Les grandeurs et les mesures au CM2

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 mètre ?*

➔ *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 kg = 1 000 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 L = 10 dL), le litre et le centilitre (1 L = 100 cL) ainsi qu'entre le décilitre et le centilitre (1 dL = 10 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.

Afin d'établir le lien avec la dernière année du cycle 3, la classe de 6^{e}, une introduction de la longueur du cercle est proposée. Cette introduction permet de mettre en évidence un nouveau nombre (Pi).

■ 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 cm². 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 $5 \times 5 = 25$ cm², il faut avoir visualisé que ce carré est un pavage de 5 lignes et 5 colonnes de carreaux de 1 cm².

Les formules de l'aire du carré et celle du rectangle sont alors introduites et utilisées.

■ 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.

Il est important que les élèves apprennent à distinguer la pointe, le sommet et l'angle, portion du plan délimité par deux demi-droites sécantes.

Au CM2, les élèves comparent des angles aigus, obtus et droits, et peuvent vérifier l'ouverture des angles à l'aide de l'équerre ou d'un gabarit d'angle droit. L'unité de mesure des angles et le rapporteur seront introduits au collège.

Connaitre et utiliser les unités de mesure de durées

p. 114-115 du manuel

Programme 2016

• Unités de mesure usuelles : jour, semaine, heure, minute, seconde, mois, année, siècle, millénaire.

Compétences travaillées

• Connaitre les unités de durée et leurs équivalences.
• Convertir les unités de durées.

Cette leçon porte sur les unités de mesure de durées et leurs équivalences. La maitrise de la lecture de l'heure sur une horloge analogique et la distinction entre « temps-mesure » (durée) et « temps-repère » sont des prérequis indispensables avant d'aborder cette leçon. Préalablement à cette séance, s'assurer que ces compétences sont acquises. Dans le cas contraire, il faudra les consolider à l'aide de la fiche **Matériel** *Horloge à découper* et *Horloges vierges.*

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 d'années bissextiles.
→ « Connaissez-vous d'autres unités de mesure de temps ? »
Lister au tableau les réponses par ordre croissant ou décroissant : millénaire, siècle, an, semestre, trimestre, mois, semaine, jour, minute, seconde.

● Questionner les élèves :
→ « Quelle unité choisir pour mesurer la durée d'une traversée en avion de Paris à New York ? La durée du Moyen Âge ? La durée d'une publicité ? »
À partir de petits exercices oraux collectifs, s'assurer que les élèves se sont approprié la distinction entre la notion d'instant et la notion de durée. Exemples : « La récréation commence à 10 h. Instant ou durée ? L'avion a mis 10 h pour aller de Paris à Pékin. Instant ou durée ? »

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Poser la première question. Laura doit comparer les deux durées : le temps qu'il lui reste avant d'aller à la piscine, et la durée du film.
« Peut-elle comparer ces durées telles qu'elles sont présentées ici ? » *Non, car elles ne sont pas exprimées dans la même unité de mesure : l'une est exprimée en heures, et l'autre en minutes.* « Que faut-il faire pour les comparer ? » *Tout exprimer en minutes.*
Les élèves recherchent par binômes. Pour répondre, ils doivent connaitre les équivalences suivantes :
– 1 h = 60 minutes ;
– $\frac{1}{2}$ heure = 30 minutes.

Corriger collectivement. Faire remarquer qu'il était possible de résoudre le problème en convertissant la durée du film en heures et minutes :
171 minutes = 60 + 60 + 51 = 2 heures et 51 minutes.

● Poursuivre la leçon avec l'exercice 7 p. 115.

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

Distinguer « instant » et « durée » est parfois source de difficulté pour les élèves : faire tracer des axes du temps en cas de confusion. De plus, les unités de durée n'utilisent pas le système décimal, mais sexagésimal (base 60) pour les heures, minutes, secondes.
On peut afficher le début de la table de 60 dans la classe pour les élèves en difficulté.

Autres pistes d'activités

Interdisciplinarité : pour travailler la lecture de l'heure si nécessaire, accrocher plusieurs horloges analogiques dans la classe et les régler sur différents fuseaux horaires (Montréal, Tokyo, Melbourne…). Plusieurs fois dans la journée, demander aux élèves de lire l'une de ces horloges, et d'imaginer ce que font les élèves à cette heure-ci.

Entrainement : proposer aux élèves de déterminer leur âge en mois, semaines, puis en jours, en heures et, enfin, en minutes.

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :**
– Horloge à découper
– Horloges vierges
→ **Je retiens**

1 ✶

a. Un an dure **4 trimestres**.

b. Un siècle dure **100 ans**.

c. Un millénaire dure **10 siècles**.

2 ✶

a. Il y a **60** secondes dans 1 minute.

b. Il y a **3 600** secondes dans 1 heure.

c. Il y a **60** minutes dans 1 heure.

d. Il y a **24** heures dans 1 jour.

e. Il y a **1 440** minutes dans 1 jour.

3 ✶✶

a. Pour estimer la durée de vie d'un chat, on utilise **les années**.

b. Pour estimer la durée du trajet Paris-Marseille, on utilise **les heures**.

c. Pour estimer la durée de la cuisson d'un œuf dur, on utilise **les minutes**.

d. Pour estimer la durée du passage d'une étoile filante, on utilise **les secondes**.

4 ✶✶

Horloge A → 15 minutes.

Horloge B → 45 minutes.

Horloge C → 30 minutes.

Horloge D → 20 minutes.

Horloge E → 35 minutes.

Horloge F → 10 minutes.

5 ✶

Horloge A → $\frac{1}{4}$ d'heure = 15 minutes.

Horloge B → $\frac{3}{4}$ d'heure = 45 minutes.

Horloge C → $\frac{1}{2}$ heure = 30 minutes.

Horloge D → 1 heure = 60 minutes.

6 ✶

a. 48 heures = 2 jours.

b. 72 heures = 3 jours.

c. 2 semaines = 14 jours.

d. 1 an = 365 jours = 52 semaines.

7 ✶

a. 120 min = 2 h.

b. 180 min = 3 h.

c. 600 min = 10 h.

d. 360 min = 6 h.

e. 240 min = 4 h.

f. 900 min = 15 h.

8 ✶✶ PROBLÈME Le pilote a accompli **365 jours** de vol en hélicoptère.

9 ✶✶

a. 1 heure et demie = **90 min**.

b. 1 heure et quart = **75 min**.

c. 1 heure trois-quarts = **105 min**.

d. $\frac{3}{4}$ d'heure = **45 min**.

10 ✶✶ PROBLÈME **a.** Si Nora a rendez-vous dans $\frac{1}{2}$ heure, elle devra retourner le sablier **10 fois**.

b. Si elle a rendez-vous dans $\frac{1}{4}$ d'heure, elle devra le retourner **5 fois**.

c. Si elle a rendez-vous dans $\frac{3}{4}$ d'heure, elle devra le retourner **15 fois**.

d. Si elle a rendez-vous dans 1 heure, elle devra le retourner **20 fois**.

e. Si elle a rendez-vous dans 1 h $\frac{1}{2}$, elle devra le retourner **30 fois**.

f. Si elle a rendez-vous dans 3 heures, elle devra le retourner **60 fois**.

11 ✶✶

a. 3 h = 180 min.

b. 5 h = 300 min.

c. 8 h = 480 min.

d. 3 h 36 min = 216 min.

e. 5 h 10 min = 310 min.

f. 8 h 47 min = 527 min.

12 ✶✶ PROBLÈME *Ratatouille* dure 115 min.
Tomboy dure 90 min.

13 ✶✶

a. 2 min = 120 s.

b. 2 h = 7 200 s.

c. 2 h 02 min 2 s = 7 322 s.

d. 1 h 06 min = 3 960 s.

e. 1 h 06 min 40 s = 4 000 s.

f. 3 h 08 min = 11 280 s.

14 ✶✶✶ PROBLÈME **23 jours** (33 120 : 60) : 24 = 23

DÉFI MATHS

C'est **Aliet** qui gagne (14 min et 13 s).

Calculer des durées

p. 116-117 du manuel

Programme 2016

• Calculer la durée entre deux instants donnés.

Compétences travaillées

• Calculer la durée écoulée entre deux instants donnés.
• Déterminer un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée.

Au CM1, la détermination d'une durée entre deux instants a été abordée à l'aide de schémas (droite graduée). Au CM2, il s'agit de procéder par calculs pour déterminer la durée entre deux instants, mais également l'instant initial ou final à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée. Il faudra attirer l'attention des élèves sur la spécificité des calculs qui ne se font pas dans le système décimal, mais sexagésimal (base 60) pour les heures, minutes, secondes.

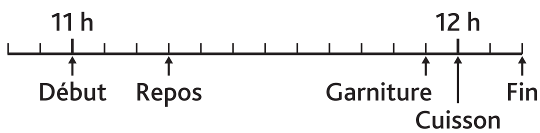
Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Questionner les élèves :
– « Quelle heure indique l'horloge ? » *12 h 10*.
– « À quoi correspond cette heure ? » *C'est l'heure à laquelle Mario a terminé sa pizza*.

Les élèves travaillent par binômes. Demander aux élèves de tracer une droite et de la graduer pour retrouver l'instant initial. Au besoin, proposer aux élèves en difficulté d'utiliser la fiche **Matériel** *Horloge à découper* (à préparer en amont de la séance).

Attention, il est important de bien respecter l'ordre chronologique des étapes, et de bien commencer par la fin, car cela servira de correction par la suite.

Sur la droite graduée (une graduation = 5 min), faire apparaitre les instants suivants :
→ Heure à laquelle Mario a mis sa pizza à cuire.
→ Heure à laquelle il a étalé et garni sa pâte.
→ Heure à laquelle il l'a mise à reposer.
→ Heure à laquelle il a commencé à préparer sa pizza.



● Demander aux élèves quelle opération permettrait de calculer les mêmes heures : une soustraction.
Laisser les élèves effectuer les différentes opérations :

Heure de cuisson : 12 h 10 – 00 h10 = 12 h 00
Heure de garniture : 12 h 00 – 00 h 05 = 11 h 55
Heure de mise au repos : 11 h 55 – 00 h 40 = 11 h 15
Heure de début : 11 h 15 – 00 h 15 = 11 h 00.
Seule la seconde opération devrait poser des difficultés aux élèves car le nombre de minutes de l'instant final est supérieur à celui de la durée (12 h 00 – 00 h 05). Faire observer que 0 min < 5 min. Certains élèves traiteront cette soustraction comme ils l'auraient fait en base décimale. Montrer l'incohérence du résultat (11 h 95).
Expliquer la procédure à suivre : *il faut convertir 1 h en 60 min et calculer 11 h 60 – 00 h 05*.

● Corriger collectivement.

● Demander aux élèves de déterminer de deux façons différentes le temps total de préparation :
– soit en additionnant les durées des différentes étapes : 10 + 5 + 40 + 15 = 70 min = 1 h 10
– soit en soustrayant l'heure initiale à l'heure finale : 12 h 10 – 11 h 00 = 1 h 10.

● Lire collectivement la leçon.

● Poursuivre la séance avec l'exercice 2 p. 116.

● Le problème 1 p. 140 permettra de calculer un temps final (par addition).

Difficultés éventuelles

• Distinguer instant et durée est parfois source de difficulté pour les élèves ; veiller à faire tracer des axes du temps en cas de confusion.
• L'autre principale difficulté apparait lorsque le nombre de minutes de l'instant final est inférieur à celui de l'instant initial, ce qui, pour les élèves, est contradictoire avec les propriétés de la soustraction qu'ils ont abordées auparavant. Faire entourer systématiquement le nombre de minutes avant d'effectuer un calcul pour vérifier s'il est nécessaire de faire une conversion.

Autres pistes d'activités

Entrainement :

– Proposer des calculs de durées sur des situations proches de la vie des élèves : durée de la récréation, durée du cours d'EPS, de la journée de classe, etc.

– Proposer des calculs de durée à partir de fiches horaires de train, distribuées par la SNCF.

CD-Rom

→ **Remédiation**

→ **Matériel :**
- Horloge à découper
- Horloges vierges

→ **Je retiens**

→ **Évaluation :** Les durées

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. 15 min + 42 min = **57 min**

b. 1 h + 45 min = **105 min**

c. 3 h + 47 min = **227 min**

d. 25 min + 55 min = **1 h 20 min**

2 ✶

a. 2 h

b. 2 h 35

c. 4 h 40

d. 2 h 40

e. 4 h 15

3 ✶ PROBLÈME

L'interdiction dure 9 heures par jour.

4 ✶ PROBLÈME

Il faut attendre 1 heure et 15 minutes.

5 ✶✶ PROBLÈME

Ce magasin est ouvert 55 heures (5 h + 10 h × 5) par semaine.

6 ✶✶ PROBLÈME

240 s → 4 minutes

Le film d'animation dure 4 minutes.

7 ✶✶✶ PROBLÈME

210 s → 3 minutes et 30 s (105 : 15 × 30)

Il faudra 3 minutes et 30 secondes à Julie pour remplir le réservoir de son camion.

8 ✶ PROBLÈME

Léa a quitté Bordeaux à 17 h 31.

9 ✶✶ PROBLÈME

a. Le spectacle a débuté à 19 h 30.

b. Youri est arrivé à 19 h 00.

10 ✶✶✶ PROBLÈME

Dino est parti à 16 h 25 (19 h 45 – 1 h 50) – (45 × 2).

11 ✶ PROBLÈME

Olympe de Gouges est morte en 1793 (1 748 + 45).

12 ✶✶ PROBLÈME

a. Louis XVI est devenu roi à 20 ans (1 774 – 1 754).

b. Il a été guillotiné en 1793 (1 754 + 39).

c. Son règne a duré 19 ans (39 – 20 ou 1 793 – 1 774).

13 ✶✶✶ PROBLÈME

Oui, Claire verra la fin du match. Le match se termine à 16 h 45, il dure au total 1 h 35 min (80 + 15 = 95 min) → 15 h 10 + 1 h 35 = 16 h 45

14 ✶✶✶ PROBLÈME

TRAIN	DÉPART			ARRIVÉE		DURÉE
TGV	08 h 24	PARIS	direct	LYON	10 h 43	02 h 19
TGV	15 h 12	PARIS EST		NANCY	16 h 42	01 h 30
TER	15 h 15	NANCY		STRASBOURG	18 h 43	03 h 28
TGV	17 h 54	BORDEAUX	direct	TOULOUSE	20 h 11	02 h17

DÉFI MATHS

La montre rose est à l'heure.

8 h 15 – 5 minutes = 8 h 10 (la montre jaune)

8 h 15 – 10 minutes = 8 h 05 (la montre bleue)

8 h 15 + 20 minutes = 8 h 35 (la montre verte)

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶ **Exercice du manuel à imprimer**

	1 h	$\frac{1}{2}$ heure	$\frac{1}{4}$ d'heure	$\frac{3}{4}$ d'heure
min	60	30	15	45
s	3 600	1 800	900	2 700

2 ✶ **Exercice du manuel à imprimer**

	En mois (30 jours)	En jours	En heures
1 semaine		**7**	**168**
1 mois		**30**	**720**
1 trimestre	**3**	**90**	
1 semestre	**6**		**4 320**
1 année	**12**	**365**	
1 siècle	**1 200**	**36 500**	

3 ✶✶

a. 3 ans = **36 mois**
b. 10 siècles = **1 000 ans**
c. 2 h = **120 min**
d. 10 min = **600 s**
e. 1 semestre = **6 mois**
f. 3 semaines = **21 jours**
g. 1 h = **3 600 s**
h. 3 jours = **72 h**

4 ✶✶✶

a. 27 s + **33** s = 1 min
b. 30 min + **30 min** = 1 h
c. **19 h** + 5 h = 1 jour
d. 15 min + **45 min** = 1 h
e. 59 min + **1 min** = 1 h
f. 1 j = **60 min** + 23 h

5 ✶

a. 5 min = **300 s**
b. 10 min = **600 s**
c. 2 min = **120 s**
d. 4 min 20 s = **260 s**
e. 5 min 55 s = **355 s**
f. 1 min 40 s = **100 s**

6 ✶✶

a. 2 h = **120 min**
b. 5 h = **300 min**
c. 10 h = **600 min**
d. 7 h 10 min = **430 min**
e. 1 h 36 min = **96 min**
f. 3 h 45 min = **225 min**

7 ✶✶

a. 60 s = **1 min**
b. 120 s = **2 min**
c. 600 s = **10 min**
d. 89 s = **1 min 29 s**
e. 160 s = **2 min 40 s**
f. 370 s = **6 min 10 s**

8 ✶✶✶ PROBLÈME

La durée de vie moyenne d'une lampe à led est de 1 250 jours ➞ 3 ans et 155 jours.

9 ✶

a. 2 h **b.** 10 h 37 min **c.** 1 h 20 min

10 ✶

a. 23 min **b.** 1 h 20 min **c.** 3 h 35 min

11 ✶ PROBLÈME

Il faut 2 heures et 15 minutes pour confectionner ce cake.

12 ✶✶ PROBLÈME

Le film dure 2 h 15.

13 ✶✶ PROBLÈME

Le voyage dure 3 h et 25 minutes.

14 ✶✶ PROBLÈME

1 125 minutes (15 × 25 × 3) ➞ 18 heures et 45 minutes

15 ✶✶✶ PROBLÈME

Le trajet Paris-Biarritz dure 5 h 16.

16 ✶✶✶ PROBLÈME

Un tour dure 1 min 30 s.

17 ✶✶✶ PROBLÈME

12 000 s (30 000 : 25) × 10 ➞ 200 min ➞ 3 heures 20 minutes
Il faut 3 heures et 20 minutes pour vider la citerne.

18 ✶ PROBLÈME

Guillaume arrive au stade à 8 h 35.

19 ✶ PROBLÈME

a. 1931 (2002 – 71)

b. 43 ans (1 974 – 1 931)

20 ✶ PROBLÈME

Visiline Jepkesho a franchi la ligne d'arrivée du marathon de Paris à 11 h 14.

21 ✶ PROBLÈME

Charles de Gaulle est mort en 1970. Il a été élu président en 1959.

22 ✶✶ PROBLÈME

a. Marc arrive à l'aéroport à 10 h 40 (12 h 10 – 1 h 30).

b. L'avion atterrit à 14 h 05 (12 h 10 + 1 h 55).

23 ✶✶ PROBLÈME

SNCF **BILLET** BREST ⟶ PARIS

01 ADULTE

Utilisable le 25/04/2017 jusqu'à minuit

Départ Brest 14 h 32 Arrivée Rennes 16 h 50	Classe 2	*Durée 2h18*

Correspondance 15 min

Départ Rennes 17 h 05 Arrivée Paris 19 h 18	Classe 2	*Durée 2h13*

Prix EUR 127,50

24 ✶✶✶ PROBLÈME

Noémie est partie à 9 h 56 (elle arrive à 10 h 35).
→ 10 h 35 – (7 min + 32 min)

25 ✶✶✶ PROBLÈME

a. Charline est partie 47 minutes avant le début du match (35 min + 12 min) à 19 h 43 (20 h 30 – 47).

b. Le match dure au total 90 min (1 h 30), il se termine à 22 h (20 h 30 + 1 h 30).

c. Elle est rentrée à 22 h 12 (22 h + 12 min).

CD-Rom

→ **Exercices du manuel :** n° 1 et 2 p. 118.

Connaitre et utiliser les unités de mesure de longueurs

p. 120-121 du manuel

Programme 2016

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

Compétences travaillées

- Adapter le choix de l'unité.
- Mesurer et convertir les unités de longueur.
- Convertir et calculer.

Au CM2, les élèves connaissent l'ensemble des unités de longueur : on s'attachera donc à la résolution de problèmes impliquant des conversions. On veillera également à faire intervenir des écritures décimales de mesures de longueur. Il est important de revenir sur les mesures de longueur avant d'aborder les mesure d'aire et de volume afin qu'il n'y ait aucune confusion possible.

Découverte collective de la notion

● Questionner les élèves :
– « Quelles unités de mesure de longueurs connaissez-vous ? » *Mètre, cm, km, dam, etc.*
« Quels instruments de mesure de longueurs connaissez-vous ? » *La règle, le mètre, le décamètre…*
– « Sans utiliser d'instruments, tracez sur votre cahier un segment mesurant : 1 mm, 1 cm, 1 dm. Vérifiez à l'aide de votre règle. »

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Par groupes de deux, les élèves cherchent comment répondre à la question.
Mettre en commun les recherches des groupes. Certains élèves proposeront peut-être un résultat erroné car ils n'auront pas pensé à convertir toutes les mesures dans la même unité.
Préciser : « Il faut convertir toutes ces mesures dans la même unité pour faire le calcul. Quelle sera cette unité ? » Le mètre sera sans doute proposé, puisque c'est l'unité habituellement utilisée, et qu'on trouve déjà deux mesures dans cette unité. Certains préfèreront le centimètre pour éviter de calculer avec des nombres décimaux. Proposer d'effectuer le calcul dans les deux unités, ce qui pourra servir de vérification.

● Construire au tableau, avec les élèves, le tableau de conversion des unités de longueur : insister sur les préfixes qui donnent la valeur des unités (déci = $\frac{1}{10}$, centi = $\frac{1}{100}$…).

Distribuer la fiche **Matériel** *Tableau de conversion de longueurs*. Demander aux élèves de convertir toutes les unités en mètres, d'estimer l'ordre de grandeur du résultat et de faire le calcul, puis recommencer en commençant par convertir en centimètres.

<u>En centimètres :</u>
120 + 75 + 300 + 350 + 150 → 100 + 100 + 300 + 350 + 150 = 1 000 cm
120 + 75 + 300 + 350 + 150 = 995 cm
995 cm = 9,95 m
<u>En mètres :</u>
1,2 + 0,75 + 3 + 3,5 + 1,5 → 1 + 1 + 3 + 3,5 + 1,5 = 10 m
1,2 + 0,75 + 3 + 3,5 + 1,5 = 9,95 m
Questionner : « Finalement, quelle est l'unité la plus adaptée ? » *Le mètre, car il est plus facile de visualiser ce que représente 9,95 m que 995 cm.*

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

• Une des difficultés peut résulter de la conversion de nombres décimaux à l'aide du tableau. Rappeler aux élèves que la virgule « donne » l'unité de mesure. Par exemple, pour 14,5 m, c'est le chiffre 4 que l'on écrit dans la colonne des mètres.
• Par ailleurs, convertir une mesure dans une unité plus grande nécessite l'ajout de zéros à gauche, ce qui peut poser difficulté aux élèves :
402 cm = 0,00402 km

Autres pistes d'activités

Manipulation : distribuer divers instruments de mesure (mètre, décamètre, double décimètre, mais aussi télémètre laser) et demander aux élèves de choisir l'instrument le plus adapté pour mesurer des éléments de l'école : longueur d'un couloir, hauteur d'un tableau, largeur de la table, etc.

Entrainement :

– Proposer le problème 6 p. 140.

– Certaines conversions d'unités doivent être faites sans avoir recours au tableau de conversions : du km au m, du m au cm, du m au mm, du cm au mm. Travailler ces conversions sur ardoise.

CD-Rom

→ **Remédiation**

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

→ **Je retiens**

→ **Évaluation :** Les mesures de longueurs

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. m **b.** km **c.** m **d.** cm **e.** mm

2 ✶

a. 60 cm **c.** 25 mm **e.** 777 km

b. 320 m **d.** 0,75 m

3 ✶

a. 1000 m **c.** 150 dm **e.** 200 cm **g.** 70 mm

b. 81 m **d.** 1 cm **f.** 1 km **h.** 7 m

4 ✶✶

a. Le segment [AB] mesure 28 mm (2,8 cm) ;
le segment [CD] mesure 36 mm (3,6 cm) ;
le segment [EF] mesure 20 mm (2 cm) ;
le segment [GH] mesure 47 mm (4,7 cm).

b. [GH] > [CD] > [AB] > [EF]

5 ✶

a. 1 000 m - 100 dam - 10 hm

b. 1 m - 1 000 mm

c. 1 mm

d. 100 cm - 1 000 mm

6 ✶

a. 6 000 m • 80 m • 7 m • 150 m

b. 2 300 m • 4,552 m • 9 m • 545 m

7 ✶

a. 900 cm – 180 cm – 70 cm – 0,72 cm – 250 cm

8 ✶ PROBLÈME

2 000 mm → 200 cm → 2 m

9 ✶

0,6 km - 0,015 km - 0,14 km - 0,61 km - 3,425 km

10 ✶✶ PROBLÈME

ocelot-léopard-lynx-chat.

11 ✶✶

a. 1 km > 10 dam **d.** 21 cm < 2 100 mm

b. 8,6 dm < 0,86 hm **e.** 0,14 km > 140 cm

c. 2,5 cm = 25 mm **f.** 1,5 cm = 0,150 dm

12 ✶ PROBLÈME

53 mètres (5 × 10) + 3.

13 ✶✶ PROBLÈME

9 bonds (495 : 55).

14 ✶✶ PROBLÈME

5 000 personnes (550 000 : 110).

15 ✶✶ PROBLÈME

Il reste à Fabien 1,66 m (27 cm + 175 cm + 94 cm + 38 cm) = 334 cm ou 3,34 m ; 500 – 334 = 166.

16 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 7 785 m ou 7,785 km.

b. 1 530 m ou 1,530 km (765 × 2).

17 ✶✶✶ PROBLÈME

Elle parcourt 3 km par jour (2 500 × 2 × 60 = 5 000 × 60 = 300 000 cm = 3 km).

Elle parcourt 630 km par an (3 × 210).

DÉFI MATHS

1 mensonge : 4 cm.
2 mensonges : 4 × 2 = 8 cm.
3 mensonges : 8 × 2 = 16 cm.
4 mensonges : 16 × 2 = 32 cm.
5 mensonges : 32 × 2 = 64 cm.
6 mensonges : 64 × 2 = 128 cm.
20 mensonges : 1 048 576 × 2 = 2 097 152 cm.
Après 20 mensonges, le nez de Pinocchio mesure
2 097 152 cm = 20 971,52 m = 20,97152 km.

Calculer le périmètre d'un polygone

p. 122-123 du manuel

Programme 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.

Cette séance vise, au CM2, à consolider les compétences acquises dans les classes antérieures. Elle vient en parallèle aux leçons abordées en géométrie sur les polygones, les quadrilatères et les triangles. La reconnaissance du contour d'une figure simple et l'utilisation systématique d'une formule pour calculer son périmètre permettent à l'élève d'étendre cette compétence à d'autres figures plus complexes, voire non polygonales (le cercle). Revenir sur cette compétence permettra d'éviter la confusion entre périmètre et aire.

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Demander aux élèves de répondre à la question de la bulle.
→ *Il faut calculer la longueur du contour de la fenêtre et la comparer à la longueur de joint acheté par M. Geffroy.*
Si le terme « périmètre » n'est pas employé, rappeler aux élèves qu'en mathématiques, c'est la longueur du contour d'une figure.
Demander aux élèves de décrire la forme de la fenêtre : *c'est un rectangle de largeur 0,8 m et de longueur 2 m.*
Demander aux élèves de convertir les dimensions en cm : 2 m = 200 cm ; 0,8 m = 80 cm.
Par groupes de deux, les élèves calculent le périmètre de la fenêtre. Mettre en commun les recherches des groupes. Deux procédures peuvent émerger :
→ <u>simple addition des côtés :</u>
200 + 80 + 200 + 80 = 560 cm
→ <u>calcul par regroupement des côtés identiques :</u>
2 × (200 × 80) = 560 cm
Faire émerger à partir de ce calcul la formule du périmètre du rectangle :

P = 2 × (L + l)

● Rappeler la définition d'un polygone et lister les polygones particuliers connus en énumérant leurs propriétés isométriques (carré, rectangle, losange, triangle isocèle, triangle équilatéral). Énumérer les autres polygones qui peuvent être réguliers : pentagone, hexagone, octogone, décagone, etc.

● Former des groupes de trois ou quatre élèves. Leur demander de tracer des polygones réguliers sur papier pointé, de repasser leur périmètre au feutre rouge puis de les découper en laissant apparente la ligne rouge du périmètre. Leur demander de trouver et d'établir la formule de calcul du périmètre de leur figure ainsi découpée. Réunir tous les polygones découpés avec leur formule et constituer un affichage collectif.

● Lire collectivement la leçon.

● Poursuivre la séance avec l'exercice 3 p. 123.

Difficultés éventuelles

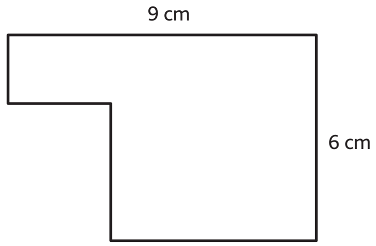
Les formules de calcul du périmètre du carré, du rectangle et du triangle équilatéral doivent être acquises. Cependant, un élève doit être capable de trouver par lui-même une formule pour d'autres polygones ayant des côtés de même longueur et de se détacher de l'addition des mesures des côtés.
Proposer des figures incitant à l'analyse et à la réflexion.

Autres pistes d'activités

Remédiation : utiliser les formules du périmètre du rectangle, du triangle isocèle et du carré nécessite de multiplier par 2, 3 ou 4. Revoir la multiplication de nombres entiers ou décimaux en calcul mental.

Calcul mental : proposer de chercher le double ou le triple de nombres entiers : exercices 16 et 18 p. 195. Et de chercher le double, le triple ou le quadruple de nombres décimaux : exercices 1, 2, 4, 5, 9, 10 p. 202.

Défi de la semaine : déterminer le périmètre de ce polygone à l'aide d'une formule :



CD-Rom
- **Remédiation**
- **Matériel :** Papier pointé et papier quadrillé
- **Exercices du manuel :** n° 4 et 5 p. 123.
- **Je retiens**
- **Évaluation :** Les périmètres

CORRIGÉS DES EXERCICES

1

Ⓐ = 10 u
Ⓑ = 14 u
Ⓒ = 18 u
Ⓓ = 12 u
Ⓔ = 16 u

Ⓐ < Ⓓ < Ⓑ < Ⓔ < Ⓒ

2

a. Polygone A → (2 × 3) + 3 + 1,5 = 10,5 cm.
Polygone B → (2,5 × 2) + (2 × 2) + 1 + 1,5 = 11,5 cm.

b. Le polygone A a le plus petit périmètre.

3

A : carré : 8 m (2 × 4).
B : octogone : 20 m (3 × 4 + 2 × 4).
C : hexagone : 12 m (2 × 6).
D : rectangle : 10 m (3 × 2 + 2 × 2).

4 **Exercice du manuel à imprimer**

Carré	Côté	Périmètre
ABCD	5 mm	**2 cm**
EFGH	300 cm	**12 m**
IJKL	10,5 cm	**0,42 m**
MNOP	**3 cm**	12 cm

5 **Exercice du manuel à imprimer**

Rectangle	ABCD	EFGH	IJKL	MNOP
Longueur	12 m	20 cm	90 cm	**180 cm**
largeur	8 m	**15 cm**	45 cm	70 cm
Demi-périmètre	**20 m**	35 cm	**1,35 m**	250 cm
Périmètre	**40 m**	**70 cm**	**3,70 m**	**5 m**

6 PROBLÈME

a. Périmètre du parterre : 64 m → (24 + 8) × 2.

b. Le jardinier aura besoin de 160 arceaux (6 400 cm : 40).

7 PROBLÈME

a. 304 mm = 30,4 cm (76 × 4).

b. Figure 1 : 608 mm = 60,8 cm (76 × 8).

Figure 2 : 760 mm = 76 cm (76 × 10).

Figure 3 : 760 mm = 76 cm (76 × 10).

8 PROBLÈME

a. 46,12 m (14,62 + 8,44) × 2

b. 134,12 m

[(15,10 + 14,62 + 15,10) + (6,90 + 6,90 + 8,44)] × 2

= 67,06 × 2 = 134,12

9 PROBLÈME

a. 88 cm (22 × 4 = 88)

b. 88 cm (8 × 8) + (4 × 6) = 64 + 24 = 88

10 PROBLÈME

(24,75 + 10,5) × 2 = 70,5
Le périmètre du terrain est de 70,5 m.
70,5 – 2 = 68,5
La longueur de la clôture est de 68,5 m.
68,5 × 2 = 137
Il faut 137 m de fil de fer.

DÉFI MATHS

Un carré de 3 cm de côté a un périmètre de 12 cm (3 × 4) ; si on double les dimensions du carré, on trace un carré de 6 cm de côté et donc de 24 cm de périmètre. Si on double les dimensions d'un carré, on double son périmètre.

Connaitre et utiliser les unités de mesure de masses

p. 124-125 du manuel

Programme 2016

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

Compétences travaillées

- Adapter le choix de l'unité.
- Convertir et comparer les unités de mesure de masses.

Comme pour les mesures de longueurs, on s'attachera, au CM2, plus particulièrement à la résolution de problèmes impliquant des conversions et on veillera à faire intervenir des écritures décimales et fractionnaires de mesures de masses dans les conversions. Les unités comme la tonne et le quintal, qui restent des unités théoriques car non palpables pour un élève, ainsi que l'unité sans nom qui équivaut à 10 kg, sont à travailler en conversion.

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Questionner les élèves :

– « Pourquoi est-il écrit qu'ils ne pourront pas emporter tout le chargement en une seule fois ? »
Un pictogramme indique que l'accès au pont est interdit aux véhicules de plus de 1,5 t.

– « Comment savoir si le camion chargé peut traverser le pont ? »
Il faut calculer sa masse, et la comparer à la limite indiquée par le pictogramme.

– « Peut-on comparer facilement la masse du camion chargé et la masse maximale indiquée par le pictogramme ? »
Non, car l'une est en tonnes, et l'autre en kilogrammes. Il faut donc convertir.

● Au tableau, construire collectivement le tableau de conversion de masses, après avoir placé l'unité principale : le gramme. Les élèves s'appuieront sur la connaissance qu'ils ont du tableau de conversion de longueurs. La tonne, le quintal et la dizaine de kilogrammes (unité sans nom) ne sont sans doute pas connus des élèves. Les ajouter, et rappeler aux élèves qu'il ne faut surtout pas oublier la colonne entre quintal et kilogramme.
Déduire à l'aide du tableau que 1,5 t = 1 500 kg.
Questionner les élèves : « Quels éléments pèsent plus d'un quintal ? » *Le canapé, le piano, le camion*. Sur ardoise, les élèves déterminent la masse de chacun de ces éléments en quintal.

● Les élèves travaillent par groupes de quatre. Chaque groupe dispose d'une ou de plusieurs feuilles de papier A4 (de couleur claire si possible), et d'une feuille A3.
Demander à chaque groupe de représenter les différents éléments à déménager par des petits rectangles en indiquant le nom et la masse de chaque élément sur la feuille A4 puis de les découper. Sur la feuille A3, ils regroupent les rectangles de façon à représenter les différents voyages nécessaires. Sous chaque regroupement, les élèves écrivent le calcul de masse totale. Rappeler que Joe et Julia feront partie de chaque voyage.

● Faire la synthèse des solutions proposées (il en existe plusieurs) et des procédures utilisées.
→ *Certains élèves auront calculé la masse totale du chargement à chaque voyage, camion et voyageurs compris, et vérifié qu'elle est inférieure ou égale à 1 500 kg.*
Ex. : <u>Voyage 1 :</u> 650 + 53 + 71 + 500 + 142 + 75 + 5 = 1 496 < 1 500
<u>Voyage 2 :</u> 650 + 53 + 71 + 94 + 10 + 10 + 20 + 20 + 20 + 20 + 39 + 35 + 39 + 25 + 25 + 25 = 1 156 < 1 500
→ *D'autres auront calculé la masse maximale que le camion peut transporter :*
1 500 – (650 + 53 + 71) = 726 kg.
Puis auront regroupé les éléments à transporter de façon à ne pas dépasser cette masse :
<u>Voyage 1 :</u> 500 + 142 + 35 + 39 + 10 = 726
<u>Voyage 2 :</u> 94 + 10 + 20 + 20 + 20 + 20 + 39 + 25 + 25 + 25 + 75 + 5 = 378

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

- **Progressivement, amener les élèves à se détacher du tableau de conversion.**
- **Veiller à ce que les élèves utilisent l'abréviation kg et non pas kilo.**
- **Expliquer brièvement aux élèves la différence entre poids et masse et l'abus de langage qui en découle, mais ne pas s'y attarder.**

● À l'oral, sur l'ardoise, faire des exercices de choix d'unités pour exprimer une masse (*cf*. exercice 1 p. 124). Avec la fiche **Matériel** *Tableau de conversion de masses*, faire des exercices de rangement puis des conversions dans le tableau.

Autres pistes d'activités

Question logique : « Quel est le plus lourd, un kg de plumes ou un kg de plomb ? »

Interdisciplinarité : « l'air a-t-il une masse ? » Proposer de répondre à cette question à l'aide de deux ballons identiques (par exemple de plage ou de foot, mais pas de baudruche), l'un gonflé, l'autre dégonflé.

CD-Rom

→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableau de conversion de masses
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les mesures de masses

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. la tonne
b. le kg
c. le kg
d. le kg ou la tonne
e. le g (ou kg)
f. le mg
g. le g
h. le kg

2 ✶

a. 2,5 kg
b. 1 tonne
c. 600 g
d. 350 g
e. 180 kg
f. 60 g
g. 125 g

3 ✶

a. 1 000 kg
b. 1 000 g et 10 hg
c. 1 000 mg et 100 cg
d. 0,01 g et 1 cg

4 ✶ 45 000 kg - 300 kg - 15 kg - 8 000 kg - 4 kg - 1,5 kg
1 500 g < 4 000 g < 150 hg < 3 q < 8 t < 45 t

5 ✶ 250 g - 69 000 g - 4 200 g - 7 g - 150 g
69 kg > 42 hg > 25 dag > 150 000 mg > 700 cg

6 ✶

a. 75 dg = 7,5 g
b. 30,4 g = 30 400 mg
c. 2 dg = 0,2 g
d. 72 kg = 0,72 q
e. 8 125 g = 8,125 kg
f. 47 358 kg = 47,358 t

7 ✶ PROBLÈME

a. Emma a acheté 1 500 g de bonbons. Elle a acheté 1 kg et 500 g de bonbons.
b. 1,5 kg

8 ✶✶

a. 30 kg **>** 3 000 dg → 30 000 g > 300 g
b. 255,5 cg **>** 255 mg → 2,555 g > 0,255 g
c. 65 000 hg < 65 t → 6 500 000 g < 65 000 000 g
d. 47,5 hg **>** 0,475 kg → 4 750 g > 475 g
e. 12 500 mg **=** 125 dg → 12,5 g = 125 dg
f. 0,7 dag = 700 cg → 7 g = 700 cg

9 ✶✶✶

a. 4 kg = 4 000 g
b. 52 t = 52 000 kg
c. 0,51 g = 510 mg
d. 9 g = 0,09 hg
e. 41,5 dg = 4 150 mg
f. 5 876 g = 5,876 kg

10 ✶ PROBLÈME Il multiplie son poids par 1 000.

11 ✶ PROBLÈME

a. 750 g → 0,750 kg
b. 1 500 g → 1,5 kg

12 ✶✶ PROBLÈME
150 tonnes → 150 000 kg
150 000 : 30 = 5 000 Un éléphant pèse 5 000 kg.

13 ✶✶ PROBLÈME
En 2002, elle était de 60 225 g (60,225 kg).
En 2015, elle était de 43 800 g (43,8 kg).

14 ✶✶✶ PROBLÈME 1 416,2 kg → 1,4162 t
970 × 4 × 365 = 1 416 200
1 416 200 g → 1 416,2 kg → 1,4162 t
En 1 an, une famille de 4 personnes produit 1,4162 tonne de déchets.

15 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 1 carton pèse 12 500 g → 12,5 kg (5 × 500 × 5).
96 cartons pèsent 1 200 kg (12,5 × 96).
b. 1 200 kg = 1,2 t
18 arbres (15 × 1,2)

DÉFI MATHS

64 carreaux entiers de chocolat → 512 g
8 × 64 = 512

Programme 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

- Adapter le choix de l'unité.
- Convertir et comparer les unités de contenance.
- Convertir et calculer.

Comme pour les mesures déjà abordées, on s'attachera plus particulièrement à la résolution de problèmes impliquant des conversions et on veillera à faire intervenir des écritures décimales et fractionnaires de mesures de contenances dans les conversions.
Le mètre cube (unité de volume) est introduit pour exprimer des volumes supérieurs à 1 000 L.

Découverte collective de la notion

● Avant d'aborder la situation de recherche, revenir avec les élèves sur la notion de contenance :

– « Qu'est-ce qu'on appelle contenance ? » *C'est la quantité que peut contenir un volume.*

– « Dans quelle unité s'exprime une contenance ? » *En litres, centilitres, millilitres, etc.*

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Faire remarquer la notation des abréviations (cL et L, L en majuscule pour toutes les abréviations).
Questionner les élèves :

– « Comment répondre à la question de la situation de recherche ? »
Il faut calculer la quantité d'eau distribuée à l'ensemble des enfants, puis la soustraire à la quantité d'eau contenue dans le réservoir.

– « Peut-on effectuer directement la soustraction ? »
Non, il va falloir convertir les quantités d'eau dans la même unité.

● Construire collectivement le tableau de conversion de contenances sur une grande affiche ou au tableau. Faire remarquer que, dans le tableau de conversion, l'unité la plus grande est l'hectolitre. Expliquer que l'unité équivalente à 1 000 L existe (le mètre cube) mais qu'elle intervient dans un autre domaine de mesures (les volumes).
Distribuer si besoin la fiche **Matériel** *Tableau de conversion de contenances*.

● Par groupes de deux, les élèves répondent à la question. Deux procédures peuvent émerger :
→ *Calcul de la quantité d'eau distribuée par simple multiplication : 180 × 50 = 9 000.*
Conversion en L : 9 000 cL = 90 L
Soustraction : 500 – 90 = 410 L.
→ *Conversion en fraction de litres : 50 cL = ½ L.*
Donc, il faut 1 L pour 2 enfants.
Calcul de la quantité distribuée : 180 : 2 = 90.
Soustraction : 500 – 90 = 410 L.
Montrer que cette dernière procédure est intéressante car elle ne nécessite pas de poser la multiplication.

● Lire collectivement la leçon.

● Poursuivre la leçon avec des exercices rapides de conversions sur ardoise à l'aide du tableau. Proposer par exemple les exercices 7 et 8 p. 127.

Difficultés éventuelles

Il est important pour les élèves de bien distinguer les notions de contenance et de masse. La notion de contenance est souvent liée à celle de liquide, alors que celle de masse est liée à celle de solide. Or cette association d'idées n'a pas lieu d'être puisqu'on peut tout à fait peser un liquide et mesurer le volume d'un solide, ou d'un gaz.
Proposer comme exemple trois bouteilles de 1 L, l'une remplie d'air, l'autre remplie d'eau, et la dernière de sable. Demander aux élèves de comparer leur masse (1 L de sable pèse environ 1,5 kg), et leur volume (1 L).

Autres pistes d'activités

Jeu « Le Mistigri des conversions » : fabriquer un jeu de cartes, chaque carte indiquant une contenance. Comme au mistigri, les cartes sont toutes en double, sauf une. La particularité de ce jeu est la suivante : sur les cartes en double est inscrit la même contenance, mais pas dans la même unité (ex. : 400 cL et 4 L) !
Ce jeu peut être décliné avec les unités de mesure de masses et de longueurs. Il est également possible de créer plusieurs niveaux de jeu : avec des entiers, avec

des décompositions (435 cL et 4 L, 3 dL, 5 cL), avec des décimaux, avec des fractions.

Entrainement : proposer le problème 7 p. 140 qui nécessite plusieurs conversions d'unités.

CD-Rom
- → **Remédiation**
- → **Matériel :** Tableau de conversion de contenances
- → **Je retiens**
- → **Évaluation :** Les mesures de contenances

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. mL **b.** cL **c.** L **d.** L ou m^3 **e.** cL **f.** mL **g.** L

2 ✶

a. 1 L **b.** 50 L **c.** 33 cL **d.** 25 cL

3 ✶✶

a. 10 L **b.** 20 hL **c.** 600 L **d.** 120 mL **e.** 15 cL

4 ✶

a. La citerne contient 84 hL et l'arrosoir contient 12 L.

b. Il faut tout convertir dans la même unité (le litre).
84 hL = 8 400 L
8400 : 12 = 700
700 arrosoirs

5 ✶

a. 60 L < 6 000 dL
b. 185,5 L > 185 mL
c. 5 000 L = 5 m^3
d. 60,5 hL > 605,50 L
e. 12 500 mL = 125 dL
f. 0,9 L < 900 daL

6 ✶ PROBLÈME

5 hL = 500 L

7 ✶✶

a. 4 L = 400 cL
b. 3 hL = 300 L
c. 500 cL = 5 L
d. 25 cL = 250 mL
e. 5 m^3 = 5 000 L
f. 0,4 hL = 40 L

8 ✶✶

300 L – 3,3 L – 5,55 L – 1 000 L – 1,255 L – 3 L
1 m^3 > 3 hL > 555 cL > 33 dL > 0,3 daL > 1 255 mL

9 ✶✶

25 cL – 10 cL – 75 cL – 50 cL – 20 cL

$\frac{1}{10}$ L < $\frac{1}{5}$ L < $\frac{1}{4}$ L < $\frac{1}{2}$ L < $\frac{3}{4}$ L

10 ✶✶✶ PROBLÈME

Zoé a acheté 3 L de jus de fruits et elle a payé 9 €.
4 × 75 cL = 300 cL = 3 L
3 × 3 = 9

11 ✶✶✶

a. 82 L = 8 200 cL
b. 21 cL = 0,0021 hL
c. 5,7 cL = 0,057 L
d. 9,4 daL = 9 400 cL
e. 451 cL = 4,51 L
f. 7 hL = 70 daL

12 ✶ **a.** 3 L + 25 cL = 300 cL + 25 cL = 325 cL = 3,25 L
b. 6 × 75 cL = 450 cL = 4,5 L
c. 5 hL + 50 L = 500 L + 50 L = 550 L

13 ✶ PROBLÈME

La capacité du pichet est 150 cL donc 1,5 L
30 × 5 = 150

14 ✶ PROBLÈME Il faut 250 pressions.
1 L = 1 000 mL
1000 : 4 = 250

15 ✶✶ PROBLÈME **a.** La contenance de ce bidon est 18 L.
21,5 – 3,5 = 18
b. $\frac{1}{3}$ de 18 = 6 donc il reste 12 L.
c. Il pèsera 15,5 L.
21,5 – 6 = 15,5 ou 3,5 +12 = 15,5

16 ✶✶✶ PROBLÈME **a.** Il faut tout convertir en cL.
0,80 L = 80 cL ; 6 dL = 60 cL ; 200 mL = 20 cL
80 + 60 + 40 = 180
Allissa a obtenu 180 cL de cocktail.
b. 0,3 L → 30 cL 180 : 30 = 6
Elle pourra servir 6 verres.

DÉFI MATHS

20 fois et 60 fois.
1 L = 100 cL
100 : 5 = 20
20 × 3 = 60

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. cm **b.** cm ou mm **c.** m **d.** km

2 ✶

a. 1 m = 100 cm
b. 30 dm = 3 m
c. 18 m = 180 dm
d. 2 km = 2 000 m
e. 12 cm = 120 mm
f. 750 cm = 7,5 m

3 ✶

Volcan	Altitude	
Etna (Europe)	334 dam 5 m	3 345 m
Meru (Afrique)	4 km 5 hm 66 m	4 566 m
Kerinci (Asie)	38 hm	3 800 m
Erebus (Antarctique)	379 dam 4 m	3 794 m

Meru > Kerinci > Erebus > Etna

4 ✶✶

a. 3 m = 30 dm → 300 cm = 30 dm
b. 7 km < 700 hm → 700 000 cm < 7 000 000 cm
c. 6 cm < 558 mm → 6 cm < 55,8 cm
d. 0,75 m > 75 mm → 75 cm > 7,5 cm
e. 12,5 m < 125 hm → 1 250 cm < 1 250 000 cm
f. 2,7 cm = 0,027 m

5 ✶✶

36 cm → 360 mm → 0,36 m

6 ✶✶ PROBLÈME

334 km
923 – (384 + 205) = 334

7 ✶✶✶ PROBLÈME

282 cm → 2,82 m
(270 + 3,5) + 8,5 = 282

8 ✶

L → 16 u E → 22 u O → 24 u
O < E < L

9 ✶

P = 14 cm
5 + 1,5 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1,5
= 5 + (2 × 2) + (1,5 × 2) + (1 × 2)
= 5 + 4 + 3+ 2 = 14

10 ✶✶ **Exercice du manuel à imprimer**

Polygone	Dimensions		Périmètre
Carré ABCD	côté	8 cm	**32 cm**
Rectangle EFGH	longueur	20 m	**50 m**
	largeur	5 m	
Carré IJKL	côté	3,5 m	**14 m**
Rectangle MNOP	longueur	12 cm	**35 cm**
	largeur	5,5 cm	

11 ✶✶ PROBLÈME

Périmètre du terrain : 79,4 m
(25 + 14,7) × 2 = 39,7 × 2 = 79,4
Jane parcourt 952,8 m.
79,4 × 12 = 952,8

12 ✶✶✶ PROBLÈME

a. Un côté mesure 136 cm (1,36 m).
150 – (7 × 2)
b. Périmètre = 544 cm (5,44 m).
136 × 4

13 ✶

a. g **c.** t **e.** mg
b. kg **d.** g **f.** t

14 ✶

a. 5 422 kg = 5 t 422 kg
b. 6 437 mg = 6 g 437 mg
c. 5 482 900 g = 5 t 482 kg 0 g
d. 7 309 kg = 7 t 3 q 9 kg
e. 19 528 g = 19 kg 528 g

15 ✶✶ PROBLÈME

a. Ballon : kg ; dictionnaire : g ;
ordinateur : kg ; cartable : kg.

b. Balance A : 6,040 kg (7,65 + 5,275).

c. Balance B : 4,14 kg (1,375 + 2,765).

16 ✶✶

a. 6 000 kg – 2,5 kg – 0,12 kg – 100 kg – 0,3 kg – 9 750 kg
9,75 t > 6 t > 1 q > 2 500 g > 3 hg > 12 dag

b. 2 t – 7,2 t – 25,5 t – 0,5 t – 3,57 t
500 kg < 2 000 kg < 35,7 q < 72 q < 25 500 kg

c. 1 750 g – 300 g – 4,5 g – 8 g – 4,5 g
C'est 1,75 kg qui est la mesure la plus grande.

17 ✶✶

a. 45 cg … 505 mg ➞ 0,45 g < 0,505 g

b. 9,5 kg … 48 hg ➞ 9 500 g < 4 800 g

c. 16,5 dg … 1 650 mg ➞ 1,65 g = 1,650 g

d. 61 hg … 610 dag ➞ 6 100 g = 6 100 g

18 ✶✶✶ PROBLÈME

L'œuf contient 1 350 g (1,35 kg) de chocolat.
1,6 kg = 1 600 g
1 600 g – 250 g = 1 350 g
Un œuf en chocolat pèse 18 g (1 350 : 75 = 18).

19 ✶

a. L

b. L

c. m^3

d. mL

e. mL ou cL

f. cL

20 ✶

a. 82 L = 8 200 cL

b. 21 cL = 0,21 L

c. 450 cL = 45 dL

d. 5,7 cL = 0,057 L

e. 9,4 daL = 9 400 cL

f. 2 m^3 = 2 000 L

21 ✶

a. 75 cL < 7,5 daL ➞ 0,75 L = 75 L

b. 3,5 hL = 35 daL ➞ 350 L = 35 daL

c. 8,5 cL < 85 hL ➞ 0,085 L < 8 500 L

d. 9 mL = 0,09 dL ➞ 0,009 L = 0,09 dL

22 ✶✶ PROBLÈME

On peut remplir 35 arrosoirs.
5,25 hL = 525 L
525 : 15 = 35

23 ✶✶ PROBLÈME

90 bouteilles de 1 L
9 000 cL ➞ 90 L
3 × 20 × 150 = 9 000

24 ✶✶✶ PROBLÈME

• 1 semaine ➞ 181 440 000 L
12 960 000 × 2 × 7 = 181 440 000
• 1 h ➞ 1 080 000 L
12 960 000 : 12 = 1 080 000
• 1 minute ➞ 18 000 L
1 080 000 : 60 = 18 000
• 1 seconde ➞ 300 L
18 000 : 60 = 300

CD-Rom
➞ **Exercice du manuel :** n° 10 p. 128.

Identifier et comparer des angles

p. 130-131 du manuel

Programme 2016

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

Compétences travaillées

- Identifier des angles.
- Comparer des angles.
- Reproduire des angles.

La vérification de l'angle droit à l'aide d'une équerre et la comparaison d'angles à partir d'un gabarit sont des notions connues des élèves. De même, l'utilisation de l'équerre et la fabrication de gabarits ont été abordées les années précédentes. Au CM2, on s'appuiera sur ces connaissances pour reproduire un angle, sans le mesurer, par comparaison à l'aide de l'angle de référence (angle droit) et à l'aide de gabarits. Le rapporteur est un instrument qui n'est utilisé qu'à partir du collège.

Découverte collective de la notion

● Avant de découvrir la situation de recherche, revenir avec les élèves sur la notion étudiée.

– « Qu'est-ce qu'un angle ? »
C'est l'espace formé par deux demi-droites qui se coupent. Leur point d'intersection est le sommet de l'angle.
Pour illustrer cette notion, faire plier une feuille en 4 et colorier les angles droits.

– « Quand on compare des angles, que compare-t-on ? »
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.

– « Quels angles connaissez-vous ? » *L'angle droit, l'angle aigu, et l'angle obtus.* Faire repérer visuellement ces trois angles dans la classe (ouverture de la fenêtre, angle du mur, ouverture d'une porte, etc.).

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Demander aux élèves comment répondre à la première question.

Il faut prolonger les demi-droites jusqu'à l'écran. Si la lumière projetée est plus grande que la hauteur de l'écran, l'image ne sera pas entièrement projetée ; si elle est plus petite que la hauteur de l'écran, l'image n'occupera qu'une partie de l'écran.

● Distribuer la fiche **Cherchons**. Les élèves prolongent les demi-droites et répondent ainsi à la question de la situation de recherche.

– « Que pouvez-vous dire de ces différents angles ? »
Le premier est un angle droit, les deux autres sont des angles aigus.

– « Comment le vérifier ? »
À l'aide d'un gabarit ou d'une équerre.
Rappeler aux élèves comment fabriquer un gabarit d'angle droit à l'aide d'une feuille de papier.

● Lire collectivement la leçon.

● Poursuivre la séance avec l'exercice 5 p. 131. Proposer aux élèves d'utiliser deux techniques différentes pour répondre : en décalquant le gabarit d'angle, puis en reproduisant le gabarit d'angle par pliage.

Difficultés éventuelles

- **La reconnaissance de l'angle droit parmi les trois angles de l'équerre peut rester une difficulté : marquer l'angle à l'aide d'une gommette.**
- **La précision et la reproduction d'un angle à l'aide d'un gabarit dépendent du soin et du matériau avec lesquels a été élaboré le gabarit. Ne pas hésiter à le renouveler régulièrement.**

Autres pistes d'activités

Entrainement : distribuer la fiche **Matériel** *Papiers pointés*. Faire tracer des angles d'ouverture déterminée mais sans mesure. Par exemple, faire tracer un angle dont la mesure est :

- 3 fois l'angle droit ;
- $\frac{1}{2}$ angle droit ;
- 1 fois et demie l'angle droit.

CD-Rom

→ **Cherchons**
→ **Exercices complémentaires**
→ **Matériel :** Papiers pointés
→ **Exercice du manuel :** n° 4 et Défi p. 131.
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les angles

CORRIGÉS DES EXERCICES

1

gris ; violet ; bleu ; vert ; orange.

2

Les angles vert, jaune et violet sont aigus.
Les angles bleu et gris sont droits.
Les angles noir, rouge et orange sont obtus.

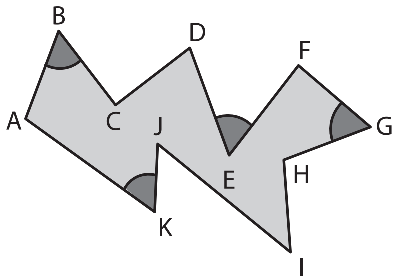
3

a. Polygone 2
b. Polygone 4
c. Polygone 1
d. Polygone 6
e. Polygone 5
f. Polygone 3

4 **Exercice du manuel à imprimer**

b. $\widehat{ABC}$ est obtus ;
$\widehat{AFC}$ est obtus ;
$\widehat{EAF}$ est aigu ;
$\widehat{FCD}$ est aigu ;
$\widehat{CDE}$ est droit ;
$\widehat{AED}$ est droit.

5



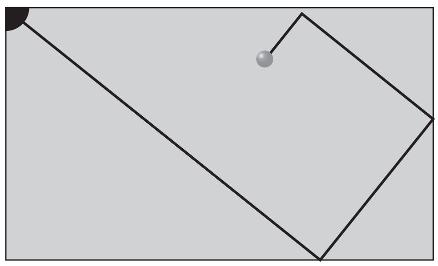
6

Triangle 1 → angle A < angle C < angle B.
Triangle 2 → angle F < angle D < angle E.
Triangle 3 → angle G < angle I < angle H.

7 **8** **9** Sans correction.

DÉFI MATHS

Exercice du manuel à imprimer



Connaitre les unités d'aire

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 ou en utilisant une formule.
- Estimer la mesure d'une aire par différentes procédures.
- Unités usuelles d'aire : multiples et sous-multiples du m^2.

Compétences travaillées

- Exprimer l'aire d'une surface.
- Comparer et ranger des surfaces.
- Adapter le choix de l'unité.
- Utiliser les unités d'aire.

Au CM1, les élèves ont appris à estimer et à mesurer l'aire d'une surface à partir d'une unité-surface de référence et sur un réseau quadrillé. Au CM2, les élèves vont aborder et apprendre à utiliser de nouvelles unités de mesure, les unités d'aire usuelles, qui permettent d'estimer et de mesurer l'aire d'une surface : le mm^2, le cm^2, le m^2, le km^2.

Découverte collective de la notion

● Avant de découvrir la situation de recherche, faire un point collectif sur la notion.
« Qu'est-ce qu'une aire ? » Insister sur la différence entre aire et surface : *une surface est une partie du plan délimitée par une ligne fermée. L'aire est la mesure de sa grandeur.* Proposer aux élèves de rechercher des surfaces dans la classe (tableau, table, feuilles de papier…).

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Poser la première question.
L'aire de la surface de l'appartement est exprimée en m^2.
Expliquer qu'un mètre carré, c'est l'aire d'un carré de 1 mètre de côté, et qu'il s'agit de l'unité de référence usuelle pour mesurer une aire. Préciser que, comme pour les autres mesures, il est nécessaire que tout le monde mesure dans une unité identique pour tous et connue de tous. On utilise donc une unité qui s'appelle le mètre carré et qui se note m^2. Il existe d'autres unités d'aire qui sont des multiples ou des sous-multiples du m^2 : le km^2, le cm^2, le mm^2.

● En utilisant le pavage, demander comment déterminer l'aire de l'appartement.
→ *Il faut calculer le nombre de carreaux puisque c'est l'unité d'aire.*
Distribuer aux élèves une demi-feuille à petits carreaux. Les élèves travaillent par deux.
Leur demander de reproduire le schéma de l'appartement, en modifiant les plans de la cuisine de façon à n'avoir que des carrés entiers.
Corriger collectivement.

● Demander aux élèves d'en déduire l'aire de l'appartement en nombre de carreaux, par calcul : l'appartement est un rectangle de 8 par 5 carreaux auquel il manque 3 carreaux.
→ *Aire : 8 × 5 – 3 = 37 carreaux.*
Sur le schéma de l'appartement, on voit qu'un petit carré a une aire de 1 m^2. Leur demander d'exprimer l'aire en m^2.
→ *Puisque 1 carreau équivaut à 1 m^2, l'aire de la surface de l'appartement est de 37 m^2.*
Répondre alors à la seconde question.

● Poursuivre la séance en demandant aux élèves de calculer la surface de chaque pièce :
→ *Entrée : 4 m^2*
→ *Chambre : 8 m^2*
→ *Salle de bains et WC : 2 m^2*
→ *Salon : 14 m^2*
→ *Cuisine : 9 m^2*

● Lire collectivement la leçon. S'attarder sur chaque unité d'aire et expliquer dans quel contexte elles sont utilisées :
→ *Le km^2 est utilisé pour estimer l'aire d'une grande étendue : pays, lac, désert, forêt, etc.*
→ *Le m^2 est utilisé pour estimer l'aire de surfaces moyennes : classe, appartement, mur, moquette, etc.*
→ *Le cm^2 est utilisé pour estimer l'aire de petites surfaces : carte à jouer, timbre, etc.*
→ *Le mm^2 est utilisé en électronique, par exemple, pour décrire la taille d'un câble.*

Difficultés éventuelles

La confusion entre les unités de longueur (m et cm) et les unités d'aire (m^2 et cm^2) est courante. Veiller à énoncer l'unité chaque fois que nécessaire et corriger les élèves lorsqu'ils omettent de dire « carré » pour les unités d'aire.

Autres pistes d'activités

Manipulation : proposer aux élèves, par groupes de trois ou quatre, de tracer sur papier quadrillé un rectangle de 16 cm sur 4 cm, et un carré de 8 cm de côté. Leur demander de déterminer la figure qui a la plus grande aire.

Les élèves pourront choisir des unités d'aire différentes. Montrer que si l'on peut répondre à la question quelque soit l'unité d'aire choisie, les résultats sont différents d'une unité à l'autre. D'où l'intérêt d'utiliser une unité d'aire de référence, ici le cm^2. Demander aux élèves d'exprimer l'aire de chaque figure en cm^2.

CD-Rom
- → **Remédiation**
- → **Exercices complémentaires**
- → **Matériel :** Papier centimétré
- → **Je retiens**
- → **Évaluation :** Les unités d'aire

CORRIGÉS DES EXERCICES

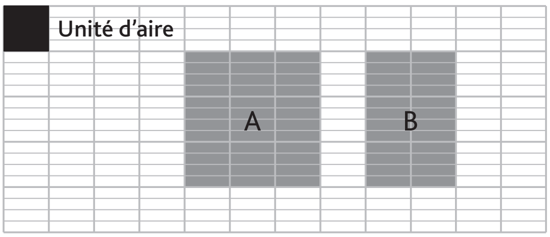
1

Figure A = 4 u ; Figure B = 8 u ; Figure C = 6 u ; Figure D = 10 u ; Figure E = 16 u ; Figure F = 8 u ; Figure G = 12 u.

2

a. Figure A = 9 u ; Figure B = 6 u

b. Nombreuses réponses possibles. Exemple de réponse :



3

a. S → 13 u T → 12 u
C'est le S qui a la plus grande aire.

b. Il faut opter pour le « carreau entier ».

4

Figure A : 21 u $\frac{1}{2}$; Figure B : 24 u ;

Figure C : 22 u ; Figure D : 22 u.
Les figures C et D ont la même aire.

5

a. Figure A : 8 cm^2 ; Figure B : 7 cm^2 ; Figure C : 9 cm^2 ; Figure D : 6 cm^2.

b. Figure C > Figure A > Figure B > Figure D

6

a. m^2
b. m^2
c. m^2
d. km^2
e. cm^2
f. km^2
g. mm^2
h. cm^2

7

Nombreuses réponses possibles.

8 PROBLÈME

a. Aire de la surface verte : 50 m^2.
Aire des allées : 48 m^2.

b. Aire totale du jardin : 98 m^2

9

Figure A : 7,75 cm^2.
$(0,5 \times 12) + (7 \times 0,25) = 6 + 1,75 = 7,75$
Figure B : 7 cm^2.
$(0,5 \times 12) + (4 \times 0,25) = 6 + 1 = 7$

10 PROBLÈME

La classe de grande section a la plus grande surface.
La surface de la classe de petite section est de 32 m^2.
($4 m \times 8 m = 32 m^2$)
La surface de la classe de grande section est de 36 m^2.
($6 m \times 6 m = 36 m^2$)

DÉFI MATHS

Le carré doit faire 4 carreaux sur 4 carreaux.

Calculer l'aire du carré et du rectangle

p. 134-135 du manuel

Programme 2016

- Déterminer la mesure de l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple ou en utilisant une formule.
- Estimer la mesure d'une aire par différentes procédures.
- Unités d'aire usuelles : multiples et sous-multiples du m^2.
- Formules de l'aire d'un carré, d'un rectangle.

Compétences travaillées

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

Cette leçon vise à faire calculer aux élèves, à partir de leurs connaissances, les aires du carré et du rectangle en utilisant les formules adéquates.

Découverte collective de la notion

- Revenir sur la leçon précédente et rappeler que, pour déterminer l'aire d'une figure, il faut utiliser une unité d'aire de préférence exprimée dans une unité de référence (cm^2, m^2…).
- Proposer sur ardoise l'exercice 1 p. 134, et demander aux élèves d'écrire le calcul qui permet de déterminer le nombre de carreaux pour chaque figure.
- Découvrir collectivement la situation de recherche. Faire observer aux élèves que les dalles sont composées de quatre carreaux différents dont les dimensions sont connues.
Distribuer la fiche **Cherchons** et demander aux élèves de répondre aux questions puis de compléter le tableau. Les amener à en déduire qu'il faut multiplier les longueurs des côtés l'une par l'autre pour calculer l'aire d'un carré ou d'un rectangle.
- Écrire au tableau les formules permettant de calculer l'aire de ces figures :
  → Carré : côté × côté
  → Rectangle : longueur × largeur

Revenir à la situation de recherche et demander aux élèves de déterminer deux façons de calculer l'aire de chaque dalle
→ *On peut multiplier les longueurs des côtés l'une par l'autre.*
→ *On peut calculer l'aire totale en additionnant les aires des différents carreaux utilisés.*
La moitié des élèves appliquera la première méthode, tandis que l'autre moitié appliquera la seconde. Dans chaque demi-groupe, les élèves travaillent en binômes.

1. Utilisation des formules

Dimensions de la dalle carrée :
→ *Côté = 10 + 5 + 10 + 5 = 30 cm.*
Dimensions de la dalle rectangulaire :
→ *Largeur = 15 + 5 + 5 = 25 cm.*
→ *Longueur = 10 + 5 + 10 + 5 + 5 = 35 cm.*
Aire des dalles (à partir des formules) :
→ *Dalle carrée : 30 × 30 = 900 cm^2.*
→ *Dalle rectangulaire : 25 × 35 = 875 cm^2.*

2. Calcul à partir des aires des carreaux

→ Dalle carrée (3 carrés jaunes, 6 carrés rouges, 2 rectangles roses, 3 rectangles orange) :
Aire = (3 × 100) + (6 × 25) + (2 × 150) + (3 × 50) = 900 cm^2.
→ Dalle rectangulaire (2 carrés jaunes, 6 carrés rouges, 2 rectangles roses, 4 rectangles orange) :
Aire = (2 × 100) + (7 × 25) + (2 × 150) + (4 × 50) = 875 cm^2.
En conclure que l'aire d'une figure est égale à la somme des aires des figures qui la composent. Montrer également que le calcul à l'aide d'une formule est plus rapide.

- Lire collectivement la leçon.
- Poursuivre la séance avec les exercices 4 et 7 p. 135.

Difficultés éventuelles

Les élèves connaissent, sans le savoir, la technique qui permet de calculer l'aire d'un carré ou d'un rectangle. Ils savent, par la multiplication, trouver rapidement le nombre de carrés de chocolat dans une tablette par exemple. La leçon précédente ayant permis d'amener la notion d'unité d'aire de référence, cette leçon ne devrait pas poser de problème. Les formules d'aires doivent être sues par cœur.

Autres pistes d'activités

Interdisciplinarité : revoir plusieurs des notions travaillées précédemment (aire, périmètre, unités de masse) à l'aide de la situation problème proposée p. 144 : « La place de la nature en ville ».

CD-Rom

- **Cherchons**
- **Remédiation**
- **Matériel :** papiers quadrillés, papiers pointés
- **Je retiens**
- **Évaluation :** L'aire du carré et du rectangle

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

Figure A : 8 cm^2.
Figure B : 9 cm^2.
Figure C : 3 cm^2.
Figure D : 4 cm^2.

2 ✶

Figure A : 4 cm^2.
Figure B : 8 cm^2.
Figure C : 3 cm^2.
Figure D : 9 cm^2.

3 ✶✶

a. L'aire du carré ABCD mesure 16 cm^2 (4 × 4).
→ Avec des nombres entiers, on peut tracer un rectangle de 1 sur 16 ou de 2 sur 8.

b. L'aire du rectangle IJKL mesure 9 cm^2 (4,5 × 2).
→ Avec des nombres entiers, on peut tracer un carré de 3 sur 3.

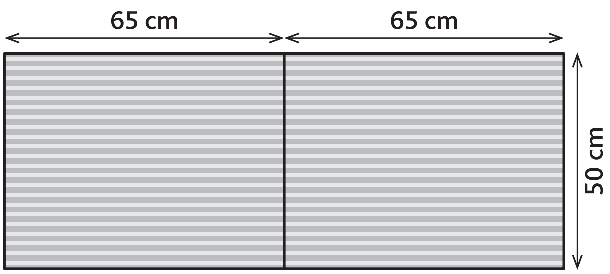
4 ✶

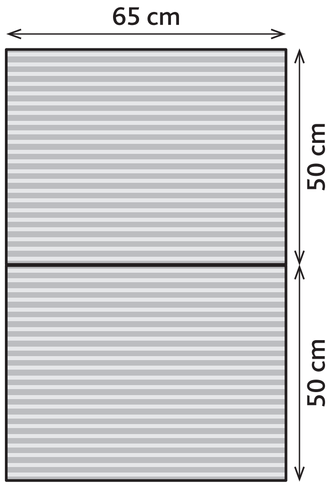
Carré rose : 9 m^2 (3 × 3).
Carré vert : 4 m^2 (2 × 2).
Rectangle orange : 6 m^2 (6 × 1).
Rectangle violet : 4,5 m^2 (3 × 1,5).

5 ✶ PROBLÈME

a. Surface du carton : 3 250 cm^2 (65 × 50).

b. Surface des 2 cartons : 6 500 cm^2 (65 × 2) × 50.
Surface des 2 cartons : 6 500 cm^2 (50 × 2) × 65.





6 ✶

Figure A : 4 cm^2 (2 × 2).
Figure B : 2,5 cm^2 (2,5 × 1).
Figure C : 1,5 cm^2 (1,5 × 1).
Figure D : 1 cm^2 (1 × 1).

7 ✶ PROBLÈME Chaque miroir a une aire de 9 m^2 (3 × 3) donc l'aire du mur est de 18 m^2 (9 × 2).

8 ✶✶ PROBLÈME **a.** La salle a une aire de 90 m^2 (15 × 6).

b. La moquette revient à 3 105 € (90 × 34,50 = 3 105).

9 ✶✶ PROBLÈME

a. L'aire d'une feuille est de 400 cm^2 (20 × 20).

b. L'aire d'un carré de 16 feuilles est de 6 400 cm^2 (400 × 16 = 6 400).

10 ✶✶✶ PROBLÈME **a.** La surface bleue est de 4 864 cm^2.
→ (16 × 16 × 4) + (8 × 120 × 2) + (8 × 80 × 3)
= 1 024 + 1 920 + 1 920 = 4 864
La surface blanche est de 3 776 cm^2.
→ (80 × 8 × 2) + (120 × 8 × 2) + (8 × 40) + (8 × 16 × 2)
= 1 280 + 1 920 + 320 + 256 = 3 776

b. La surface totale du drapeau est de 8 640 cm^2.
→ 120 × 72 = 8 640

DÉFI MATHS

Avec des nombres entiers, on peut tracer 4 rectangles (1 × 24 ; 2 × 12 ; 3 × 8 ; 4 × 6).

Distinguer aire et périmètre

Programme 2016

- Différencier l'aire et le périmètre d'une surface.

Compétences travaillées

- Distinguer aire et périmètre.
- Adapter le choix de l'unité.
- Comparer des aires et des périmètres.
- Calculer des aires et des périmètres.

Cette leçon, spécifique à la classe de CM2, vise à consolider les acquis des notions de périmètre et d'aire, et particulièrement à s'assurer que les élèves font bien la distinction entre le contour d'une figure et sa surface.
Elle permet également de s'assurer que les formules de calcul de périmètre et d'aire sont connues et bien maitrisées.
Cette leçon contribue à renforcer la distinction et l'utilisation des principales unités de mesure de longueurs et d'aires.
Cette leçon doit être liée à la leçon « Résoudre des problèmes de proportionnalité : échelles et vitesses » manuel (p. 104) puisqu'elle nécessite de connaitre la notion d'échelle.

Découverte collective de la notion

- Avant de découvrir la situation de recherche, demander aux élèves de définir ce que sont un périmètre et une surface, et de préciser, pour chacun, l'unité de mesure. Les définitions pourront être illustrées par des exemples.
Proposer à l'oral l'exercice 1 p. 136.
Questionner les élèves : « Deux figures ayant une aire identique peuvent-elles avoir des périmètres différents ? Deux figures dont le périmètre est identique peuvent-elles avoir une aire différente ? »

- Faire découvrir collectivement la situation de recherche.
Questionner les élèves : « D'après vous, qui a le terrain avec la plus grande aire ? Le plus grand périmètre ? À quelle échelle les figures sont-elles dessinées ? »
Montrer si besoin que l'échelle est donnée par la double flèche de 1 cm indiquant 10 m, soit une échelle de 1/1 000.
« Comment répondre à la question ? »
→ *Il faut déterminer le périmètre et l'aire de chaque figure.*
Les élèves travaillent par groupes de deux. Distribuer ½ feuille à petits carreaux, et leur demander de reproduire les figures de la situation de recherche en respectant l'échelle : 1/1 000.
Pour les élèves le plus en difficulté, proposer la fiche **Cherchons** sur laquelle la figure est déjà reproduite sur des petits carreaux. Leur demander de reporter les dimensions des côtés sur leur figure. Reproduire les figures au tableau, et faire de même.

- Faire le bilan des procédures utilisées :
– Terrain de Joe : le terrain étant rectangulaire, il suffit d'utiliser les formules connues pour calculer aire et périmètre :
A = 40 × 15 = 600 m^2 P = (40 + 15) × 2 = 110 m
– Terrain d'Averell : on peut décomposer la figure en deux rectangles : l'un de dimensions 20 m × 15 m, l'autre de dimensions 25 m × 10 m, ou en un rectangle de dimensions 15 × 30 et un carré de dimensions 10 × 10.
A = (20 × 15) + (25 × 10) = 300 + 250 = 550 m^2
Ou
A = (15 × 30) + (10 × 10) = 450 + 100 = 550 m^2
P = 15 + 20 + 10 + 10 + 25 + 30 = 110 m
Revenir à la situation de recherche, et relire le contenu de la bulle pour répondre aux questions :
→ *Joe est doublement avantagé, car non seulement l'aire de son terrain est plus grande que celle de son frère, mais comme il a le même périmètre, il n'aura même pas à acheter une clôture plus longue que celle de son frère !*

- Lire collectivement la leçon.

- Proposer la fiche **Exercices complémentaires** pour assoir la distinction entre aire et périmètre.

Difficultés éventuelles

- Il est important de permettre aux élèves de dissocier les notions d'aire et de périmètre ; une perception erronée tend à faire penser que, si deux figures ont la même aire, elles ont le même périmètre, et inversement. On pourra s'appuyer sur les activités proposées ci-dessous pour casser ces représentations.
- Par ailleurs, face à une figure composée, l'une des erreurs attendues est de considérer que, puisque l'aire totale est égale à la somme des aires des surfaces la composant, alors le périmètre total est égal à la somme des périmètres des figures la composant. Faire colorier la surface à calculer, et faire repasser au feutre le contour de la figure à étudier.

Autres pistes d'activités

Demander aux élèves de tracer, de colorier puis de découper des rectangles aux dimensions suivantes : 5 cm × 2 cm et 4 cm × 3 cm, ainsi qu'un carré de 2 cm de côté. Leur faire noter sur chaque figure l'aire et le périmètre. Les élèves disposent ces figures sur une feuille à petits carreaux de façon qu'elles se touchent soit par un sommet, soit par un côté, et tracent le contour de la figure ainsi obtenue Leur demander d'en déterminer alors le périmètre et l'aire.

Distribuer trois à quatre ficelles de 30 cm de longueur. Les élèves travaillent par groupes de deux, et réalisent à l'aide des ficelles des figures dont les surfaces ont des aires très différentes, mais le même périmètre (30 cm).

CD-Rom
- → **Cherchons**
- → **Remédiation**
- → **Exercices complémentaires**
- → **Je retiens**
- → **Évaluation :** Aires et périmètres

CORRIGÉS DES EXERCICES

1

a. le périmètre **c.** l'aire **e.** l'aire
b. le périmètre **d.** le périmètre

2

a. cm^2 **d.** m **g.** cm
b. km **e.** mm **h.** cm^2 ou mm^2
c. m^2 **f.** km^2

3 PROBLÈME

a. Les lettres C et T ont le même périmètre.

b. La lettre H a la plus grande aire.
Lettre C → P = 24 m A = 20 m^2
Lettre H → P = 32 m A = 28 m^2
Lettre U → P = 34 m A = 26 m^2
Lettre T → P = 24 m A = 20 m^2

4 La figure devra avoir un périmètre compris entre 16 cm et 20 cm.

5 La figure devra avoir une aire comprise entre 10 cm^2 et 12 cm^2.

6 Il faut tracer une figure dont le périmètre est égal à 16 cm et l'aire supérieure à 14 cm^2.

7

	Dimensions		Périmètre	Aire
Carré	Côté	2,5 cm	**10 cm**	**6,25 cm^2**
Rectangle	Longueur	8 m	**22 m**	**24 m^2**
	Largeur	3 m		
Carré	Côté	10 km	**40 km**	**100 km^2**
Rectangle	Largeur	4,5 cm	**27 cm**	**40,5 cm^2**
	Longueur	9 cm		

8 PROBLÈME

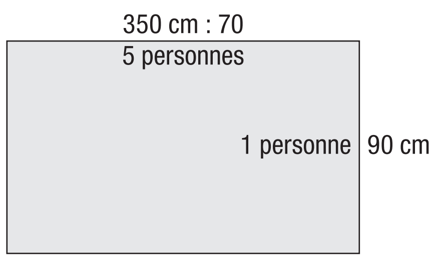
a. Longueur de la barrière : 75 m.
(12,5 + 25) × 2

b. Aire du volet : 209 m^2.
[12,5 – (1,5 × 2)] × [25 – (1,5 × 2)]
= (12,5 – 3) × (25 – 3)
= 9,5 × 22
= 209

9 PROBLÈME

a. Dimensions d'une nappe : 4,5 m et 1,90 m.
Longueur : 3,5 +1
Largeur : 0,90 + 1.
Aire d'une nappe : 8,55 m^2 (4,5 × 1,9).

b. 120 personnes (12 × 10).



DÉFI MATHS

Si on double les dimensions d'un carré de 0,5 m, on obtient un carré de 1 m sur 1 m.
Carré de 0,5 m de côté → Périmètre : 2 m et aire : 0,25 m^2.
Carré de 1 m de côté → Périmètre : 4 m et aire : 1 m^2.
On constate qu'en doublant les dimensions d'un carré, le périmètre double mais l'aire quadruple.

CORRIGÉS DES EXERCICES

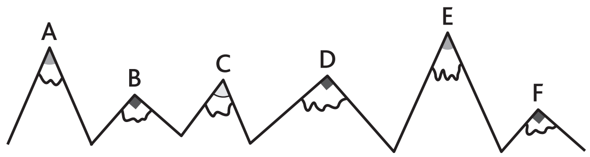
1 ✶

L'angle rouge est un angle aigu.
L'angle rose est un angle droit.
L'angle jaune est un angle obtus.
L'angle violet est un angle droit.
L'angle bleu clair est un angle obtus.
L'angle bleu est un angle droit.
L'angle vert est un angle aigu.
L'angle beige est un angle obtus.

2 ✶

a. Polygone 4
b. Polygone 3
c. Polygone 2 1
d. Polygone 5
e. Polygone 1

3 ✶✶



4 ✶✶✶

Sans correction.

5 ✶

Figure A : 9 u
Figure B : 11 u
Figure C : 6 u
Figure D : 8 u
Figure E : 5 u
Figure F : 13 u
Figure G : 7 u
Figure F > Figure B > Figure A > Figure D > Figure G > Figure C > Figure E

6 ✶

Sans correction.

7 ✶

a. km^2 **b.** cm^2 **c.** mm^2 **d.** m^2 **e.** m^2

8 ✶✶

a. Sans correction.

b. Figure A : 11,5 cm^2
Figure B : 12 cm^2
Figure C : 9,5 cm^2
Figure D : 10,5 cm^2

c. Figure C < Figure D < Figure A < Figure B

9 ✶✶✶

a. A = 12 cm^2

b. Sans correction.

10 ✶ **Exercice du manuel à imprimer**

	Dimensions		Aire
Carré ABCD	côté	12 m	144 m^2
Rectangle EFGH	longueur	14 m	84 m^2
	largeur	6 m	
Carré MNOP	côté	5,5 cm	30,25 cm^2
Rectangle STUV	longueur	25,5 cm	369,75 cm^2
	largeur	14,5 cm	

11 ✶

Figure A : 9 cm^2
Figure B : 6 cm^2
Figure C : 2,25 cm^2
Figure D : 6 cm^2

12 ✶✶

a. Chaque figure aura pour dimensions :
Figure A : 6 cm de côté
Figure B : longueur 12 cm × largeur 2 cm
Figure C : 3 cm de côté
Figure D : longueur 6 cm × largeur 4 cm

b. Figure A : 36 cm^2
Figure B : 24 cm^2
Figure C : 9 cm^2
Figure D : 24 cm^2

13 ✶✶ PROBLÈME

a. 225 cm^2 (15 × 15)

b. 900 cm^2 (30 × 30)

14 ✶

a. l'aire

b. le périmètre

c. le périmètre

d. l'aire

e. l'aire

15 ✶

a. Le tour de la classe : m.

b. La surface de la France : km^2.

c. La hauteur d'une table : cm.

d. La surface d'un mur : m^2.

e. L'épaisseur d'un cahier : cm ou mm.

f. La largeur d'une rue : m.

g. L'aire de la tapisserie de Bayeux : m^2.

16 ✶✶

a. Figure A : P = 8 cm ; A = 4 cm^2.
Figure B : P = 11 cm ; A = 6 cm^2.
Figure C : P = 12 cm ; A = 6,5 cm^2.

b. La figure A a le plus petit périmètre.

c. Figure A < Figure B < Figure C

17 ✶✶ PROBLÈME

a. 11 m (3,5 + 2) × 2

b. 7 m^2 (3,5 × 2)

CD-Rom

→ **Exercice du manuel :** n° 10 p. 139.

Je résous des problèmes

p. 140-141 du manuel

Programme 2016

Dans les programmes 2016, les notions de grandeur et de mesure de la grandeur se construisent dialectiquement, en résolvant des problèmes faisant appel à différents types de tâches (comparer, estimer, mesurer). Dans le cadre des grandeurs, la proportionnalité sera mise en évidence et convoquée pour résoudre des problèmes dans différents contextes.

Compétences travaillées

Cette double page permet de résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux.

CORRIGÉS DES PROBLÈMES

1 ✶

Selma arrive à 8 h 15.

2 ✶

Le seau bleu a une contenance de 8 L.
(40 × 20 cL = 800 cL = 8 L)
Il reste 4 L d'eau dans le seau jaune (12 – 8).

3 ✶

Lou doit porter 4,5 kg.
(0,250 + 1,5 + 2 + 0,750)

4 ✶

Nao doit tapisser 7 m^2.
(0,7 × 2,5 × 4 = 7)

5 ✶

Un cageot rempli pèse 12,75 kg.
(480 : 40) + 0,75 = 12,75

6 ✶✶

Il lui reste 19,6 km à parcourir.
33 600 – (2 800 × 5) = 19 600
19 600 m = 19,6 km

7 ✶✶

Il a versé dans l'abreuvoir 250 L, puis 375 L, puis 125 L, soit 750 litres.
Il reste 750 litres dans la citerne.
1 500 – 750 = 750

8 ✶✶

Contour d'un foulard : 180 cm → 1,80 m.
(60 + 30) × 2
Elle doit acheter 46,80 m de ruban.
1,8 × 26 = 46,80

9 ✶✶

a. 36 carreaux rouges, donc 24 +12
→ 1 m^2 ½ ou 1,5 m^2.
72 carreaux orange, donc 24 + 24 + 24
→ 3 m^2.
12 carreaux roses
→ 1/2 m^2 ou 0,5 m^2.

b. La fresque compte 18 carreaux sur 19 carreaux, soit 342 carreaux.
L'aire de la fresque mesure 14,25 m^2.
342 : 24 = 14,25

10 ✶✶

a. Le périmètre de la propriété mesure 380 m.
90 + 30 + 40 +30 + 130 + 60 = 380

b. L'aire de la maison mesure 900 m^2. (30 × 30)

11 ✶✶

a. Distance Nantes-Bordeaux : 411 km.
710 – 299 = 411

b. Distance Brest-Biarritz : 930 km.
299 + 411 + 220 = 930

12 ★★★

a. La masse d'eau conditionnée pour être livrée par l'usine est de 675 000 cL, soit 6 750 L ou 6 750 kg.
$75 \times 120 \times 75 = 675\,000$

b. La quantité d'eau réellement livrée sera de 657 000 cL ou 6 570 L.
Deux solutions :
$675\,000 - (2 \times 75 \times 120) = 675\,000 - 18\,000 = 657\,000$;
$73 \times 120 \times 75 = 657\,000$.

c. 18 000 centilitres ou 180 litres d'eau ont été perdus.
$(2 \times 75 \times 120 = 18\,000)$

13 ★★★

a. Le trajet de la gare routière jusqu'à l'école dure 82 minutes (1 h 22 min).
Elle part donc à 7 h 08. (8 h 30 – 1 h 22)

b. Elle passe à 7 h 40 place de l'Orme.
(7 h 08 + 20 + 12)

c. Elle parcourt 690 km.
$(15{,}7 + 8{,}9 + 10{,}5 + 6{,}6 + 20{,}3 + 7) \times 2 \times 5 = 69 \times 10 = 690$

14 ★★★

Un semi-remorque de 6 t peut charger 16 voitures maximum.
$(19\,000 - 6\,000) : 800 = 13\,000 : 800 = 16$ et il y a un reste.

15 ★★★

Les dimensions du bassin sont de 7,5 m.
$9{,}5 - 1 - 1 = 7{,}5$
Son périmètre mesure 30 m.
$(7{,}5 \times 4)$

16 ★★★

a. C'est le salon qui a la plus grande surface (28 m^2).

b. La chambre 1 et la salle de bains ont la même surface (9 m^2).

c. La surface totale de cet appartement mesure 115 m^2.
$(10 \times 11) + 5 = 110 + 5 = 115$

17 ★★★

Périmètre du studio : 30 m.
$(3 \times 2) + 6 + 9 + 1 + 5 + 3 = 6 + 6 + 9 + 1 + 5 + 3 = 30$
Aire : 34 m^2.
$(9 \times 6) - (5 \times 2) - (5 \times 2) = 54 - 10 - 10$
$= 54 - 20 = 34$

a. Julia a choisi la moquette C.
$(237{,}60 : 9 = 26{,}40)$

b. Oui, elle a 36 m^2 de moquette et elle doit couvrir 34 m^2.
c. Non, il lui manque 10 m de frise.

Vers la 6^{e} : Découvrir la longueur du cercle

p. 142-143 du manuel

Programme 2016

• Formule de la longueur d'un cercle.

Compétences travaillées

• Identifier les dimensions d'un cercle.
• Mesurer et calculer la longueur d'un cercle.
• Utiliser la formule pour calculer le périmètre d'un cercle.

Le vocabulaire relatif au cercle a été étudié au CM1. Les élèves savent donc utiliser en situation les termes : centre du cercle, rayon et diamètre.
Au CM2, on introduit le calcul de la longueur du cercle (le périmètre) en utilisant la formule incluant π et sa valeur approchée à 3,14…

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche et observer le dessin de la roue. « Quelle est la forme de la roue ? » *C'est un cercle*.
Faire un rappel sur le vocabulaire relatif au cercle : *rayon, diamètre* et *centre*. Revenir sur la différence entre un disque et un cercle. Un disque est plein ; c'est une surface. Son contour (la ligne qui le délimite) est un cercle.
Poser la question de la situation de recherche.
→ *Une ficelle. Son contour est une ligne courbe, donc on ne peut pas utiliser la règle, il faut utiliser un outil souple qui s'enroule, se déroule et épouse la forme de la ligne courbe.*

● Partager la classe en deux groupes. Prévoir de la ficelle. Distribuer au groupe 1 des disques de 1 cm de diamètre (pièces de monnaie ou disques obtenus par emporte-pièce dans du carton épais) et au groupe 2 des disques de 10 cm de diamètre (boites de fromage ou disques obtenus par découpage dans du carton épais). Faire mesurer le diamètre des disques par les élèves, puis demander à chaque groupe de trouver la mesure du contour du disque qu'il a entre les mains. Les élèves vont enrouler la ficelle autour du disque, la couper à la bonne longueur, puis ils vont la mesurer avec leur règle. On montrera ainsi que l'on obtient une ligne ouverte, que l'on peut tendre et que l'on peut mesurer comme un segment.
On peut aussi proposer aux élèves de tendre un bout de ficelle et de faire « rouler » le disque dessus en prenant un repère de départ. La longueur obtenue au bout d'un tour de disque correspond à son périmètre.

● Demander à chaque groupe : « Quelle est la longueur de votre ficelle ? Donc quel est le périmètre de votre cercle ? »
→ *3,1 cm pour le groupe 1 ; 31,4 cm pour le groupe 2.*

Faire remarquer que le groupe 2, qui a un disque 10 fois plus grand que celui du groupe 1, obtient un résultat environ 10 fois plus grand (3,1 × 10 = 31).

● Introduire le nombre π et sa valeur approchée. Expliquer que lorsqu'on étudie le rapport entre le diamètre d'un cercle et la longueur de son contour, on retrouve toujours le même nombre = 3,14… que l'on a appelé π *(pi)*.

● Introduire la formule de calcul du périmètre du cercle : diamètre × π

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

• Lors de calculs du périmètre du cercle, veiller à ce que les élèves ne confondent pas le rayon et le diamètre, et pensent systématiquement à multiplier le rayon par 2 pour trouver le diamètre avant d'effectuer leur calcul avec la formule.
• La formule doit être sue par cœur. On peut leur proposer le système mnémotechnique : périmètre du cercle : 2 π R (2 × 3,14 × rayon), phonétiquement « 2 pi R ».
• Proposer la calculatrice pour effectuer les calculs si la multiplication des nombres décimaux n'est pas encore totalement maitrisée.

Autres pistes d'activités

Un peu d'histoire : expliquer aux élèves que le nombre Pi est l'un des plus importants en mathématiques et en sciences. Son nombre de décimales est infini. En 1949, le mathématicien John von Neumann a obtenu 2 037 décimales de π, à la suite d'un calcul qui a duré 70 heures. Des milliers de décimales supplémentaires ont été trouvées au cours des décennies suivantes, l'étape du million de chiffres ayant été passée en 1973. Aujourd'hui, on connait 13 300 milliards de décimales de ce nombre.

CD-Rom
→ **Je retiens**

1 ✶

a. demi-cercle
c. rayon
b. diamètre
d. 4,5 m

2 ✶ PROBLÈME

La longueur du tour de cette boite est de 344 mm.
172 × 2 = 344

3 ✶ PROBLÈME

Le tour de son cerceau mesure 2,19 m.
21,9 : 10 = 2,19

4 ✶✶ PROBLÈME

Le tour de la roue d'un gyroroue mesure 0,628 m
→ 62,8 cm.
62,8 : 100 = 0,628

5 ✶

	Cercle 1	Cercle 2	Cercle 3	Cercle 4
Rayon	0,5 cm	1 cm	2 cm	5 cm
Diamètre	**1 cm**	**2 cm**	**4 cm**	**10 cm**
Périmètre	**3,14 cm**	**6,28 cm**	**12,56 cm**	**31,4 cm**

Cercle de 20 cm de diamètre → 62,8 cm.
Cercle de 40 cm de diamètre → 125,6 cm.

6 ✶ PROBLÈME

Longueur du cercle : 376,8 cm (3,768 m).
Rayon : 60 cm.
Diamètre : 120 cm.

7 ✶✶ PROBLÈME

a. Le diamètre du cercle rouge est donc 4 cm.
→ Le diamètre du grand cercle est le double : 8 cm, donc son périmètre mesure 25,12 m (12,56 × 2).

b. On effectue le calcul : 8 × 3,14 = 25,12.

8 ✶✶ PROBLÈME

Une personne qui faisait 12 tours de roue parcourait 3 768 m ou 3,768 km.
100 × 3,14 × 12 = 314 × 12 = 3 768

9 ✶✶✶ PROBLÈME

a. Périmètre de la rosace : 40,82 m.
(6,5 × 2 × 3,14 = 40,82)

b. Le périmètre du cercle tracé est 100 fois plus petit (40,82 : 100 = 0,4082 m) donc 40,82 cm.

10 ✶✶✶ PROBLÈME

a. Le périmètre de la roue de Jules mesure 2,20 m ou 219 cm. (0,70 × 3,14 = 2,198…)

b. Pour parcourir ce trajet, Jules a donné 2727 coups de pédale.
6000 : 2,2 ≈ 2727,28

c. Pour parcourir ce trajet, Sofia a donné 3750 coups de pédale.
6000 : 1,6 = 3750

DÉFI MATHS

Un globe-trotteur parcourrait 40 060,12 km s'il faisait le tour du monde sur l'équateur.
(6 379 × 2 × 3,14 = 40 060,12)

J'utilise les maths en géographie et en sciences

p. 144-145 du manuel

Programme 2016

L'enseignement de la géographie et celui des sciences se font davantage en lien avec les autres disciplines. Ces deux disciplines doivent être abordées dans une cohérence des apprentissages au service de l'acquisition du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. On peut ainsi, à partir d'un même document :
• développer sa démarche inductive à travers la lecture de documents scientifiques ou géographiques ;
• s'initier au raisonnement géographique : habiter, se déplacer, consommer ;
• comprendre les besoins de consommation en eau, en énergie et en alimentation ;
• utiliser ses compétences mathématiques en calculs, nombres et mesures.

Compétences travaillées

• Géographie : Favoriser la place de la nature en ville.
• Sciences : Exploitation raisonnée et utilisation des ressources (eau).

La place de la nature en ville

Quelques clés

Les jardins communautaires datent du Moyen Âge, certaines communautés villageoises s'opposant ainsi à la toute-puissance des seigneurs alors seuls propriétaires des terres. C'est pendant la révolution industrielle en Angleterre que naissent les premiers jardins ouvriers ou « champs des pauvres ». En 1890, ces jardins apparaissent dans le nord de la France et vont se multiplier pour atteindre plus de 250 000 parcelles en 1945. Jusqu'ici, ces jardins urbains répondaient aux besoins des populations de l'exode rural et aux crises économiques.
En 1970, des jardins familiaux ont subsisté mais ils ont connu un fort déclin.
Depuis les années 2000, un nouveau mouvement de jardins dits « partagés », venant des États-Unis, investit les friches des quartiers des grandes villes pour créer à la fois une nouvelle façon de consommer et surtout un lieu collectif de partages et de rencontres.

Découverte des documents

Les nouveaux programmes insistent sur un apprentissage de la géographie plus proche du lieu de vie : certains élèves de milieux ruraux ou en périphérie des villes ne connaissent pas ces jardins, soit ils ont le leur, soit ils sont entourés de cultures maraichères, mais en revanche, ils maitrisent peut-être mieux le concept de compost. C'est l'occasion de leur faire découvrir la ville autrement. Quant aux citadins, c'est aussi pour eux l'occasion de mieux connaitre ces nouveaux lieux de production, voire de les faire découvrir aux autres.

● Lire collectivement les deux textes de la p. 144 et s'assurer de leur bonne compréhension.

● Utiliser la fiche **Matériel** *Papier centimétré* pour faire reproduire le jardin, écrire ses cotes et colorier les différentes parcelles de fruits et légumes. Répondre collectivement aux trois premières questions en insistant sur l'échelle : 1 cm représente 2 m. Si besoin, revenir à la leçon « Distinguer aire et périmètre » p. 136.

● Passer aux trois autres questions portant sur le compost et corriger.

● En prolongement, on peut proposer de créer le plan d'un autre jardin partagé en inversant les données et en changeant l'échelle. Voici ce qu'il doit contenir, aux élèves de les placer sur le plan :

Cultures :	*Divers* :
– *40 m² de pomme de terre* ;	– *18 m² de fleurs* ;
– *20 m² de salades* ;	– *3 m² pour le compost* ;
– *16 m² de tomates* ;	– *5 m² pour le poulailler.*

Autres pistes d'activités

Recyclage : 30 % de notre poubelle d'ordures ménagères (verte) pourrait être recyclée. On peut ainsi créer quelques situations-problèmes ou des enquêtes sur les déchets de la cantine.

Sortie : dans l'un de ces jardins ou autour d'un potager, préparer une enquête et mettre en forme les résultats sous forme de graphiques sur Excel.

Regarder des vidéos : de 2 min sur le développement durable : **www.vinzetlou.net/ressources**

L'eau du robinet

Quelques clés

L'eau du robinet ou eau courante est une eau très contrôlée par les communes car elle est indispensable et touche toute la population : en Europe, pour être potable, une eau doit répondre à plus de 63 critères de potabilité (6 suffisaient en 1900) qui peuvent évoluer selon les avancées scientifiques. Selon ces normes, une

eau potable doit être exempte de germes pathogènes (bactéries, virus) et d'organismes parasites. Elle ne doit contenir certaines substances chimiques qu'en quantité limitée, comme les nitrates et les phosphates, les métaux lourds, les hydrocarbures et les pesticides, pour lesquelles des « concentrations maximales admissibles » ont été définies.
À l'inverse, la présence d'oligoéléments indispensables à l'organisme est jugée nécessaire.
Une eau potable doit aussi être une eau agréable à boire : être claire, avoir une bonne odeur et un bon gout. Enfin, elle ne doit pas corroder les canalisations afin d'arriver « propre » à la sortie des robinets.
C'est pour ça qu'une eau minérale ne répondant pas à ces 63 critères peut être propre à la consommation sans être « potable ».

Découverte des documents

- Lire le texte d'introduction et faire découvrir le document : s'assurer de sa bonne compréhension. Répondre collectivement à la première question en organisant les calculs au tableau (min/max). Utiliser la salle informatique pour y travailler sur Excel.
Au vu de ces calculs un peu fastidieux, des réflexions vont s'élever sur un éventuel gaspillage de cette ressource et sur les gestes maintenant connus des élèves pour éviter une consommation trop importante : ne pas laisser couler le robinet pendant le lavage des dents, préférer les douches aux bains, etc.
- La seconde question est à l'appréciation de l'enseignant en fonction du milieu de vie de ses élèves.
- Lire le texte sur l'eau et expliciter les trois tableaux : les sels minéraux, indispensables à notre corps, sont limités par le Code de la santé publique.
En comparant le taux de sodium de l'eau minérale et celui des limites données par le tableau 1, on s'aperçoit que la première n'est donc pas potable. Les calculs de la question 4 mettront en évidence cette conclusion.

Autres pistes d'activités

Situations problème : sachant que l'eau du robinet coute 0,0029 €, on peut calculer le cout de notre consommation hebdomadaire (document 1) ou les besoins en eau du jardin partagé.
Ex. : Arroser la pelouse : 15 à 20 litres par m^2 de terrain.

Documentaire « C'est pas Sorcier » : *L'eau en danger*.
www.france3.fr/emissions/c-est-pas-sorcier/videos/leau_en_danger_27-05-2013

Histoire des arts : jardins japonais, jardin à la française, jardin anglais. Travailler en arts plastiques sur le thème du land art.

CORRIGÉS DES EXERCICES

Page 144 • La place de la nature en ville

1 La surface de ce jardin est de 720 m^2.
(18 × 40 = 720)

2 La longueur de la clôture est de 116 m.
(40 + 18) × 2 = 116

3 Les melons occupent 24 m^2 (4 m^2 × 6) ;
les radis occupent 16 m^2 (4 m^2 × 4) ;
les fraises occupent 32 m^2 (4 m^2 × 8) ;
les myrtilles occupent 12 m^2 (4 m^2 × 3) ;
et la mare occupe (6 × 6) + (2 × 2 × 2) = 36 + 8 = 44 m^2.

4 On obtient 175 kg (35 × 5) de compost. (Si 100 kg de déchets verts donnent 35 kg, alors 500 kg de déchets donnent 5 fois plus de compost.)

5 1 000 m^2.

6 Il sera prêt début juin de l'année suivante.

Page 145 • L'eau du robinet

1

Consommation hebdomadaire	Lave-linge	Lave-vaisselle	Eau pour la cuisine	Boisson	Vaisselle	Lavabo	Douche	Bain	Chasse d'eau	TOTAL
Consommation minimale (en L)	60	30	28	10,5	70	3,5	120	120	84	526
Consommation maximale (en L)	168	54	28	10,5	140	3,5	360	150	336	1 250

2 Sans corrigé.

3 Non, au vu du document 1, cette eau n'est pas potable : elle contient trop de sodium, de potassium et de chlorures.

4 L'eau minérale contient 1 708 mg de sodium par litre.
L'eau du robinet en contient 200 mg par litre (tableau : 200 mg et non 2 000 mg).
Par semaine une personne ingère 17 934 mg de sodium si elle boit cette eau minérale (1 708 × 1,5 × 7) et 21 000 mg (2 000 × 1,5 × 7) si elle boit l'eau du robinet.