000 \text{ m}^2$.

Défi

Nombreuses solutions possibles.