

Catherine HUBY

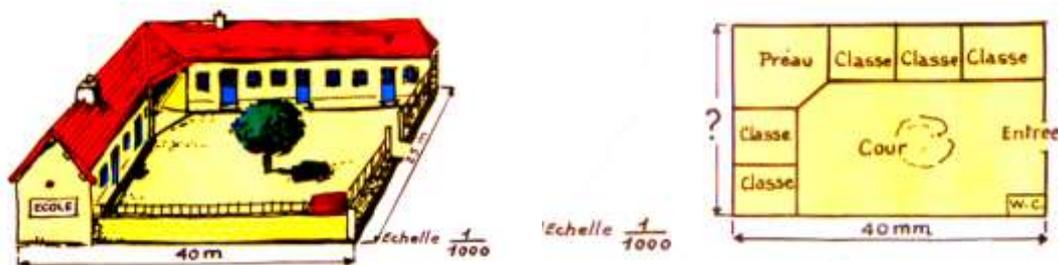
MATHÉMATIQUES

CM2

Livre 3

Échelle des plans et cartes - Calcul de la distance représentée

Nous réfléchissons



Chaque dimension sur le plan est la millièmes partie de la dimension correspondante sur le terrain.

La longueur de la cour mesure 40 m. Sur le plan elle mesure 40 m : 1 000 ou 40 mm.

Quelle sera la largeur de la cour sur le plan ?

Nous apprenons

- ⇒ Le dénominateur de l'échelle indique par quel nombre on divise les dimensions réelles pour dessiner le plan.

Exercices oraux

1. Un maître fait exécuter le plan de la classe à l'échelle de $1/100$. Quelles seront les dimensions du coin bibliothèque qui mesure 3 m de long sur 2 m de large ?

2. Un dessinateur reproduit le dessin d'une machine à l'échelle $1/10$. Une pièce mesure 48 cm de long. Quelle dimension aura-t-elle sur le croquis ?

Opérations

3. $73 - 48,76$;
 $519,8 \times 725$;
 $382,73 : 5,648$.

4. $701,6 + 48 + 9,378 + 15,27$;
 $80,067 \times 500,29$;
 $2,936 : 34,9$.

Exercices écrits

5. Compléter les égalités suivantes, la réponse étant un nombre entier :
 $13 \text{ m} : 100 = 13 \dots$;
 $24 \text{ km} : 1\,000 = \dots \dots$;
 $8,75 \text{ m} : 10 = \dots \dots$
6. La Tour Eiffel occupe un espace carré de 1 hm de côté. Que mesurera le côté

de ce carré sur un plan de Paris à l'échelle $1/5000$?

7. Une route longue de 50 km est dessinée sur une carte au $1/200\,000$. Quelle sera sa longueur sur la carte ?

Problèmes

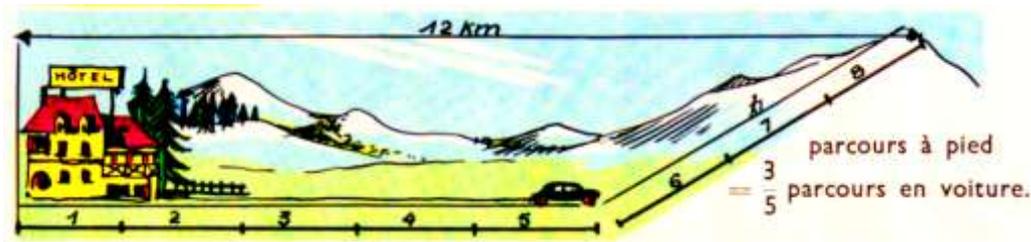
8. Une forêt a la forme d'un rectangle de 1,500 km de long et 450 m de large. Quelles seront ses dimensions sur une photographie à l'échelle du 1/50 000 ?
Cette photo est agrandie pour obtenir un plan au 1/10 000. Quelles seront les dimensions de la forêt sur ce plan ?
9. Tout autour d'une pelouse rectangulaire se trouve un trottoir pavé

de 80 cm de large. La pelouse à 5,60 m de long sur 4,20 m de large.

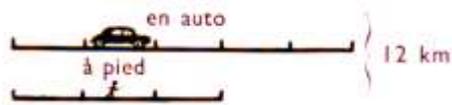
- a) Représenter par un dessin à l'échelle du 1/100 l'ensemble du massif et du trottoir.
b) Calculer le périmètre extérieur du trottoir.
c) Quel est le prix du pavage de ce trottoir, à 16 € le m² ?

Partages : Une part est une fraction de l'autre part

Nous observons



Graphique



Karima va en randonnée à 12 km de l'hôtel. Elle fait une partie du parcours en voiture et le reste à pied. Le parcours à pied représente les $\frac{3}{5}$ du parcours en

voiture.

Quelle est la distance parcourue en voiture ? à pied ?

Solution

Vérification : $7,5 \text{ km} + 4,5 \text{ km} = 12 \text{ km}$.

12 km représentent les $\frac{8}{5}$ du parcours en auto.

Distance parcourue en auto :

$$\frac{12 \text{ km} \times 5}{8} = 7,5 \text{ km}$$

Distance parcourue à pied :

$$\frac{12 \text{ km} \times 3}{8} = 4,5 \text{ km}$$

Nous apprenons

- ⇒ Un graphique de la situation permet de se la représenter plus simplement.
- ⇒ Une vérification permet de retrouver les données initiales et nous assure d'avoir correctement résolu le problème.

Exercices écrits

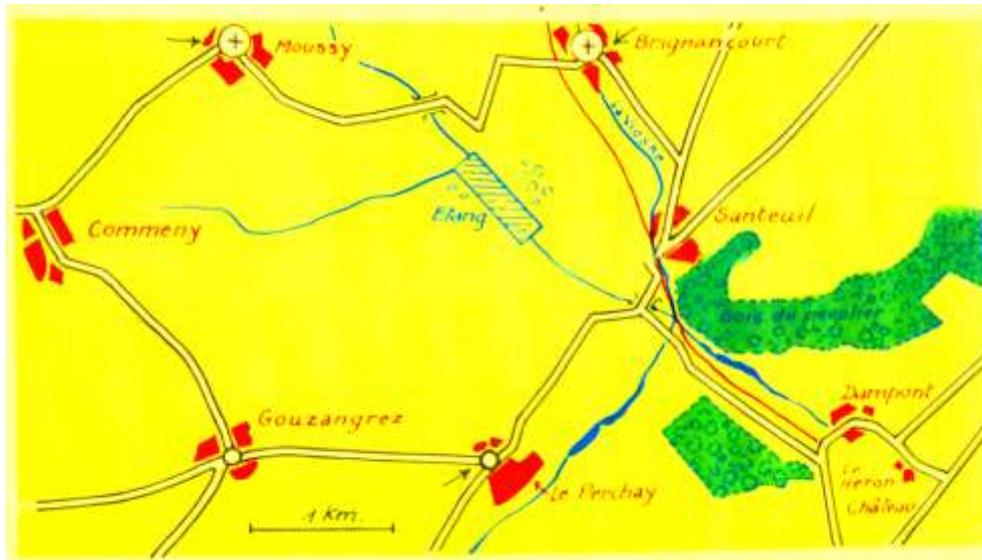
1. Une robe est vendue 18,20 €. Le prix du tissu représente les $\frac{3}{4}$ du prix de la façon.
 - a) Quelle fraction du prix total représente le prix de la façon ?
 - b) Calculer le prix de la façon et le prix du tissu.
2. Un camion chargé pèse 8 970 kg. Le poids du chargement représente les $\frac{5}{8}$ du poids du camion vide.
 - a) Quelle fraction du poids total représente le poids du camion vide ?
 - b) Calculer le poids du camion vide et le poids du chargement.

Problèmes

3. Un vélomoteur a consommé 1,80 L d'essence pour l'aller et le retour d'un trajet. La consommation pour le retour a été les $\frac{7}{5}$ de la consommation de l'aller?
- Quelle fraction de la consommation totale représente la consommation pour le voyage aller ?
 - Calculer la consommation pour l'aller et la consommation pour le retour.
 - L'essence coûte 1,50 € le litre. Quelle est la dépense pour l'aller ? pour le retour ?
4. Pour jouer à la bataille, Emma et Gabriel partagent également un jeu de 32 cartes. Quand ils arrêtent la partie le nombre de cartes que possède Emma représente les $\frac{3}{5}$ du nombre de cartes que possède Gabriel :
- Quelle fraction du nombre total de cartes possède Emma à la fin de la partie ?
 - Calculer le nombre de cartes que possède chacun des joueurs.
 - Combien de cartes Gabriel a-t-il gagnées ?

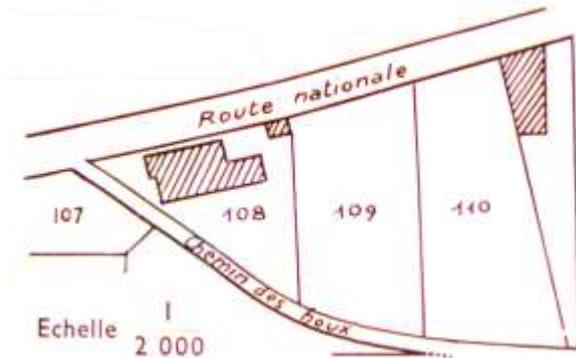
Échelle des plans et cartes : Calcul de la distance réelle.

Nous observons



Cette carte est au 1/50 000 : 1 cm sur la carte vaut 50 000 cm ou 500 m ou 0,5 km.

Le plan cadastral



Pour chaque commune, un plan appelé **plan cadastral** représente les parcelles de terrain (champs, prés, vignes, maisons) à l'échelle du 1/1 000 ou du 1/2 000.

Chaque parcelle porte un numéro distinctif.

1 cm vaut 2 000 cm ou 20 m.

Nous apprenons

⇒ **Distance réelle** = **Longueur sur la carte x dénominateur de l'échelle**

Exercices oraux

1. Quelle est la longueur réelle représentée sur une carte au 1/10 000 par 1 cm ? 5 cm ? 20 cm ?
2. Quelle est la longueur réelle représentée par 4 cm sur une carte au 1/20 000 ?

Exercices pratiques

3. Mesurer la distance entre Gouzangrez et Le Perchay (entre les points marqués) et calculer la distance réelle.
4. Mesurer la distance à vol d'oiseau, puis par la route, entre Moussy et

Problèmes

6. Sur le plan cadastral de la commune à l'échelle du $1/2\ 000$, un champ est représenté par un rectangle de 36 mm de longueur et 27,5 mm de largeur. On demande :
 - a) Les dimensions réelles du champ et son aire ;
 - b) Sa valeur à 42 € l'are.
7. Un architecte a fait le plan d'une maison à l'échelle du $1/50$. Sur ce plan un appartement occupe un rectangle long de 32 cm sur 15 cm. On demande :
 - a) Les dimensions réelles de l'appartement et son aire totale.

Brignancourt, puis calculer l'allongement du trajet dû aux détours.

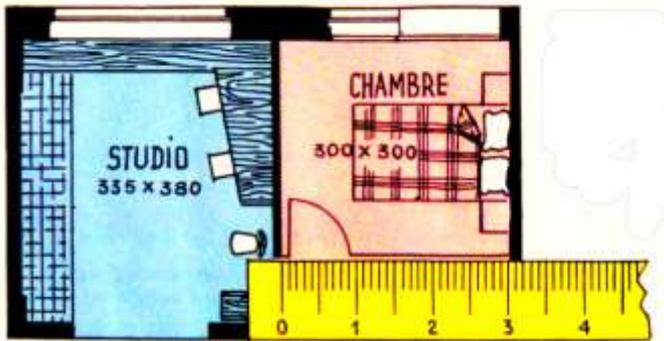
5. Une course cycliste se déroule sur le circuit Moussi-Brignancourt-Le Perchay-Gouzangrez-Commeny. Calculer la longueur de ce circuit.

b) $1/30$ de cette surface est occupé par les cloisons et les gaines de tuyauterie. Quelle est l'aire de la surface utile de cet appartement ?

8. Un ingénieur établit le projet de construction d'un canal entre deux rivières. Sur la carte au $1/50\ 000$, il mesure la distance en ligne droite entre les rivières : 92 km.
 - a) Quelle est la distance à vol d'oiseau qui sépare ces rivières ?
La configuration du terrain oblige à construire un canal de 63 km de long.
 - b) Quelle longueur aura le canal sur la carte ?

Échelle des plans et cartes : Calcul de l'échelle

Nous observons



Le côté de la chambre mesure sur le plan de l'appartement 3 cm
en réalité : 300 cm
soit 3 cm x 100.

Le plan est à l'échelle 1/100

$$\frac{3 \text{ cm}}{300 \text{ cm}} = \frac{1}{100}$$

Nous apprenons

$$\Rightarrow \text{Échelle} = \frac{\text{longueur sur le plan}}{\text{longueur réelle}} \quad (\text{exprimées dans la même unité})$$

Exercices oraux

1. Quelle est l'échelle du plan sur lequel 1 cm représente : 1 m ? 1 km ? 10 km ?
2. Sur un croquis, 5 cm représentent 1 m. Quelle est l'échelle du croquis ?
3. Sur une carte, 2 cm représentent 1 km. Quelle est l'échelle de cette carte ?

Opérations

4. $628,04 \times 57,38$;
 $100,75 : 27,9$;
 $3\,612,4 - 918,783$.
5. $2,78 + 506 + 61,49 + 0,936$;
 $7\,408,9 \times 205,48$;
 $0,72 : 0,09125$.

Exercices écrits

6. Quelles sont les échelles des plans sur lesquels :
a) 7,8 cm représentent 3,90 m ?
b) 1,35 dm représente 270 m ?
c) 296 mm représentent 148 m ?
7. Une avenue est bordée de chaque côté par 25 arbres. Ces arbres sont espacés de 12,5 m. Il y en a un à chaque extrémité de l'avenue. Sur le plan de la ville l'avenue est représentée par un trait long de 7,5 cm. Quelle est la longueur réelle de l'avenue ? Quelle est l'échelle du plan ?
8. Une plaque circulaire a 1,413 m de périmètre. Quel est son diamètre ? Sur un croquis coté, cette pièce est représentée par un cercle de 9 mm de diamètre. Quelle est l'échelle de ce croquis coté ?

Catherine HUBY – Maths CM2

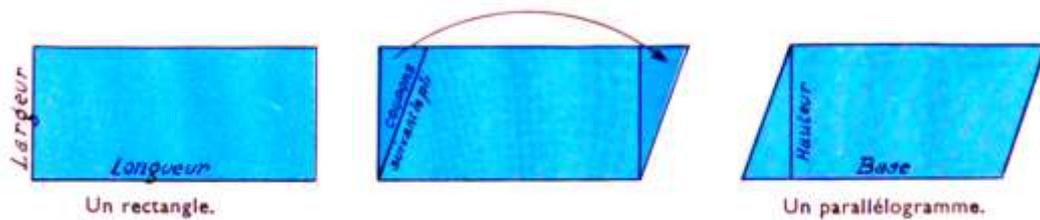
Problèmes

9. Un dessinateur doit représenter un terrain en forme de trapèze. Les bases mesurent 205 m et 148 m, et la hauteur 128 m. Il veut faire ce dessin sur une feuille de papier de 20 cm sur 30 cm.
- Peut-il utiliser l'échelle 1/500 ? Justifier la réponse.
 - Dans le dessin qu'il réalise, la hauteur du trapèze est représentée par 16 cm. Quelle échelle le géomètre a-t-il adoptée ?
 - Quelles sont sur le dessin les dimensions des bases du trapèze ?
10. Des ingénieurs construisent un pont sur une rivière large de 60 m. Sur le plan qu'ils établissent la largeur de la rivière est 60 cm.
- Quelle échelle ont-ils choisie ?
 - Faire un plan semblable mais en donnant 12 cm à la rivière. Quelle est l'échelle de ce dessin ?
 - Sur ce dernier plan faites figurer l'emplacement des piles du pont. Il y en a 3 placées à égale distance les unes des autres et des berges. Chaque pile a comme base un rectangle de 12 m sur 2 m.

Parallélogramme et losange (1)

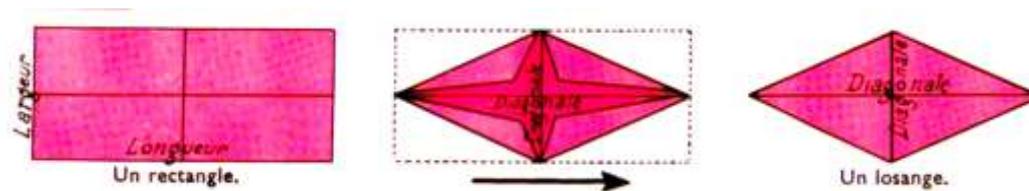
Nous réfléchissons

Parallélogramme



Le parallélogramme et le rectangle ont la même aire.

Losange



L'aire du losange est la moitié de l'aire du rectangle.

Nous apprenons

- ⇒ Aire du rectangle = Base x Hauteur
- ⇒ Aire du losange = $\frac{\text{Produit des diagonales}}{2}$

Exercices écrits

1. Compléter les tableaux suivants.

Parallélogramme				Losange			
Base	96 m	136 m	... ..	Diagonales	32 cm	5,4 m	3,40 m
Hauteur	58 m	84 m	36 m		24 cm	2,7 m	2,75 m
Aire	... m ²	... a	3 024 m ²	Aire	... ..	... ..	... ..

Opérations

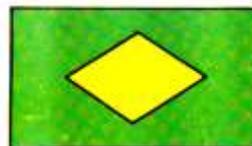
2. $793,45 a + 9856 ca + 285 ca + 1\,362,55$
a = ... ha
3. $64,312 \times 37,08 ;$
 $2,5\,296 : 4,8 ;$
 $2\,734 : 21,5.$

Problèmes

4. Un plancher est composé de lames de parquet ayant la forme de parallélogrammes de 7 cm de large sur 56 cm de long.
- Quelle est l'aire d'une lame ?
 - Combien de lames faut-il pour couvrir 1 m^2 ?
5. Pour daller une entrée, on a employé 260 carreaux ayant la forme de losanges dont les diagonales mesurent 24 cm et 12 cm.
- Quelle est l'aire de l'entrée ?
 - Cette entrée mesure 3,60 m de long. Quelle est sa largeur ?
6. Au centre d'une pelouse rectangulaire dont les dimensions sont 12 m et 8 m,

on dessine un massif ayant la forme d'un losange dont les diagonales ont 3,60 m et 2,40 m.

- Quelle est l'aire du massif et quelle est l'aire de la partie restante de la pelouse ? On compte 30 g de graines de gazon au m^2 . Quel poids de graines faut-il prévoir pour ensemercer la partie restante de la pelouse ?



Mesures de longueur - Mesures d'aire

Nous observons

I. Mesures de longueur



I. Mesures d'aire



2 nombres → 2 chiffres par unité d'aire.

Nous apprenons

k	h	d	m	d	c	m
m	m	am		m	m	m
.	.	.	3	7	5	.

k	h	d	m	d	c	m
m ²	m ²	am ²	²	m ²	m ²	m ²
	h	a	c			
	a		a			

Exercices oraux

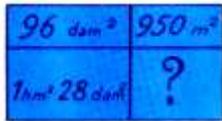
- Un champ rectangulaire a 38 m de long et 22 m de large. Quel est son périmètre ?
- Quelle est, en ares, l'aire d'une prairie rectangulaire de 48 m de long et 25 m de large ?
- Une cour carrée a 96 m de périmètre. Quel est son côté ?
- Une feuille de verre a 1 m² d'aire. Combien peut-on découper de carreaux de 4 dm² chacun ?
- Un domaine a une superficie de 6 ha. Le quart est planté en arbres fruitiers. Quelle est, en ares, la mesure de la surface plantée en arbres fruitiers ?

Opérations

- $9\,424,76 + 230,077 + 234$;
 $183,39 \times 9,086$;
 $712,13 : 3,4$.
- $210,3 - 125,75$;
 $3\,050,2 \times 680,5$;
 $466\,175,041 : 1\,571,2$ (à 0,1 près)

Problèmes

8. Le lotissement représenté par la figure ci-dessous a une superficie totale de 4 hm^2 . Il est divisé en 4 lots inégaux. Calculer en m^2 la superficie du 4^e lot.



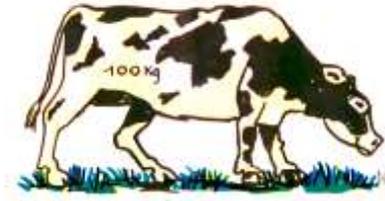
9. Mme Duchemin a acheté un tapis rectangulaire mesurant $7,50 \text{ m}$ de périmètre et dont la largeur représente les $\frac{2}{3}$ de la longueur.

a) Calculer les dimensions du tapis.

b) Les bords du tapis étant usés, Mme Duchemin découpe tout autour une bande 10 cm de large et elle borde ce qui reste avec une frange valant $1,25 \text{ €}$ le mètre. Quel est le prix de la frange ?

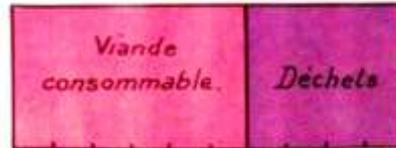
Pourcentages

Nous observons



Cet animal fournit 60 % de son poids en viande.

Pour 100 kg d'animal vivant, le boucher obtient 60 kg de viande de boucherie.



$$60\% = \frac{60}{100} = 0,60$$

Si l'animal pesait 450 kg, on aurait 60% de 450 kg : $\frac{450 \text{ kg} \times 60}{100} = 270 \text{ kg}$ ou $450 \text{ kg} \times 0,6 = 270 \text{ kg}$

Nous apprenons

⇒ Un pourcentage est une fraction d'une quantité. Prendre les 60 % d'une quantité, c'est en prendre les 60/100 ou multiplier cette quantité par 0,60.

Exercices oraux

1. À quelle fraction correspondent 50 % ? 25 % ?
2. L'air contient 21 % d'oxygène. Quel est le volume d'oxygène contenu dans 100 L ? dans 500L ? dans 10 L ?
3. Un tissu rétrécit de 2% au lavage. De combien rétrécira un coupon de 5 m ? Quelle longueur aura-t-il après le lavage ?

Opérations

4. $618\,025 - 489\,247$;
 $60,073 \times 863$;
 $28 + 56,7 + 0,807 + 33,26$.
5. $5\,0246 : 936$;
 $2,097 \times 0,548$;
 $36 : 4,37$.

Exercices écrits

6. Calculer :
16 % de 475 m ;
78 % de 520 L ;
3,5 % de 8 450 kg.
7. $60\% = 60/100 = 0,6$, sur le même modèle, écrire :
 $8\% = \dots$; $45\% = \dots$; $4,2\% = \dots$; $0,75\% = \dots$.

8. Tracer un segment de 10 cm. Quelle longueur auront des segments qui en seront : les 20 % ? les 85% ? les 140% ?

Problèmes

9. Une récolte de betteraves sucrières est conduite à la sucrerie en 2 voyages. Le poids des betteraves apportées est 5 240 kg et 5 160 kg. La betterave donne 12 % de son poids en sucre. Quel poids de sucre retire-t-on de cette récolte ?
10. Un parc de loisirs s'étend sur 120 ha dont 15 % ne sont pas exploitables

(parkings, chemins, bâtiments techniques).

- a) Quelle est l'aire exploitée ?
b) 60 % de l'aire exploitée est occupée par un parc animalier, 35 % en aires de jeux et le reste en aires de repos et pique-nique. Quelle est l'aire occupée par chaque animation ?

Pourcentages

Nous observons



Que paiera une famille nombreuse qui fait un achat de 82,40 € ?

Comptons :

Remise :
 $82,40 \text{ €} \times \frac{5}{100} = 4,12 \text{ €}$

ou :
 $82,40 \text{ €} \times 0,05 = 4,12 \text{ €}$

Somme à payer :
 $82,40 \text{ €} - 4,12 \text{ €} = \mathbf{78,28 \text{ €}}$

ou mieux encore :
 $82,40 \text{ €} \times 0,95 = \mathbf{78,28 \text{ €}}$

Nous apprenons

⇒ Lorsqu'on calcule un pourcentage à ajouter (majoration) ou à retirer (remise, perte), on peut calculer directement le résultat en cherchant le pourcentage qui lui correspond.

Exercices oraux

1. Un manteau porte une étiquette : 100 € ; le marchand me fait une remise de 3 %. Quelle somme ai-je déboursée ?
2. Un crémier achète 200 fromages. 7 %, écrasés, sont invendables. Combien de fromages sont invendables ? Combien le marchand en vend-il ?

3. Un pneu de voiture valait 80 €. Une hausse de 2 % est décidée. Que vaut maintenant ce pneu ?

Opérations

4. $518\,7427,3 - 9\,786,845$;
 $263,07 \times 0,593$;
 $391,5 : 538$.

5. $70,24 + 0,97 + 15 + 2,639$;
 $1\,641,56 : 4,878$;
 $28,275 \times 79,08$.

Exercices écrits

6. Un fruitier achète 145 kg de poires à 0,86 € le kg. Il les revend avec un bénéfice de 32 % du prix d'achat. Quel est le prix de vente total ?
7. Un libraire consent à une directrice d'école une remise de 25 %. Celles-ci

achète 120 livres de mathématiques à 15,40 € l'un avant remise. Quel est le prix des livres ?
Pour la livraison, la directrice paie un supplément de 3 % sur le prix après réduction. Quel est ce supplément ?
Quel est le prix réellement payé ?

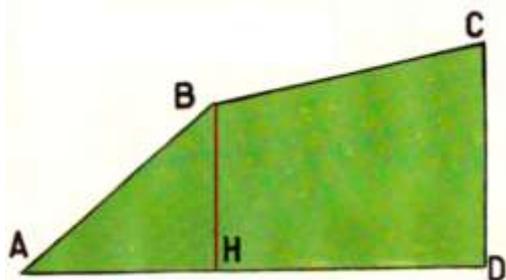
Problèmes

8. J'achète une voiture 18 340 €. Je verse 1 500 € à la commande, 6 000 € à la livraison et le reste, majoré de 7 % sera payé six mois plus tard.
- a) Calculer le montant de ce dernier versement.
- b) Les frais divers (carte grise, plaques, ...) s'ajoutent au prix du catalogue et représentent 2,5 % de ce prix. Quel est le prix de revient total de la voiture ?

Polygones irréguliers

Nous réfléchissons

AH = 25 mm ; HD = 35 mm
BH = 20 mm ; CD = 36 mm



La figure ABCD est un polygone irrégulier.
Les champs, les bois et les étangs ont souvent la forme d'un polygone irrégulier.

Quelle est l'aire de ce polygone irrégulier ?

Pour la calculer simplement, traçons BH, la hauteur issue de B

$$\text{Aire ABH en mm}^2 = \frac{25 \times 20}{2} = 250 \text{ mm}^2$$

$$\text{Aire BCDH} = \frac{(20 + 36) \times 35}{2} = 980 \text{ mm}^2$$

$$\text{Aire ABCD en mm}^2 = 250 \text{ mm}^2 + 980 \text{ mm}^2 = 1\,230 \text{ mm}^2$$

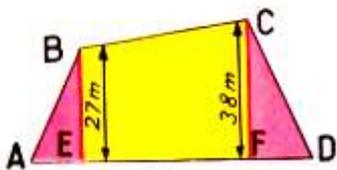
Nous apprenons

⇒ Pour calculer l'aire d'un polygone irrégulier, on le décompose en triangles et trapèzes rectangles.

Exercice pratique

1. Calculer l'aire de chacun des polygones suivants.

Figure 1



AE = 18 m EF = 36 m FD = 24 m

Figure 2

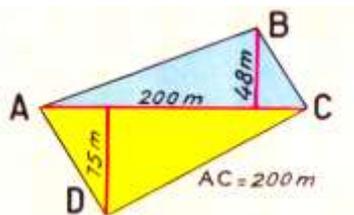
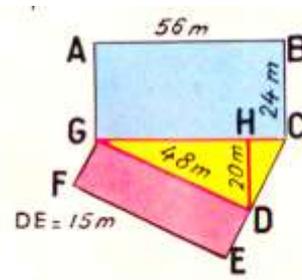


Figure 3



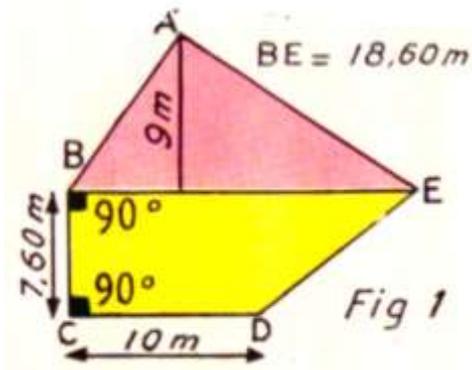
Opérations

2. (en ares)
2 ha 48 ca + 1 ha 7 a + 25 a 12 ca ;
3 ha 27 ca - 6 750 m².

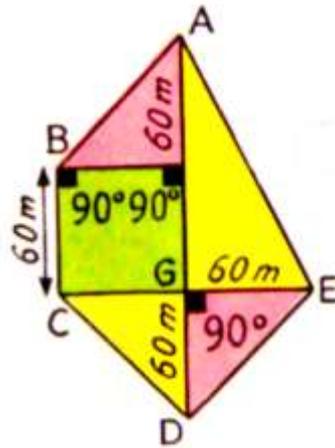
3. 7 950,25 x 409,8 ;
1 199 : 2,75 ;
50,778 : 0,0957 (à 0,01 près).

Problèmes

4. a) Calculer l'aire du terrain représenté ci-dessous.
 b) Calculer son prix à raison de 975 € l'are.
 c) Les frais de notaire se montent à 40 % de ce prix. Quelle somme doit-on déboursier pour l'acquérir ?

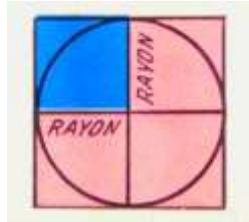


5. Un terrain a la forme et les dimensions indiquées sur la figure ci-dessous.
 a) Quelle est son aire ?
 b) Ce terrain ensemencé en blé a produit 22 q à l'ha. Quel est le poids de la récolte et quelle est sa valeur à 18 € le quintal ?
 c) Le blé fournit 82 % de son poids en farine. Quel poids de farine peut donner cette récolte ?



Périmètre du cercle - Aire du disque

Nous observons



Aire du petit carré bleu :
Rayon x Rayon

Périmètre du cercle :
Diamètre x 3,14

L'aire du disque est inférieure à l'aire des 4 petits carrés.
On l'obtient en multipliant l'aire du petit carré bleu par 3,14 (ou π).

Nous apprenons

⇒ Aire du disque = Rayon x Rayon x 3,14 ou Aire du disque = $R^2 \times \pi$

Exercice pratique

- Découpez dans le même carton épais un cercle de 20 cm de diamètre et un carré de 10 cm de côté. Pesez-les.

Divisez le poids du disque par le poids du carré. Vous trouvez approximativement le nombre π (aux environs de 3).

Opérations

- 5 069,75 m + 32,45 km + 15,728 dam = ... m
2 ha 28 ca - 87 a 46 ca = ... m².

- 284,627 x 408,7 ;
45 084 : 65,46 (à 0,01 près) ;
247,25 : 0,47 (à 0,01 près).

Exercice écrit

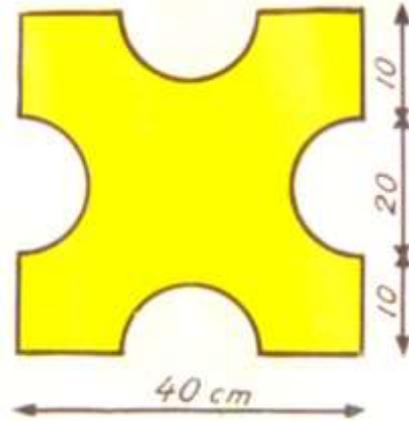
- Compléter le tableau suivant.

Rayon	3 m	?	5,50 m	?	?	?
Diamètre	?	12 m	?	2,40 m	?	?
Périmètre	?	?	?	?	21,98 m	49,60 m
Aire	?	?	?	?	?	?

Problèmes

5. L'action protectrice d'un paratonnerre s'exerce sur un rayon égal au double de sa hauteur mesurée au-dessus du sol. Quelle est l'aire du terrain protégé par un paratonnerre dont la pointe s'élève à 14,50 m au-dessus du sol ?
6. Autour d'un massif circulaire, on plante une bordure de géraniums espacés de 10 cm. Il faut 200 géraniums.
a) Quel est le diamètre du massif à 1 cm près ?
b) On y sème 40 g de gazon par m². Quel poids de gazon faut-il employer ?

7. Calculer :
a) l'aire de la pièce ci-dessous.
b) son poids si 1 m² de tôle pèse 6,7 kg.



Le parallélépipède rectangle

Nous observons



Une boîte à sucre



Une brique



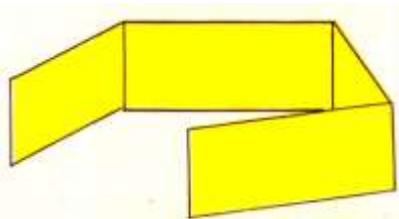
Un parallélépipède rectangle

Nous apprenons

- ⇒ Le parallélépipède rectangle est un solide à 6 faces rectangulaires égales deux à deux.
- ⇒ Il a 12 arêtes égales et parallèles quatre à quatre.
- ⇒ Il a trois dimensions : longueur, largeur, hauteur.

Dessins

La surface latérale :



- ⇒ **Aire latérale = périmètre de base x hauteur**
- ⇒ **Aire totale = aire latérale + aire des 2 bases**

Exercice écrit

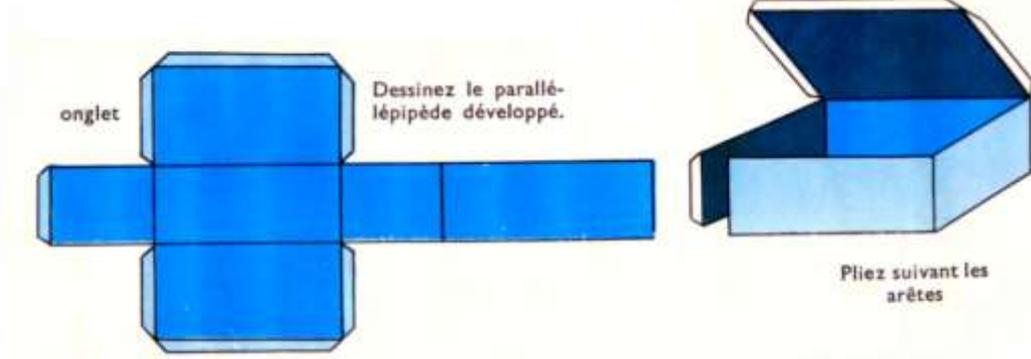
1. Calculer :
 - a) Le périmètre de base et l'aire latérale du parallélépipède ci-dessus ;
 - b) L'aire des deux bases et la surface totale ;

c) Pour construire ce parallélépipède rectangle, on a utilisé une feuille de carton de 12 cm sur 18 cm. Quelle est l'aire du morceau de carton inutilisé ?

Catherine HUBY – Maths CM2

Construisons

Construisons un parallélépipède dont les dimensions sont :
longueur : 5 cm ; largeur : 3 cm ; hauteur : 2 cm.



Opérations

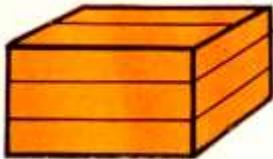
2. $3\,257 + 72,05 + 0,002 + 518,8$;
 $2,345 \times 2,07$;
 $90,18 : 70,3$ (à 0,01 près).

2. $708 - 256,65$;
 $18,75 \times 3,1416$;
 $254,70 : 31,25$ (à 0,01 près).

Exercices écrits

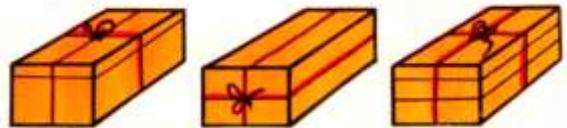
L = longueur ; l = largeur ; h = hauteur

3. L = 60 cm ; l = 40 cm ; h = 30 cm
Quelle surface de planche faut-il pour fabriquer cette caisse ?



4. Ces 3 boîtes ont les mêmes dimensions. L = 30 cm ; l = 18 cm ; h = 10 cm. Quelle longueur de ficelle faut-il

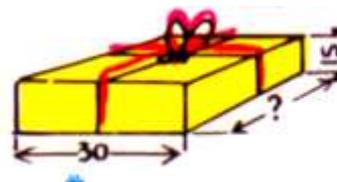
pour ficeler chacune de ces 3 boîtes ?
On ajoutera 25 cm pour les nœuds ?



Problèmes

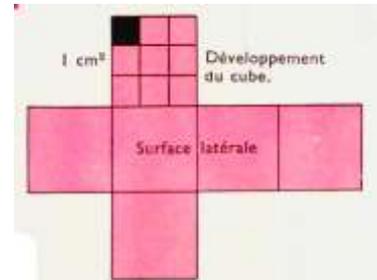
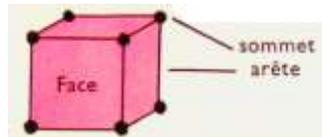
5. J'ai employé 2,25 m de ficelle pour ficeler la boîte ci-dessous. Cette boîte a 15 cm de hauteur et 30 cm de largeur de largeur. Le nœud a nécessité 15 cm de ficelle :
- Quelle est la longueur de la boîte ?
 - La poste n'accepte que des colis dont la somme des 3 dimensions ne dépasse

pas 90 cm ; puis-je expédier ce colis par la poste ?



Le cube

Nous observons



Le dé à jouer est un cube.

Nous apprenons

- ⇒ Le cube est un parallélépipède rectangle dont les six faces sont des carrés égaux.
- ⇒ Le cube a **12 arêtes** et **6 faces**.
- ⇒ **Aire latérale = aire d'un carré x 4**
- ⇒ **Aire totale = aire d'un carré x 6**

Exercices oraux

1. $72 + 8 + 35$;
 $54 + 16 - 9$;
 $33 + 17 - 8$;
 $85 + 35 - 4,5$.

2. $(4 \times 7) + 16$;
 $(5 \times 9) - 13$;
 $(8 \times 7) + 16$;
 $(13 \times 4) - 8$.

3. Un cube a 5 cm d'arête. Quelle longueur de ruban adhésif faut-il utiliser pour consolider toutes ses arêtes ?

4. Un cube a 4 cm d'arête. Quelle est l'aire d'une de ses faces ? Quelle est l'aire totale ?

Opérations

5. $47 + 125,45 + 4,937$;
 $40,75 \times 3,08$;
 $321,9 : 0,74$.

6. $3\,089,5 - 2\,356,75$;
 $103,4 \times 0,0805$;
 $1\,226,96 : 24,50$.

Exercice écrit

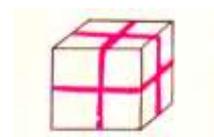
7.

Arête	5,5 cm	1,50 m	?	?	?	?
Long. des arêtes	?	?	54 cm	76,8 cm	?	?
Aire d'une face	?	?	?	?	81 cm ²	?
Aire totale	?	?	?	?	?	384 cm ²

Problèmes

8. On construit un cube de 6 cm d'arête.
- Dessiner, à l'échelle $\frac{1}{2}$ le développement de ce cube.
 - On a utilisé une feuille de carton de 18 cm sur 24 cm. Quelle est l'aire du morceau de carton inutilisé ?
9. Une boîte cubique a 15 cm d'arête.
- Quelle longueur de ruban faut-il employer pour la fermer s'il faut 12 cm de ruban pour les nœuds ?

- Le ruban est vendu en rouleau de 100 m. Combien peut-on fermer de boîtes avec un rouleau et quelle longueur de ruban restera-t-il ?



Mesures de volume

Nous observons

Je mesure :

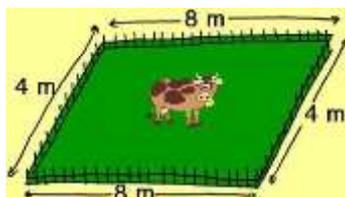
une longueur



Une dimension
Unité : **le mètre**

Je calcule :

une aire

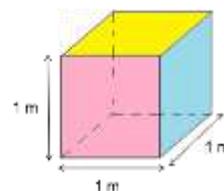


Produit de 2 dimensions
Unité : **le mètre carré**

Je calcule :

un volume

$1 m^3$



Produit de 3 dimensions
Unité : **le mètre cube**

Nous apprenons

⇒ Le **mètre cube (m^3)** est l'unité principale des mesures de **volume**. C'est le volume d'un cube dont l'arête a 1 m de longueur.

Exercice pratique

- Fabriquer un cube d'1 dm d'arête. Combien de cubes d'1 cm d'arête faudra-t-il pour remplir le fond de ce cube ?
Combien de couches de 100 cubes faudra-t-il empiler pour remplir complètement ce cube ?

Combien faudrait-il de ces cubes pour remplir entièrement un cube d'1 m^3 de volume ?

Combien de cubes d'1 mm^3 faudrait-il pour remplir entièrement un cube d'1 cm^3 de volume ?

Nous apprenons

⇒ $1 dm^3 = 1\,000 cm^3$

$1 m^3 = 1\,000 dm^3$

$1 cm^3 = 1\,000 mm^3$

⇒ Il faut une tranche de 3 chiffres pour représenter une unité de volume :

m^3	dm^3	cm^3	mm^3	
.	.	.	.	
2	0 2 5			On lit 2 m^3 25 dm^3 ; on écrit 2,025 m^3
0	0 0 0	0 7 5		On lit 0 m^3 75 cm^3 ou 75 cm^3 On écrit 0,00075 m^3

Exercices oraux

- Quelle unité de volume choisir pour exprimer le volume : d'une salle de classe ? d'une brouette ? d'un dé à jouer ?
- Pour avoir 1 m^3 d'eau, combien manque-t-il à 900 dm^3 ? à 75 dm^3 ? à $0,650 \text{ m}^3$?

Exercices écrits

Convertir :

- En m^3 : $6\,000 \text{ dm}^3$; $7\,625 \text{ dm}^3$; 28 dm^3 ; 3 dm^3 ; $6\,500 \text{ cm}^3$; 375 cm^3 ; 45 cm^3 .
- En dm^3 : 2 m^3 ; $3,657 \text{ m}^3$; $0,075 \text{ m}^3$; $2\,625 \text{ cm}^3$; 375 cm^3 ; 45 cm^3 .
- En cm^3 : $2,500 \text{ dm}^3$; $0,027 \text{ m}^3$; $6\,525 \text{ mm}^3$; 225 m^3 ; 48 mm^3 ; 7 mm^3 .

Opérations

Effectuer les opérations suivantes après avoir converti :

- En m^3 :
 $1 \text{ m}^3 + 45 \text{ dm}^3 + 6\,500 \text{ cm}^3$;
 $13 \text{ m}^3 - 425 \text{ dm}^3$.

Problèmes

- Pour construire un mur, on a utilisé $1\,324$ briques de $4,500 \text{ dm}^3$ chacune :
 - Calculer le volume des briques ;
 - On a utilisé $0,150 \text{ m}^3$ de mortier. Calculer en m^3 le volume total du mur ?
- On veut épandre du gravier sur une cour de 13 m de long et de $8,50 \text{ m}$ de large, à l'exception de 4 plates-bandes

- 1 m^3 d'eau est réparti dans 4 réservoirs semblables. Quelle quantité d'eau, en dm^3 , verse-t-on dans chaque réservoir ?

- Compléter :
 $678 \text{ dm}^3 + \dots = 1 \text{ m}^3$;
 $218 \text{ cm}^3 + 416 \text{ cm}^3 + \dots = 1 \text{ dm}^3$;
 $67 \text{ dm}^3 + \dots = 1 \text{ m}^3$;
 $76 \text{ cm}^3 + 128 \text{ cm}^3 + \dots = 1 \text{ dm}^3$.

- En dm^3 :
 $0,625 \text{ m}^3 + 12\,500 \text{ cm}^3 + 13,007 \text{ dm}^3$;
 $18\,700 \text{ cm}^3 - 0,845 \text{ dm}^3$.

de $4,25 \text{ m}^2$ chacune. Il faut 1 m^3 de gravier pour 50 m^2 de cour.

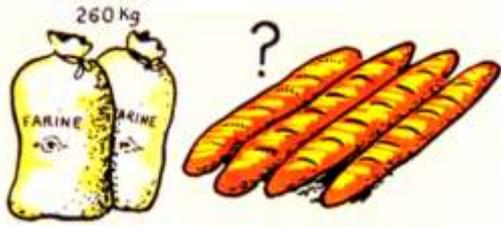
- Quel sera, à $23,50 \text{ €}$ le m^3 , le prix du gravier nécessaire ? (attention le gravier se vend par m^3 complet)
- Combien faudra-t-il de brouettée de $82,500 \text{ dm}^3$ pour transporter ce gravier ?

Quantité soumise au pourcentage

Nous observons

La farine donne 125 % de son poids en pain.

1° Poids de pain ?



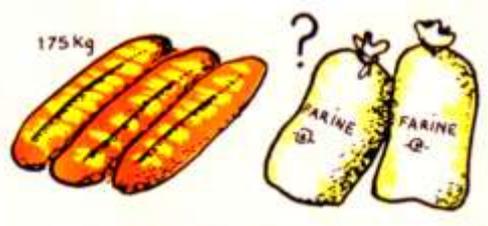
Avec 260 kg de farine, on obtient :

$$\frac{260 \text{ kg} \times 125}{100} = 325 \text{ kg de pain}$$

ou $260 \text{ kg} \times 1,25 = 325 \text{ kg}$ de pain.

On **multiplie** le poids donné par le pourcentage.

1° Poids de farine ?



Pour obtenir 175 kg de pain, il faut :

$$175 \text{ kg} : \frac{125}{100}$$

ou $175 \text{ kg} : 1,25 = 140 \text{ kg}$ de farine

On **divise** le poids donné par « le pourcentage ».

Exercices oraux

1. M. Lebrun a fauché 12 a de son terrain, ce qui représente 50% de l'aire totale. Quelle est l'aire de son terrain ?
2. Un commerçant réalise un bénéfice de 25 % sur le prix de vente d'une tablette numérique. Ce bénéfice étant de 100 €, quel est le prix de vente de l'appareil ?
3. Une pièce de tissu a rétréci de 2 % au premier lavage. Sachant que sa longueur a diminué de 20 cm, que mesurait-elle avant d'être lavée ?
4. Le blé donne 80 % de son poids en farine. Quel poids de blé a-t-on écrasé pour avoir 4 q de farine ?

Opérations

Poser et effectuer les opérations suivantes :

5. $174,2 \times 60,07$;
 $2\ 874 : 752$;
 $47,75 \times 25,74$.
6. $50,86 + 0,17 + 29 + 2,815$;
 968×374 ;
 $44,839 : 7,85$

Exercices écrits

7. Sur le prix d'achat d'une bicyclette, j'obtiens une remise de 5% ce qui diminue ce prix de 8,78 €. Quel est le prix de la bicyclette ?
8. Quelle quantité de minerai de fer faut-il pour obtenir 10 000 t de fonte si le minerai produit 28 % de son poids en fonte ?

Catherine HUBY – Maths CM2

- 9.** La betterave donne 12 % de son poids en sucre. Une sucrerie a fabriqué 150 t de sucre. Combien de camions de 2,5 t de charge utile ont-ils été nécessaires pour transporter les betteraves ?
- 10.** Le lait donne 4 % de son poids en beurre. Une laiterie artisanale a vendu

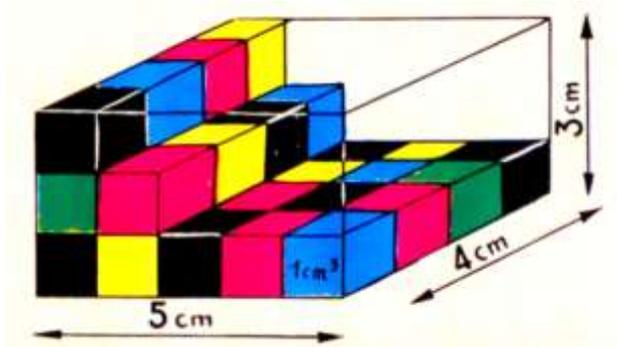
pour 276,12 € de beurre au prix de 5,85 € le kg.

a) quel poids de beurre a-t-elle vendu et quel poids de lait a-t-il fallu pour obtenir ce beurre ?

b) Un litre de lait pèse 1,03 kg. Calculer la quantité de lait transformée en beurre.

Volume du parallélépipède rectangle et du cube

Nous observons



Combien peut-on placer de cubes de 1 cm^3 sur le fond du parallélépipède ?

$$5 \times 4 \text{ cubes de } 1 \text{ cm}^3$$

Combien peut-on placer de couches de cubes de 1 cm^3 ?

3 couches

Combien peut-on placer de cubes ?

$$5 \times 4 \times 3 = 60 \text{ cubes de } 1 \text{ cm}^3$$

Nous apprenons

⇒ **Volume du parallélépipède** = longueur x largeur x hauteur
= aire de la base x hauteur

⇒ **Volume du cube** = arête x arête x arête

Exercices oraux

- Quel est le volume d'un cube de 2 mètres d'arête ? de 5 mètres d'arête ?
- Quel est le volume d'une salle de classe de 8 m de long, 4 m de large et 3 m de hauteur ?
- Quel est, en dm^3 , le volume d'une caisse de 6 dm de long, 4 dm de large et 2,5 dm de hauteur ?

Opérations

- $734,05 + 3,752 + 0,056 + 1\,248$;
 $495,5 \times 20,94$;
 $629,925 : 1\,702,5$.
- $700,05 - 399,5$;
 $205,43 \times 17,09$;
 $63\,875 : 8,75$.

Exercices écrits

- Copier et compléter le tableau suivant.

Longueur	15 cm	3,50 m	4,20m	25 m	?	6,25 m
Largeur	12 cm	2,40 m	25 cm	1,80 m	4 m	?
Hauteur	6 cm	1,50 m	6 cm	30 cm	3,20 m	1,40 m
Aire de la base	? cm^2	? m^2	? dm^2	? m^2	72 m^2	10 m^2
Volume	? cm^3	? m^3	? dm^3	? m^3	? m^3	? m^3

Problèmes

7. Un pilier de pierre est constitué par 10 blocs cubiques de 65 cm d'arête :
- a) Quel est, en m^3 , le volume d'un bloc ?
 - b) Quel est, en tonnes, le poids du pilier si le m^3 de pierre pèse 2,3 tonnes ?
8. Une salle de séjour a les dimensions suivantes : 4,80 m ; 4,25 m ; 3,05 m. Pour la chauffer on a le choix entre deux poêles à bois : l'un pouvant chauffer 50 m^3 , l'autre 75 m^3 . Quel appareil faut-il choisir ?

Volume et capacités

Nous observons



Avec un litre d'eau, on peut remplir exactement 1 dm^3 .

Calculons :

Si $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$,
alors :

$$1 \text{ m}^3 = ? \text{ L}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 ?$$

Observons :

- | | | |
|---------------|---|---------|
| | • | |
| | • | |
| m^3 | • | • 10 hl |
| | • | • hl |
| | • | • dal |
| dm^3 | • | • l |
| | • | • dl |
| | • | • cl |
| cm^3 | • | • ml |

Nous apprenons

- ⇒ $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litre}$
- ⇒ $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$
- ⇒ $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$

Exercices oraux

- Combien y a-t-il de litres dans 1 m^3 ?
dans $2,500 \text{ m}^3$? dans $0,350 \text{ m}^3$?
- Combien y a-t-il d'hl dans 1 m^3 ? d'hl
dans 600 dm^3 ?

Opérations

- $4,75 \text{ hL} + 637 \text{ L} + 0,04 \text{ daL}$ (en L) ;
 $5\,679 \times 87,09$;
 $2\,209,90 : 2,75$.

- Avec 1 m^3 d'eau, combien peut-on
remplir d'arrosoirs de 10 litres ?

- $47 \text{ m}^3 25 \text{ dm}^3 - 8,3 \text{ dal}$ (en L) ;
 $242,75 \times 107$;
 $758,4 : 7,65$ (à 0,01 près).

Exercices écrits

6. Une cuve à mazout mesure 3,50 m de long, 2 m de large et 1,50 m de haut. Quelle est en litres, puis en hectolitres, la contenance de cette cuve ?
7. Un laboratoire prépare 3 litres de médicaments. Combien peut-on emplir

Problèmes

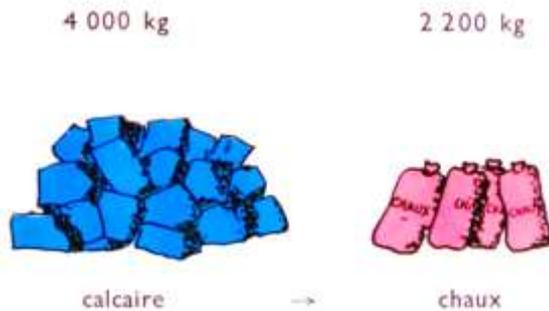
9. Un jardin a la forme d'un rectangle de 25 m de long et de 18 m de large.
- Quelle est son aire ?
 - Un orage survient. Il tombe une hauteur d'eau de 3 mm. Quel est le volume de l'eau tombée sur ce jardin, en dm^3 , en hL ?
 - Combien d'arrosoirs de 12 litres chacun aurait-il fallu répandre pour fournir le même volume d'eau ?

d'ampoules de 5 cm^3 ? Combien peut-on préparer de boîtes de 12 ampoules ?

8. Une citerne a pour dimensions : 2,80 m ; 2,40 m ; 2,50 m. Quelle est sa contenance en hectolitres ? Quelle quantité d'eau reste-t-il quand on a retiré 45 hL ?
10. Une citerne rectangulaire a pour dimensions intérieures : 1,80 m de long, 1,50 m de large, 0,80 m de profondeur.
- Quelle est sa capacité en litres ?
 - Cette citerne est remplie aux $\frac{4}{5}$. On en tire chaque jour 192 litres. Au bout de combien de jours sera-t-elle vide ?

Mesures de volume

Nous observons



- 1) Quel poids de chaux est produit par 1 kg de calcaire ?
- 2) Quel poids de chaux est produit par 100 kg de calcaire ?
- 3) Quel pourcentage du poids du calcaire représente le poids de chaux ?

Solution

1 kg de calcaire produit :

$2\ 200 / 4\ 000$ kg de chaux.

100 kg de calcaire produisent :

$\frac{2\ 200 \times 100}{4\ 000}$ kg de chaux

4 000

ou 55 kg de chaux

On dit : **Le poids de chaux représente 55 % du poids de calcaire.**

On peut calculer directement ce taux : $2\ 200 : 4\ 000 = 0,55 = \frac{55}{100}$ ou 55 %

Exercices oraux

1. Un fruitier a 300 kg de fruits. Il en vend 180 kg. Quel pourcentage du poids de fruits a-t-il vendu ? Que pourcentage lui reste-t-il ?
2. La fabrication d'un appareil comporte 200 opérations dont 150 sont

effectuées par des machines. Quel pourcentage des opérations est réalisé mécaniquement ? à la main ?

3. Le jardinier de la ville a planté 50 pieds de chrysanthèmes ; 6 n'ont pas poussé. Quel est le pourcentage de perte ?

Opérations

4. $604,736 - 478,287$;
 $27\ 509 \times 8,035$;
 $56,3 : 1,984$.

5. $0,279 : 0,783$;
 $81,036 \times 3,708$;
 $24,18 : 63,5$.

Exercices écrits

6. Une voie ferrée comprend 15 000 traverses. On change 3 750 traverses usagées. Quel pourcentage du nombre de traverses représentent les traverses hors d'usage ?

7. Un commercial reçoit une commission sur les ventes qu'il réalise. Il a reçu 546,90 € ; les ventes se sont élevées à 27 345 €. Quel pourcentage du montant des ventes représente cette commission ?

Catherine HUBY – Maths CM2

Problèmes

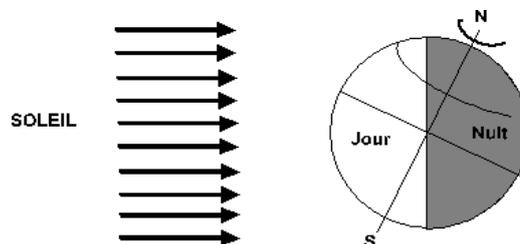
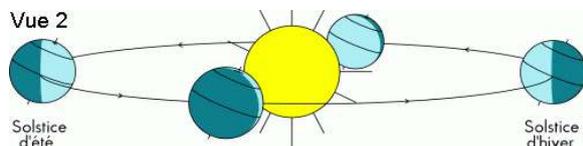
8. Un cultivateur possède un champ de 372 m de longueur et 150 m de largeur. Il estime que ce champ doit lui fournir 35 q de blé à l'hectare.
- Quelle quantité de blé compte-t-il récolter ?
 - Un orage de grêle survient et la récolte ne s'élève qu'à 117,18 q. À quel pourcentage peut-on évaluer la perte ?
9. Madame Marquez avait une cuisinière à gaz d'un modèle ancien qu'elle a

vendue 85 €. Elle en achète une neuve qu'elle paie 560 €.

- Quelle dépense réelle a-t-elle faite ?
- En deux mois, la consommation de gaz a été de 37 m³ au lieu de 51 m³. Le m³ de gaz coûte 0,91 €. Évaluer l'économie mensuelle réalisée.
- Quel pourcentage de la dépense réelle représente cette économie mensuelle ?

Nombres complexes : le temps

Nous observons



L'année

La Terre tourne autour du Soleil en un peu de 365 jours 1/4.

L'année ordinaire compte **365 jours** mais tous les 4 ans une année est **bissexile** et compte **366 jours**.

Une année est bissexile quand son millésime est divisible par 4. (Exemple : 2016.)

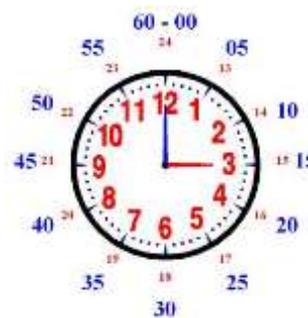
Une année de siècle est bissexile quand son **nombre de centaines** est divisible par 4. (Exemple : 2000 a été une année bissexile. 2100 ne sera pas une année bissexile.)

Le jour

La Terre tourne sur elle-même en 1 jour. Ce jour est partagé en **24 heures**.



De 0 à 24 h :



Quelle heure la pendule marque-t-elle le matin ? l'après-midi ?

À quelle heure du matin correspond 18 h ?

Quelle heure est-il réellement lorsqu'on parle de 8 h du soir ? de 2 h de l'après-midi ?

Exercices oraux

1. À l'aide du calendrier, calculer le nombre de jours de chacun des 4 trimestres ?
2. Ryan doit suivre un traitement d'une durée de 20 jours. Il commence le 21 juin. À l'aide du calendrier, déterminer le dernier jour du traitement.
3. Quelles seront les 3 années bissexiles qui suivront 2016 ?
4. Si le 1^{er} janvier est un mardi, quel jour de la semaine est le 15 janvier ? le 20 janvier ?

Catherine HUBY – Maths CM2

Opérations

Poser et effectuer les opérations suivantes :

5. $289,7 \times 0,649$;
 $471 : 728$;
 $84\,000 \times 7,5625$.

Exercices écrits

7. Si le 1^{er} janvier 2016 est un vendredi, quel jour de la semaine est le 1^{er} avril ?
8. Le 1^{er} mai d'une année est un jeudi. Combien ce mois comptera-t-il de jeudis ? de dimanches ?
9. Monsieur Giovanelli est parti en voyage le matin du 25 mars et est

Problèmes

11. Un parc public est ouvert au public de 9 h à 17 h du 1^{er} novembre au 31 mars inclus et de 8 h à 21 h le reste de l'année. Combien d'heures le public a-t-il accès à ce parc une année ordinaire ?
12. Un bateau quitte le port du Havre le mardi à 15 h. Il arrive à New York le dimanche suivant à 7 h (heure locale) :
- a) Sachant que l'heure de New York retarde de 6 h sur celle du Havre, quelle heure était-il au Havre au moment où le bateau arrivait à New York ?

6. $0,18 + 0,007 + 1,43 + 5 + 7,934$;
 $700,85 \times 90,28$;
 $481,613 : 6,549$.

rentré le soir du 8 avril. Combien de jours a-t-il été absent ?

10. Un train part de Paris à 22 h le vendredi soir et arrive à destination le samedi matin à 7 h. Quelle a été la durée du voyage ?

b) Calculer la durée du voyage.

13. Un commercial part de Paris le mardi 6 septembre au matin pour une tournée en province dont la durée prévue est de 19 jours.
- a) Quel jour doit-il être de retour à Paris ?
- b) Il reçoit une indemnité de déplacement de 47,60 € par nuit passée hors de son domicile. Déterminer le montant total de cette indemnité.

Nombres complexes

Nous observons

Nombres décimaux



1,20 m

1 km = 10 hm

1 hm = 10 dam

1 dam = 10 m

1 m = 10 dm = 100 cm

1,20 m = 120 cm

Nombres complexes



1 h 20 min

1 jour = 24 h

1 h = 60 min

1 min = 60 s

1 h = 60 min =
3 600 s

1 h 20 min = 80 min

Nous apprenons

- ⇒ Les nombres décimaux ont pour base le nombre 10. On utilise une virgule pour séparer l'unité des dixièmes, centièmes, millièmes, etc. *Exemples : 1,20 m ; 2,75 L ; 7,365 kg.*
- ⇒ Les nombres complexes ne suivent pas les règles de la numération décimale. On n'utilise pas de virgule. *Exemples : 1 h 20 min 18 s ; 3 jours 7 h 24 min 32 s.*

Exercices oraux

1. Transformer en secondes : 2 min 15 s ; 10 min 40 s ; 17 min 40 s.
2. Transformer en minutes : 5 h 15 min ; 8 h 7 min ; 3 h 24 min.

3. Transformer en minutes : 600 s ; 420 s ; 1 200 s ; 1 300 s ; 1 318 s.

Opérations

4. $712\,548 - 96\,734,6$;
 $913\,587 \times 4\,825$;
 $271,2 : 5,607$.

5. $6\,008,7 \times 923$;
 $1\,560\,000 : 397\,000$;
 $10,25 : 0,5625$.

Exercices écrits

6. Transformer en secondes : 7 h 40 min 35 s ; 12 h 54 min 16 s.
7. Transformer en minutes : 14 h 57 min ; 3 j 5 h 18 min.

8. Transformer en heures, minutes et secondes : 9 325 s ; 41 096 s ; 107 285 s.
9. Transformer en jours, heures et minutes : 513 h ; 3 487 min ; 29 201 min.

Catherine HUBY – Maths CM2

- 10.** Le son parcourt 340 m à la seconde. Le bruit d'une explosion est entendu 1 min 16 s après quelle a eu lieu, par une

Problèmes

- 11.** Une horloge sonne 1 coup au premier quart d'heure, 2 à la demie et 3 au troisième quart. Aux heures, elle sonne à 2 reprises le nombre de coups correspondant à l'heure indiquée :
- a) Combien sonne-t-elle de coups à 3 heures ? à 6 heures ?
 - b) Combien a-t-elle sonné de coups depuis minuit quand elle sonne 3 heures du matin ?

personne se trouvant en un point éloigné. À quelle distance du lieu de l'explosion se trouve cette personne ?

- 12.** Une montre avance d'une seconde par heure.
- a) Quelle avance prend-elle en une journée ?
 - b) Elle a été réglée le 1^{er} janvier 2016 à 8 h. Quelle avance aurait-elle eue un an après si on ne l'avait pas remise régulièrement à l'heure exacte ?

Addition des nombres complexes

Nous observons

Il est :



$$\begin{array}{r} 11 \text{ h } 40 \text{ min} \\ + 1 \text{ h } 35 \text{ min} \\ \hline 12 \text{ h } 15 \text{ min} \end{array}$$

75 min = 1 h 15 min

Temps de cuisson : 35 min.



À quelle heure le rôti sera-t-il cuit ?

Nous apprenons

Pour additionner des nombres complexes :

- ⇒ On additionne séparément les heures, les minutes et les secondes s'il y a lieu.
- ⇒ Si le total des secondes excède 60 secondes, on extrait les minutes que l'on ajoute au total des minutes.
- ⇒ Si le total des minutes excède 60 minutes, on extrait les heures que l'on ajoute au total des heures.

Exercices oraux

1. Additionner : 15 min + 20 min ;
40 min + 30 min ; 50 s + 28 s.
2. Un match de football commence à 15 h.
La rencontre se dispute en deux mi-

temps de 45 min séparées par un repos de 10 min. Quelle est la durée du match ? À quelle heure finit-il ?

Opérations

3. 47 min + 16 min 27 s ;
51 min 24 s + 28 min 45 s ;
2 h 17 min + 55 min 40 s.

4. 13 h 50 min + 15 h 38 min ;
9 h 25 s + 59 min 47 s ;
4 h 18 min + 27 min 30 s.

5. $4\text{ h }20\text{ min} + 7\text{ h }32\text{ min} + 5\text{ h }44\text{ min}$
 $17\text{ min }50\text{ s} + 35\text{ min }23\text{ s} + 43\text{ min }48\text{ s}$
6. $8\text{ h }52\text{ min }45\text{ s} + 4\text{ h }29\text{ min }30\text{ s}$

Exercices écrits

8. Madame Lelièvre fait cuire des œufs à la coque. Elle les plonge dans l'eau bouillante à midi 13 minutes. Elle veut les retirer après 2 min 30 s de cuisson. À quelle heure devra-t-elle les retirer ?
9. Ma montre marque 9 h 26 min 45 s. Je sais qu'elle retarde de 40 s. Quelle heure est-il en réalité ?

Problèmes

11. Sur une ligne de métro, il part une rame toutes les 2 min 30 s à l'heure de plus grande affluence. Un train est parti à 17 h 54 min.
Quelle sera l'heure de départ des cinq rames suivantes ?
12. Une montre est mise exactement à l'heure le lundi à 8 h. Elle prend 1 s

$$12\text{ h }31\text{ min }56\text{ s} + 9\text{ h }28\text{ min }4\text{ s}$$

7. $2\text{ h }25\text{ min }38\text{ s} + 3\text{ h }45\text{ s}$;
 $3\text{ h }18\text{ s} + 16\text{ h }54\text{ min}$.

10. Un train devrait arriver en gare à 20 h 55 min. On annonce 16 min de retard. À quelle heure arrivera-t-il ?

d'avance par heure de marche. On demande :

- a) L'avance prise par jour ?
b) L'heure qu'elle marquera le samedi suivant quand l'horloge annoncera 8 heures ?

Soustraction des nombres complexes.

Nous observons



Direction	Départ
Limoges	4 h 23
Paris	5 h 15
Vierzon	5 h 34

Quelle heure est-il à la pendule ?

Depuis combien de minutes le train de Limoges est-il parti ?

Dans combien de minutes partira le train pour Paris ?



4 h 50 min
- 4 h 23 min
0 h 27 min.

60 min
5 h 15 min 4 h 75 min
- 4 h 50 min - 4 h 50 min
0 h 25 min

Le train de Limoges est parti depuis 27 minutes.

Le train pour Paris partira dans 25 minutes.

Nous apprenons

Pour soustraire des nombres complexes :

- ⇒ On soustrait les secondes puis les minutes puis les heures.
- ⇒ Si le nombre de secondes à soustraire est supérieur au nombre de secondes du nombre de départ, on convertit 1 minute du nombre de départ en 60 secondes.
- ⇒ Si le nombre de minutes à soustraire est supérieur au nombre de minutes du nombre de départ, on convertit 1 heure du nombre de départ en 60 minutes.

Exercices oraux

1. Quelle est la durée d'une leçon qui commence à 9 h 10 min et finit à 9 h 40 min ?
2. Un coureur a mis 3 min 59 s pour faire un tour de la piste d'entraînement. Au tour précédent, il avait mis 4 min 3 s. De combien a-t-il amélioré sa performance ?
3. Un train devait arriver à 22 h 12 min. Il arrive à 22 h 14 min 3 s. Quel est son retard ?

Opérations

4. 50 min 12 s - 27 min 40 s ;
6 h - 4 h 25 min ;
11 min 20 s - 7 min 35 s.
5. 3 h 9 min - 1 h 20 min 50 s ;
48 min - 17 min 15 s ;

Exercices écrits

7. Le dernier concurrent d'une course cycliste contre la montre part à 8 h 36 min et arrive à 11 h 3 min. Quelle est la durée de sa performance ?
- Le record étant de 40 min 44 s, de quel temps dépasse-t-il le temps du vainqueur ?

Problèmes

9. Ma montre marque 19 h 15 min 8 s. Quand je consulte le site de l'horloge parlante, il annonce qu'il est 19 h 14 min 40 s.
- a) De combien ma montre avance-t-elle ?
- b) Quelle était l'heure exacte quand ma montre indiquait 16 h ?

2 h 40 min - 56 min 13 s.

6. 18 h 20 min 40 s - 7 h 43 min 18 s ;
5 h 7 min 20 s - 3 h 28 min 47 s.

8. Un autobus parti de Paris à 20 h arrive à Avignon à 3 h 54 min le lendemain matin. Quelle est la durée du voyage ?

10. Une séance de théâtre commence à 20 h 45 min et se termine à 23 h. Durant cette séance il y a eu trois entractes de 10 min chacun. On demande :
- a) La durée totale du spectacle.
- b) Le temps pendant lequel les acteurs sont restés sur scène.

Multiplication et division des nombres complexes

Nous observons

1. Multiplication : Une ouvrière dispose de 6 min 25 s pour monter un élément sur l'appareil qu'elle construit. Quelle est la durée de son travail pour effectuer 9 montages semblables ?



$$\begin{array}{r}
 6 \text{ min} \quad 25 \text{ s} \\
 \times \quad 9 \quad \quad \times \quad 9 \\
 \hline
 54 \text{ min} \quad 225 \text{ s} \\
 \downarrow \\
 54 \text{ min} + 3 \text{ min } 45 \text{ s} = 57 \text{ min } 45 \text{ s}
 \end{array}$$

2. Division : Un coureur automobile parcourt 5 tours de circuit en 28 min 35 s. Quel est le temps moyen de parcours d'un tour de circuit ?



$$\begin{array}{r}
 28 \text{ min} \quad 35 \text{ s} \\
 3 \text{ min} \rightarrow 180 \text{ s} \\
 \hline
 215 \text{ s} \\
 15 \text{ s} \\
 0 \\
 \hline
 5 \\
 \hline
 5 \text{ min } 43 \text{ s}
 \end{array}$$

Nous apprenons

- ⇒ On multiplie séparément les heures, les minutes et les secondes. On extrait ensuite les minutes dans le total des secondes et les heures dans le total des minutes s'il y a lieu.
- ⇒ On divise d'abord les heures. On convertit ensuite les heures restantes en minutes que l'on ajoute aux minutes du dividende avant de continuer la division. On procède de même avec les minutes restantes qu'on convertit en secondes et qu'on ajoute aux secondes du dividende.

Exercices oraux

1. Nous avons une leçon d'anglais de 15 minutes chaque jour. Quel temps, en heures et minutes, consacrons-nous à l'anglais par semaine ?
2. Un plombier a édité 5 factures en 1 h. Quel temps lui a-t-il fallu en moyenne pour éditer une facture ?

Catherine HUBY – Maths CM2

Opérations

Poser et effectuer les opérations suivantes :

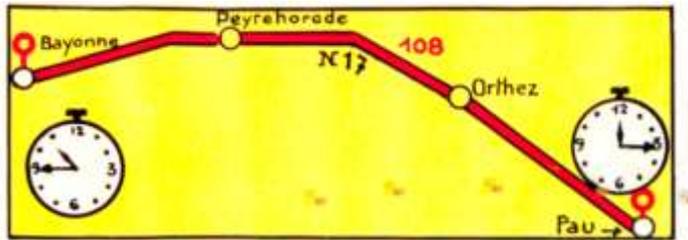
3. $7 \text{ min } 12 \text{ s} \times 4$;
 $16 \text{ min } 20 \text{ s} \times 3$;
 $47 \text{ min } 28 \text{ s} \times 6$.
4. $2 \text{ h } 25 \text{ min } 34 \text{ s} \times 3$;
 $9 \text{ h } 40 \text{ s} \times 8$;
 $5 \text{ h } 13 \text{ min } 24 \text{ s} \times 6$.
5. $40 \text{ min } 26 \text{ s} : 7$;
 $3 \text{ h } 13 \text{ min} : 5$;
 $21 \text{ h } 44 \text{ min} : 8$.
6. $19 \text{ h } 5 \text{ min } 36 \text{ s} : 4$;
 $5 \text{ h } 18 \text{ s} : 9$;
 $2 \text{ j } 13 \text{ h} : 25$.

Exercices écrits

7. Une représentation théâtrale comprend 3 parties de 45 minutes chacune, séparées par deux entractes. Un entracte dure 10 minutes. Quelle est la durée totale de ce spectacle ? Ce spectacle commence à 8 h 45 min. À quelle heure finit-il ?
8. Un magasinier a travaillé sans interruption de 8 h 15 min à midi. Pendant cette matinée, il a déballé et rangé l'outillage contenu dans 9 caisses semblables. Quel temps en moyenne a-t-il passé par caisse ? Quel temps lui faudra-t-il pour recevoir une livraison de 20 caisses ?
9. Un employé d'EDF a relevé 75 compteurs entre 14 h et 17 h 15 min. Les déplacements lui ont pris les $\frac{2}{3}$ de son temps. Quel temps lui a-t-il fallu en moyenne pour relever un compteur ?

Vitesse moyenne

Nous observons



- 1) Quelle est la distance Bayonne-Pau ?
- 2) Quelle est la durée du voyage ?
- 3) Quelle est la vitesse moyenne de l'automobiliste qui a couvert ce parcours ?

Solution

Durée du voyage : 12 h 15 min - 10 h 45 min = 1 h 30 min ou 90 min

Vitesse moyenne par minute : $\frac{108}{90}$ km par min

Vitesse moyenne à l'heure : $\frac{108 \text{ km} \times 60}{90} = 72 \text{ km/h}$.

Nous apprenons

⇒ **Vitesse moyenne** = **Distance parcourue** : **temps**

Exercices oraux

1. Un cycliste parcourt 48 km en 3 h. Quelle est sa vitesse moyenne ? (en km par heure.)
2. Un avion a parcouru 6 000 km en 8 h. Quelle a été sa vitesse moyenne ?
3. En ville, un facteur met 5 h pour faire une tournée de 18 km. Quelle est sa vitesse moyenne ?
4. Un train de marchandises franchit une distance de 420 km en 4 h. Quelle est sa vitesse moyenne ?

Opérations

5. $8,514 \times 64,5$;
 $47,65 \times 57,2$;
 $1\ 800 : 3,19$ (à 0,01 près).
6. $18,37 + 20,415 + 7,84 + 15,093$;
 $471 \times 2,95$;
 $935 : 68,5$ (à 0,01 près).

Exercices écrits

7. Le train TER quittant Dijon à 11 h 21 min arrive à la gare de Lyon Part Dieu à 13 h 04. La distance entre les deux villes est de 197 km. Calculer sa vitesse moyenne à l'heure.
8. Un motocycliste va de Guingamp à Brest, soit un parcours de 112 km. Il part à 9 h 50 min et arrive à 12 h 27 min

Problèmes

10. La traversée d'un village doit s'effectuer à la vitesse maximum de 50 km/h. Un automobiliste passe à 16 h 13 min 45 s devant le panneau placé à l'entrée de la ville et à 16 h 14 min 35 s devant le panneau placé à la sortie. Entre ces deux panneaux il y a une distance de 1 890 m.
 - a) Quel temps a-t-il fallu à l'automobiliste pour traverser la ville ?
 - b) A-t-il respecté la limitation de vitesse ?

après s'être arrêté une fois pendant 13 min et une autre fois pendant 16 min. À quelle vitesse moyenne a-t-il roulé ?

9. Pour aller à l'école, distante de sa maison de 640 m, Guilhem part à 8 h 10 min. La cloche sonne à 8 h 30 min. Ce matin, Guilhem a pu bavarder pendant 8 min dans la cour de l'école. À quelle vitesse a-t-il marché ?
11. Une course cycliste se déroule sur un circuit de 75 km de long. Les coureurs partent à 15 h 20 min. Le premier termine le parcours à 17 h 50 min ; le 2^e arrive 4 min plus tard et le 3^e 8 min après le second. On demande :
 - a) Le temps mis par chacun des trois coureurs.
 - b) La vitesse moyenne de chacun durant cette course.

Distance parcourue

Nous observons

Vitesse : 750 km/h



Quelle distance aura parcourue cet avion en 2 h 45 min ?

Solution :

Vitesse = Distance parcourue en 1 h.

Distance parcourue en 1 min :

$$\frac{750 \text{ km}}{60}$$

Distance parcourue en 2 h 45 min ou 165 min :

$$\frac{750 \text{ km} \times 165}{60} = 2\,062,5 \text{ km}$$

Nous apprenons

⇒ Distance parcourue = Vitesse x Temps

Exercices oraux

1. Une automobile roule à la vitesse de 60 km/h. Quelle distance parcourt-elle en 1 min ? en 25 min ?
2. Un piéton marche à la vitesse de 6 km/h. Quel chemin parcourt-il en 1/2 h ? en 1/4 h ? en 1 h 30 min ?
3. Un cycliste roule à la vitesse moyenne de 30 km/h. Quelle distance parcourt-il en 3 h ? en 20 min ? en 1 h 40 min ?

Opérations

4. $27,02 - 18,681$;
 648×305 ;
 $3\,214 : 357$.
5. $32,75 \times 854$;
 $386\,400 : 5\,084$;
 $0,0879 \quad \times \quad 25,12$.

Exercices écrits

6. Un cycliste roule à 18 km/h. Il est parti à 8 h 40 min et doit parcourir 35 km. Il prend un moment de repos à 10 h 15 min. Quelle distance lui reste-t-il à parcourir ?
7. Entre un éclair et le bruit du tonnerre, on a compté 6 secondes 1/2. Sachant que le son parcourt 340 m/s, à quelle distance se trouve l'orage ?
8. Un automobiliste doit aller de Paris à Lille (distance : 228 km). Il devrait

Catherine HUBY – Maths CM2

arriver à Lille à 16 h. Partant de Paris à 13 h 50 min, il roule à 80 km/h de moyenne. À quelle distance de Lille

Problèmes

9. Une péniche navigue sur un canal à la vitesse de 7,5 km/h. Elle quitte à 9 h 12 min le quai où elle a fait son chargement et ne s'arrête qu'à 19 h 46 min. Sur son parcours, elle a dû franchir 7 écluses, ce qui lui a demandé 20 min à chaque fois. On demande :
- a) Le temps du déplacement après déduction des arrêts.

sera-t-il à l'heure prévue de son arrivée ?

b) La distance parcourue pendant cette journée de navigation.

10. Arno voyage en train. À l'entrée d'un tunnel, il lit à sa montre 11 h 7 min 42 s et à la sortie 11 h 8 min 36 s. Sachant que le train roule à 72 km/h, on demande quelle est la longueur du tunnel.

Durée d'un trajet

Nous observons



On peut calculer la vitesse à la minute :

Vitesse en km/min : $\frac{75}{60}$ km ou 1,250 km

Durée du trajet : $140 : 1,250 = 112$ min

ou $\frac{140 \times 60}{75} = 112$ min

112 min = 1 h 52 min

1) À quelle distance l'automobiliste est-il de Paris ?

2) À quelle vitesse horaire roule-t-il ?

3) Lui faut-il plus d'une heure ou moins d'une heure pour atteindre Paris ?

Calculer le temps qu'il lui faudra.

On peut calculer directement le temps :

Durée du trajet : $140 : 45 = 1$ h 52 min

$$\begin{array}{r|l} 140 & 75 \\ 65 & 1 \text{ h } 52 \text{ min} \\ \hline \times 60 & \\ 3900 & \\ 150 & \\ \hline 00 & \end{array}$$

Nous apprenons

$$\Rightarrow \begin{array}{l} \text{Temps} \\ \text{(en h)} \\ \text{(en min)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Distance} \\ \text{(en km)} \\ \text{(en km)} \end{array} : \begin{array}{l} \text{Vitesse} \\ \text{(en km/h)} \\ \text{(en km/min)} \end{array}$$

Exercices oraux

- Un piéton marche à la vitesse de 5 km/h. Quel temps lui faut-il pour parcourir 15 km ?
- Un train roule à 120 km/h. Combien de km parcourt-il en 1 min ? Quel temps, à cette vitesse, lui faut-il pour aller d'Étampes à Orléans (distance : 64 km) ?

- Une automobile se déplace à 60 km/h. Quelle est la durée d'un trajet de 100 km ? de 25 km ?

Opérations

- $5 \text{ h } 12 \text{ min } 40 \text{ s} - 3 \text{ h } 28 \text{ min } 50 \text{ s}$;
 $136,48 \times 68$;
 $10,13 : 0,504$.

- $13 \text{ h } 9 \text{ min } 28 \text{ s} + 6 \text{ h } 20 \text{ min } 47 \text{ s}$;
 $72,85 \times 0,468$;
 $336,7 : 65,7$.

Exercices écrits

6. Recopier et compléter le tableau suivant après avoir calculé les durées des différents trajets.

Distance	180 km	60 km	126 km	201,5 km	?	?
Vitesse	45 km/h	25 km/h	54 km/h	?	27 km/h	5,6 km/h
Durée	?	?	?	3 h 15 min	4 h 20 min	1 h 45 min

Problèmes

7. Un automobiliste va de Limoges à Périgueux (101 km) puis à Brive (73 km) et revient à Limoges (93 km). Il a roulé à 72 km/h.
Quelle est la durée de son voyage s'il s'est arrêté 1 h $\frac{1}{4}$ à Brive et $\frac{1}{2}$ h à Périgueux ?
8. Fatiha habite à 450 m de l'école où elle se rend en marchant à 3 km/h. À quelle heure doit-elle partir de chez elle pour arriver au minimum 5 min avant l'heure de la rentrée fixée à 9 h ?

Le cylindre : aire latérale et aire totale

Nous observons

Révision :

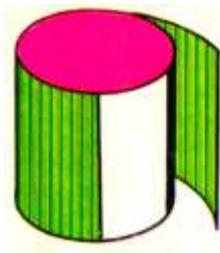
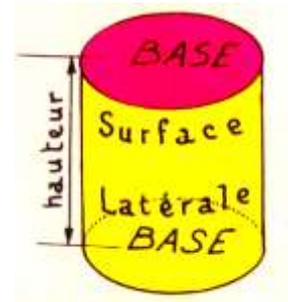
Périmètre du cercle = Diamètre x 3,14

Aire du disque = Rayon x rayon x 3,14

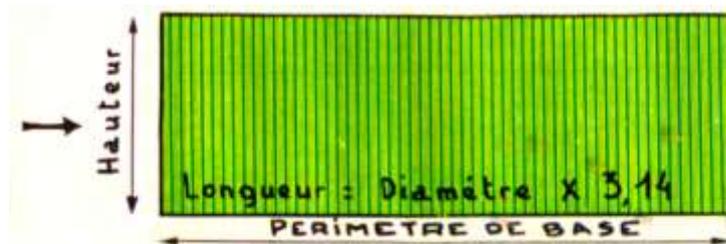


Le cylindre

Le cylindre est un volume limité par 2 bases parallèles. Les bases sont des cercles égaux. La hauteur est la distance entre les bases. La surface latérale est une surface courbe. En déroulant cette surface, on obtient un rectangle.



Développement



Nous apprenons

- ⇒ Aire latérale = Périmètre de base x hauteur
ou
diamètre x 3,14 x hauteur
- ⇒ Aire totale = Aire latérale + aire des 2 bases

Exercices pratiques

1. Nommer 5 objets cylindriques.
2. Les bases d'un cylindre ont 5 cm de diamètre. Calculer le périmètre de base.
3. La hauteur d'un cylindre est 6 cm. Quelles sont les dimensions du rectangle qui forme la surface latérale ?

4. Calculer l'aire latérale du cylindre du n° 3 et l'aire de chacune de ses bases.

5. Fabriquer en papier fort un cylindre identique.

Exercices oraux

6. Un cercle a 10 cm de diamètre. Quel est son périmètre ?
7. Quelle est l'aire d'une feuille de papier mesurant 25 cm de longueur et 12 cm de largeur ?

8. Une colonne de fonte est un cylindre de 1 m de diamètre. Quel est le périmètre de base. Cette colonne a 5 m de hauteur. Quelle est son aire latérale ?

Exercices écrits

9. Copier et compléter le tableau suivant :

Rayon	5 m	?	0,40 m	?	0,45 m
Diamètre de base	?	1,50 m	?	1,20 m	?
Hauteur	12 cm	3 m	2,40 m	1,25 m	72 cm
Périmètre de base	?	?	?	?	?
Aire Latérale	?	?	?	?	?
Aire d'une base	?	?	?	?	?
Aire totale	?	?	?	?	?

10. En s'aidant du rectangle figurant le développement du cylindre, compléter le tableau suivant :

Aire latérale	314 cm ²	527,52 cm ²	1,00048 m ²	1,1304 m ²	196,25 m ²
Hauteur	10 cm	7 cm	0,40 m	0,75 m	1,25 m
Périmètre de base	?	?	?	?	?
Diamètre	?	?	?	?	?

Problèmes

11. Un viticulteur fait construire une cuve cylindrique ouverte de 3 m de diamètre intérieur et de 2 m de hauteur intérieure.
- a) Le fond et la surface latérale sont recouverts d'un enduit en ciment. Quelle sera la dépense si le m² d'enduit coûte 23 € ?

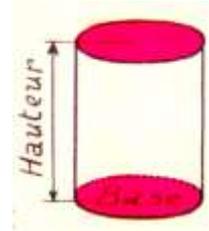
b) Pour éviter que le vin ne prenne mauvais goût, le viticulteur passe un produit sur la surface intérieure. Quel poids de ce produit emploie-t-il sachant qu'il faut 1 kg de ce produit pour 20 m² ?

Volume du cylindre

Nous observons

Combien de disque de même diamètre que la base et de 1 cm de hauteur pourra-t-on empiler dans ce cylindre, sachant qu'il a 18 cm de hauteur ?

S'il avait 13 cm de hauteur ? 15 cm ? 32 cm ?



Diamètre : 20 cm Rayon : ?
Hauteur : 10 cm

Quelle est la capacité de la casserole en cm^3 ? en litres ?

Dans un cylindre, la base est un cercle.

Aire de la base : $10 \times 10 \times 3,14 = 314 \text{ cm}^2$

Volume : $314 \times 10 = 3\,140 \text{ cm}^3$

La casserole a une capacité de 3,140 L ou 3 140 cm^3 .

Nous apprenons

⇒ **Volume = Aire de la base x Hauteur**

Exercices oraux

1. Une assiette a 10 cm de rayon. Quelle est son aire ?
2. Une piste circulaire à 100 m de diamètre. Quelle est la longueur de cette piste ?

3. L'aire de la base d'un cylindre est 25 cm^2 . Sa hauteur est 12 cm. Quel est son volume ?
4. Une citerne a une capacité de 480 L. Elle est aux $\frac{3}{4}$ pleine. Combien de litres contient-elle ?

Opérations

5. $166\,564 - 7\,896,08$;
 $0,50 \times 0,50 \times 3,14$;
 $12,3 : 0,057$ (à 0,01 près).

6. $124,6 + 379,470 + 1\,047,258$;
 $138 \times 4,056$;
 $23,872 : 0,804$ (à 0,01 près).

Exercices écrits

7. Copier et compléter le tableau suivant :

Diamètre	12 cm	2,40 m	1,60 m	60 m	1,70 m
Rayon	?	?	?	?	?
Aire de la base	? cm ²	? m ²	? dm ²	? m ²	? m ²
Hauteur	8 cm	1,80 m	0,40 m	1,20 m	2,30 m
Volume	? cm ³	? m ³	? dm ³	? m ³	? m ³

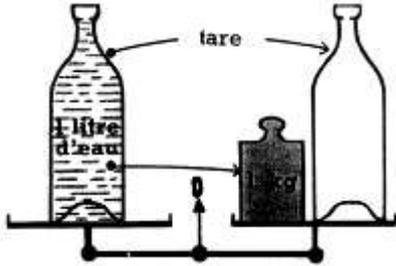
Problèmes

8. Un réservoir plein d'eau mesure intérieurement 2,40 m de diamètre et 1,50 m de profondeur.
- Quelle est, en hL, la capacité de ce réservoir ?
 - On retire chaque jour 220 L d'eau et cela pendant 8 jours. Quelle quantité d'eau restera-t-il dans le réservoir au bout des 8 jours ?

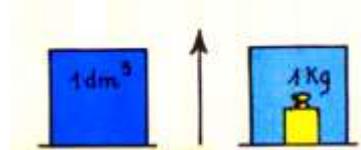
9. Un silo à grain de forme cylindrique mesure 4,20 m de diamètre et 10 m de hauteur.
- Quel est le volume de ce silo ?
 - Il est rempli aux $\frac{3}{4}$ d'un blé dont l'hL pèse 75 kg. Quel est le poids du blé qu'il contient ?

Volumes - capacités - poids

Réalisons les pesées suivantes, puis calculons :



1 litre d'eau pure
pèse 1 kg.
1 dm³ d'eau pure pèse
1 kg.



Combien pèse 1 m³ d'eau pure ? 1 cm³ d'eau pure ?

Combien de litres d'eau contient un arrosoir dont le contenu pèse 12 kg ?

Exercices pratiques

Nous apprenons

- ⇒ 1 m³ d'eau → 1 000 L d'eau → 1 tonne d'eau
⇒ 1 dm³ d'eau → 1 L d'eau → 1 kg d'eau
⇒ 1 cm³ d'eau → 1 mL d'eau → 1 g d'eau

Exercices oraux

- En kg : 1 L ? 2,50 L ? 1 daL ?
3,5 daL ? 1 hL ? 2,25 hL ?
- En t : 1 m³ ? 3,400 m³ ? 0,750 m³ ?
4,5 hL ? 28 hL ?
- En g : 0,5 L ? 1,500 dm³ ? 4 dL ? 75
cm³ ? 3,5 dL ?
- Un flacon pèse, vide, 180 g. Quel est
son poids quand il contient 50 cm³
d'eau ?
- Un seau vide pèse 0,750 kg. Plein, il
pèse 8,750 kg. Quel est sa capacité en
litres ?

Opérations

- 780 L + 127 dm³ + 1,250 m³ = ... L ;
5,435 x 0,608 ;
0,084 : 0,0042.
- 2 hL 8 L - 0,075 m³ = ... L ;
483,75 x 8,06 ;
13 078 : 32,5.

Exercices écrits

8. Une bouteille de 75 cL pèse, vide, 550 g. Quel est son poids quand elle est à moitié pleine d'eau ?
9. Une bouteille d'un litre à moitié pleine d'eau pèse 1 125 g. Quel est son poids quand elle est vide ?

Problèmes

11. Un tonneau, à moitié rempli d'eau, pèse 126,5 kg. On achève de le remplir en versant 10 arrosoirs contenant chacun 11 litres d'eau :
- a) Quelle est la capacité du tonneau ?
 - b) Quel est le poids du tonneau vide ?
12. Un vase, vide, pèse 500 g. Rempli aux $\frac{2}{3}$ d'eau, il pèse 3,300 kg :

10. Un vase, vide, pèse 850 g. À moitié plein d'eau, il pèse 3,600 kg. Quel poids d'eau contient-il ? Quelle est sa capacité en litres ?

- a) Quelle est la contenance du vase (en litres, puis en cm^3) ?
- b) On l'emplit aux $\frac{3}{4}$ d'une huile dont le litre pèse 0,910 kg. Quel est alors le poids du vase ?

Volumes : calcul d'une dimension

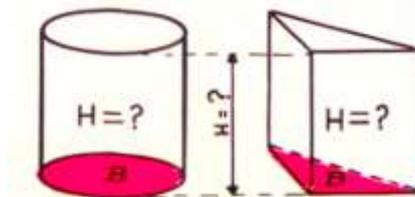
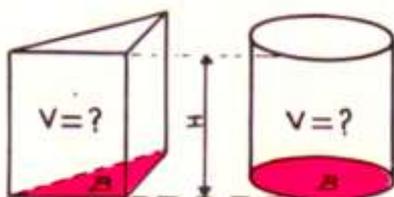
Nous observons

Révisions :

Aire du rectangle = Longueur x largeur



Longueur = Aire : largeur
Largeur = Aire : longueur



Nous apprenons

- ⇒ **Volume** = **Base** x **Hauteur**
- ⇒ **Hauteur** = **Volume** : **Base**
- ⇒ **Base** = **Volume** : **Hauteur**

Exercices oraux

- Une citerne pleine contient 6 000 L d'essence. Quel est son volume en m^3 ?
- Un bassin cylindrique contient 4 800 L d'eau. L'aire de la base est de $4 m^2$. Quelle est la hauteur de l'eau ?
- Un aquarium contient 60 L d'eau. La base est un rectangle de 30 cm sur 50 cm. Quelle est en dm^2 l'aire de la base ? Quelle est la hauteur de l'eau dans l'aquarium ?

Opérations

- en L : $4,5 hL + 3 m^3 25 dm^3 + 575 dm^3$;
 $4,235 \times 0,408$;
 $30,277 : 1,37$.
- en L : $6,5 h - 0,08 m^3$;
 $675 428 \times 7 068$;
 $6 891,3 : 9,75$.

Exercices écrits

- Copier et compléter le tableau suivant.

Volume	$560 cm^3$	$19,200 m^3$	$16,400 m^3$	$84 dm^3$	$81 dm^3$
Aire de base	$35 cm^2$	?	$328 m^2$	?	$225 cm^2$
Hauteur	?	0,60 m	?	0,40 m	? m

Problèmes

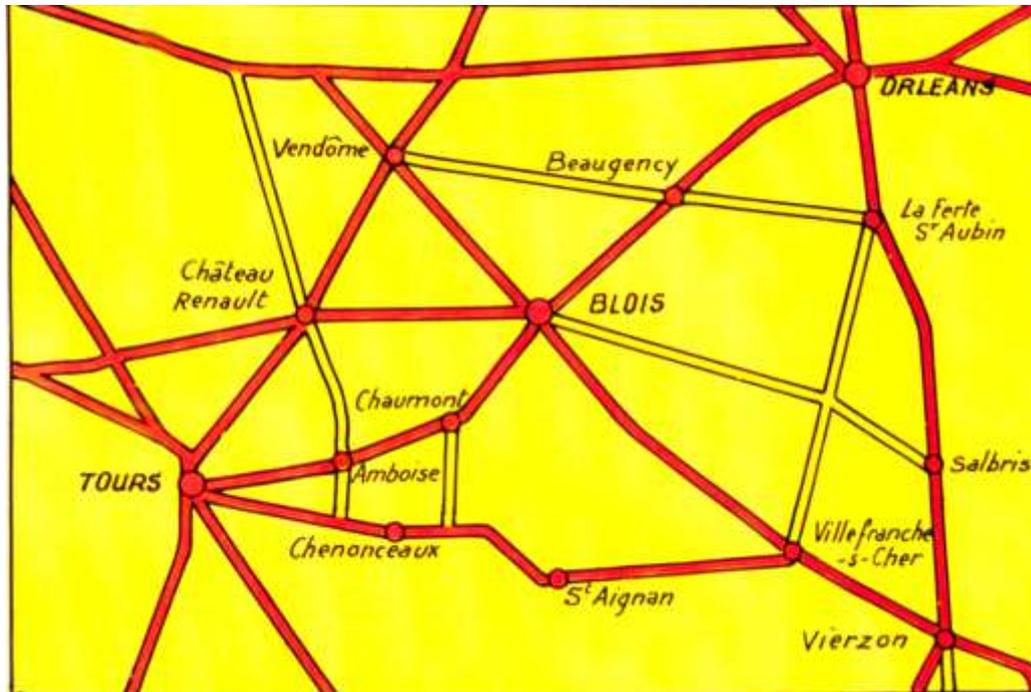
7. La cour d'une école a la forme d'un trapèze dont les bases mesurent 32 m et 28 m et la hauteur 35 m.
- Quelle est son aire ?
 - On y répand 21 m^3 de gravier. Quelle sera l'épaisseur de la couche de gravier ?
8. a) Quel est le volume de la neige qui recouvre un toit rectangulaire de 9,75

m sur 6,55 m sur une épaisseur de 12 cm ?

b) L'eau provenant de cette neige s'écoule dans un puits cylindrique de 3,20 m de diamètre. On demande la hauteur de l'eau fournie par la fonte complète, en admettant que $9,750 \text{ dm}^3$ de neige produisent un litre d'eau.

Emploi de la carte

Nous observons



Carte au 1/1 000 000
1 mm représente 1 km

Nous apprenons

⇒ **Distance réelle** = **distance figurée** x **dénominateur de l'échelle**

Exercices oraux

1. Sur la carte au 1/1 000 000, que représente 1 mm ? 1 cm ?
2. Par quelles longueurs représente-t-on, sur la même carte, 18 km ? 50 km ?
3. Que représente 1 mm sur la carte au 1/200 000 ? sur la carte au 1/50 000 ?
4. On représente la même longueur sur une carte au 1/1 000 000 et sur une
5. carte au 1/200 000/. Sur quelle carte le tracé est-il le plus long ?
Une certaine longueur est représentée par 2 cm sur la carte au 1/1 000 000. Combien de cm mesurera le tracé de la même longueur sur la carte au 1/200 000 ?

Opérations

6. 38 mm x 200 000 ;
5,7 cm x 1 000 000 ;
24,5 mm x 80 000.
7. 17,5 cm x 20 000 ;
40,5 mm x 100 000 ;
73 mm x 50 000.

Exercices écrits

9. Mesurer sur la carte ci-contre la distance d'Orléans à Vierzon. Calculer la distance réelle et l'exprimer en kilomètres.
10. Quelles sont, en km, les distances réelles de Blois à Vendôme ? de Tours à

Problèmes

12. Un VRP habite Blois. Il doit voir trois clients : un à Château-Renault, le deuxième à Tours et le troisième à Vendôme.
- a) Déterminer l'itinéraire le plus court possible.

8. 29 cm x 10 000 ;
8,6 cm x 500 000 ;
20,8 cm x 2 000 000.

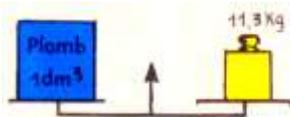
- Saint-Aignan ? de Vendôme à La Ferté-Saint-Aubin ?
11. Une automobiliste veut aller de Blois à La Ferté-Saint-Aubin. Quel est le plus court chemin ? Quelle distance l'automobiliste doit-elle parcourir par le chemin le plus court ?

- b) Quelle distance aura à parcourir le VRP par cet itinéraire ?
- c) Il part à 8 h le matin. Il roule à 70 km/h. À quelle heure sera-t-il de retour s'il s'arrête 1 heure chez chaque client ?

Masse volumique

Nous observons

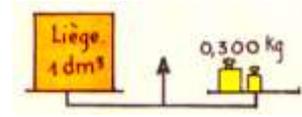
La masse volumique d'un corps est égale au poids de l'unité de volume de ce corps.



1 dm³ de plomb pèse 11,300 kg



1 dm³ d'acier pèse 7,700 kg

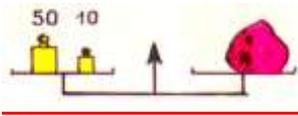


1 dm³ de liège pèse 0,300 kg

La masse volumique est exprimée en kg par dm³ (kg/dm³) ou en grammes par cm³ (g/cm³) ou en tonnes par m³ (t/m³)

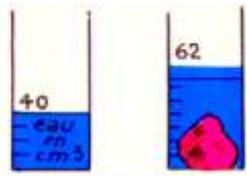
I. Calcul de la masse volumique : Quel est la masse volumique d'un caillou ?

Pesons le caillou.



Poids :
60 g

Cherchons son volume.



Volume :
62 cm³ - 40 cm³ = 22 cm³

Calculons sa masse volumique
en g/cm³ = 60 : 22 ou 2,72

La masse volumique du caillou est : **2,72 g/cm³**

$$\Rightarrow \text{Masse volumique} = \frac{\text{Poids total}}{\text{Volume}}$$

II. Calcul du poids total : Quel est le poids d'une plaque de tôle de 5 mm d'épaisseur dont la longueur est 1,50 m et la largeur 0,60 m ? La masse volumique de la tôle est 7,8 kg/dm³.

$$\begin{aligned} \text{Volume en dm}^3 : & 15 \times 6 \times 0,05 = 4,500 \text{ dm}^3 \\ \text{Poids en kg} : & 7,8 \times 4,5 = 35,10 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Poids total} = \text{Masse volumique} \times \text{Volume}$$

III. Calcul du volume : Une plaque de cuivre pèse 5,280 kg. Quel est son volume si la masse volumique du cuivre est 8,8 kg/dm³

$$\text{Volume en dm}^3 : 5,280 : 8,8 = 0,600 \text{ dm}^3$$

$$\Rightarrow \text{Volume} = \frac{\text{Poids total}}{\text{Masse volumique}}$$

Attention à la correspondance des unités !

$$\text{kg} \rightarrow \text{dm}^3 \rightarrow \text{kg/dm}^3$$

$$\text{tonne} \rightarrow \text{m}^3 \rightarrow \text{t/m}^3$$

$$\text{g} \rightarrow \text{cm}^3 \rightarrow \text{g/cm}^3$$

Exercices oraux

1. Quel est la masse volumique de l'eau en kg/dm^3 ?
2. Une planchette de chêne pèse 75 g. Son volume est 100 cm^3 . Quelle est la masse volumique de ce bois de chêne ?
3. Une éprouvette graduée contient 85 cm^3 d'eau. On y plonge un morceau de

fer. Le niveau s'élève à 101 cm^3 . Quel est le volume du morceau de fer ?

4. La masse volumique de l'essence est $0,8 \text{ kg}/\text{dm}^3$. Quel est le poids d'un bidon d'essence de 5 L si le bidon vide pèse 1,200 kg ?

Opérations

5. $124,4 + 379,470 + 1\,047,258$;
 $328,78 \times 4,705$;
 $7,85 : 3,048$ (à 0,01 près).

6. $624 - 423,29$;
 $47,35 \times 0,608$;
 $2,638 : 7,42$ (à 0,01 près).

Exercices écrits

7. Copier et compléter le tableau suivant :

	Fer	Huile	Glace	Pétrole	Liège
Masse volumique	$7,8 \text{ kg}/\text{dm}^3$	$0,9 \text{ kg}/\text{dm}^3$	?	$0,82 \text{ kg}/\text{dm}^3$	$0,3 \text{ kg}/\text{dm}^3$
Volume	140 cm^3	?	54 dm^3	$12,500 \text{ m}^3$?
Poids total	?	46,8 kg	49,680 kg	?	9,450 kg

8. Un bidon vide pèse 1,250 kg. On y verse 8 litres de lait dont la masse volumique est $1,03 \text{ kg}/\text{dm}^3$. Quel est alors le poids du bidon ?

9. Un bloc de pierre mesure 2,60 m de long, 2,25 m de large et 1,60 m de haut. Quel est son poids si la masse volumique de la pierre est $2,15 \text{ kg}/\text{dm}^3$?

Problèmes

10. On verse de l'eau dans une éprouvette graduée. On lit 25 cm^3 . Un morceau de cuivre pesant 132 g est placé dans l'éprouvette. On lit alors : 40 cm^3 .

- a) Quel est le volume du cuivre ?
- b) Quel est, en g/cm^3 , la masse volumique du cuivre ?

Le stère

Nous observons

On dit :

1 m³ de pierre



1 stère de bois



Le volume du bois de chauffage s'exprime en **stères**.

Le stère n'exprime pas avec précision la quantité réelle de bois : les vides entre les bûches peuvent occuper une place importante.

Nous apprenons

- ⇒ **Le stère (st) équivaut au m³**
- ⇒ **Un stère vaut 10 décistères (dst)**
- ⇒ **1 st = 10 dst = 1 m³**

Exercices oraux

1. Lire les nombres suivants :
3,500 m³ ; 3,5 st ; 3,275 dm³ ; 12,4 st.
2. Quel est, en stères, le volume d'un tas de bois de 12 m de long, 1 m de large et 1,50 m de hauteur ?
3. Les bûcherons ont abattu 75 stères de bois. Le camion qui transporte ce bois a

une capacité de 5 m³. Combien faut-il faire de voyages ?

4. On veut entasser 12 stères de bois entre deux arbres distants de 8 m. Quelle hauteur faut-il donner à ce tas si les bûches ont 1 mètre de longueur ?

Opérations

5. $3 \text{ m}^3 + 12 \text{ dm}^3 + 5 \text{ m}^3 7 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$;
 $218,75 \times 0,804$.

6. $8 \text{ m}^3 78 \text{ dm}^3 - 217 \text{ dm}^3 50 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3$;
 $5\,632 \times 20,06$.

Exercices écrits

7. Écrire en stères, puis en décistères :
 5 m^3 ; $3,250 \text{ m}^3$; $1,5 \text{ m}^3$; $7\,500 \text{ dm}^3$;
 650 dm^3 .
8. Un tas de bois a 16 m de long, 1,20 m de large et 1,75 m de hauteur. Combien y a-t-il de stères de bois ? Quelle est la valeur du tas à 54 € le stère?
9. Une coupe de bois est répartie en tas de 6 stères. Chaque tas a 4m de long et

Problèmes

11. Un chêne abattu a permis d'obtenir 7 stères de bois de chauffage, 28 fagots et un tronc de 5 m de longueur et 60 cm de diamètre :
- a) Quel est le volume du tronc ?
- b) Les fagots sont vendus 25 € le cent, le stère de bois 52 € et le tronc 68 € le m^3 . Quelle somme a-t-on retirée de la vente ?

les bûches mesurent 1,20 m. Quelle est la hauteur du tas ?

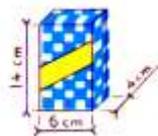
10. Un agriculteur dispose d'un camion (dont la charge utile est 6 tonnes) pour sortir de la forêt une coupe de bois de 8,5 st. Le stère de bois pèse 650 kg. Un seul voyage suffira-t-il ?

c) Les frais s'élèvent à 40% du prix de vente. Quel est le bénéfice du propriétaire.

12. Le stère de chêne pèse 788 kg ; le dm^3 de bois pèse 0,80 kg :
- a) Quel est le volume des vides compris entre les bûches ?
- b) Si le stère de chêne est payé 52 €, quel est le prix du quintal de chêne ?

Rangement

Nous réfléchissons

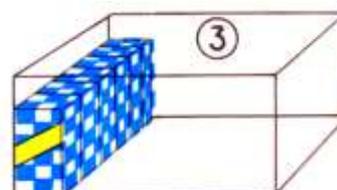
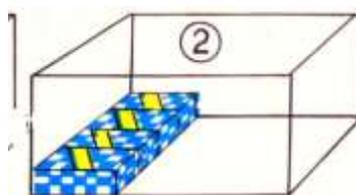
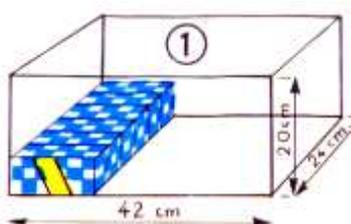


Comment faut-il ranger ces boîtes de pâtes (14 cm x 6 cm x 4 cm), pour en placer le plus possible dans une caisse dont les dimensions sont :

longueur : 42 cm ;

largeur : 24 cm ;

hauteur : 20 cm ?



On peut placer

	1	2	3
Sur la longueur :	$42 : 14 = 3$	$42 : 14 = 3$	$42 : 6 = 7$
Sur la largeur :	$24 : 4 = 6$	$24 : 6 = 4$	$24 : 4 = 6$
Par couche :	$3 \times 6 = 18$ boîtes	$3 \times 4 = 12$ boîtes	$7 \times 6 = 42$ boîtes
Nombres de couches :	$20 : 6 \approx 3$	$20 : 4 = 5$	$20 : 14 \approx 1$
Total	$18 \times 3 = 54$ boîtes	$12 \times 5 = \mathbf{60}$ boîtes	$42 \times 1 = 42$ boîtes

Nous apprenons

⇒ Lorsqu'il s'agit de remplir un volume ou une longueur donnés d'objets de même dimension, il faut toujours choisir **la disposition la plus avantageuse**.

Exercices oraux

1. On place des livres sur un rayon long de 75 cm. Les livres ont 3 cm d'épaisseur en moyenne. Combien de livres peut-on ranger ?

2. Dans une boîte on peut placer 4 paquets de biscuits par couche. La boîte a 32 cm de hauteur et les paquets ont 4 cm d'épaisseur. Combien de couches peut-on placer ? Combien de paquets de

Catherine HUBY – Maths CM2

biscuits peut contenir la boîte quand elle est pleine ?

3. Pour carreler un mur de 3 m de long sur une hauteur de 1,50 m, on emploie des

Opérations

4. $1\,236 + 73,5 + 625,48 + 0,857$;
 $208,65 \times 40,2$;
 $79\,665 : 84,75$.

Problèmes

6. Dans une caisse dont les dimensions sont : 1,20 m de longueur, 0,90 m de largeur et 0,60 m de hauteur, on range des boîtes de thé cubiques de 20 cm d'arête.
a) Combien de boîtes de thé pourra-t-on placer ?
b) Quel volume restera à combler dans la caisse ? Faire un croquis à l'échelle $1/20$.
7. Du lait concentré est livré dans des caisses contenant 48 boîtes. Chaque caisse comprend 2 couches de boîtes superposées. Les boîtes sont cylindriques et reposent sur leur base. Elles ont 8 cm de hauteur et 7 cm de diamètre :
a) Quelle est la hauteur intérieure de la caisse ?

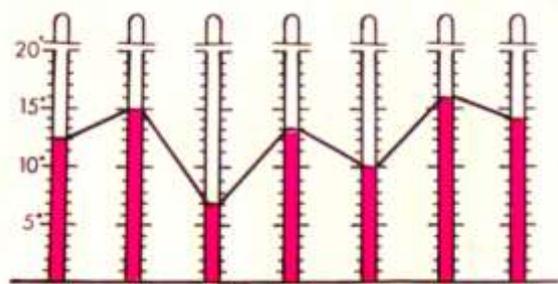
carreaux de 1 dm de côté. Combien doit-on utiliser de carreaux ?

5. $2\,043,2 - 95,195$;
 $12\,625 \times 34,08$;
 $219,56 : 327$ (à 0,001 près).

- b) La base de la caisse est un rectangle dont la largeur représente les $2/3$ de la longueur. Calculer les dimensions de la base de cette caisse.
8. Un agriculteur veut expédier des bottes de paille. Elles mesurent 1 m de long, 0,60 m de large et 0,80 m de hauteur. Le wagon plat sur lequel on les charge a 6 m de long sur 3 m de large :
a) Comment faut-il disposer les bottes pour ne pas perdre de place ?
b) Chaque botte pèse 100 kg. Combien de couches complètes peut-on faire pour ne pas dépasser 10 tonnes ?
c) Quels seront alors le poids, puis la hauteur du chargement ?

Graphiques

Nous observons



Établissons un graphique.

Chaque jour, à midi, pendant une semaine du mois de mars, « l'équipe météo » de la classe a relevé la température.

Nous avons dressé le tableau :

L	M	M	J	V	S	D
12°C	15°C	7°C	13°C	10°C	16°C	14°C

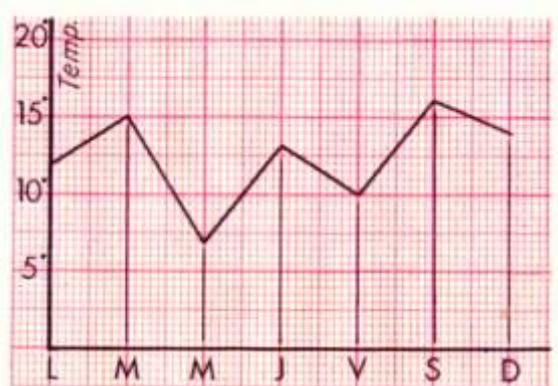
Nous avons établi le graphique ci-contre sur du papier millimétré.

Les jours sont indiqués sur l'axe horizontal :

1 cm représente 1 jour.

Les températures sont indiquées sur l'axe vertical :

1 cm représente 5°C.



Servons-nous du graphique :

- Quelle température a-t-on relevée jeudi ?
- Quel a été le jour le plus chaud de la semaine ?
- Quels jours la température a-t-elle été supérieure à 10°C ?
- Quels sont les 2 jours consécutifs qui ont eu une température voisine ?

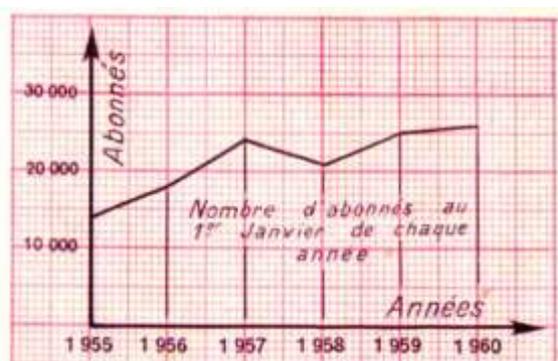
Entraînons-nous :

Le graphique ci-contre représente le nombre d'abonnés d'un journal pour enfants de 1955 à 1960.

Sur l'axe horizontal (abscisse) 1 cm représente une année.

Sur l'axe vertical (ordonnée) 1 cm représente 10 000 abonnés.

- Quel est le nombre d'abonnés en 1960 ?
- En quelle année, le nombre d'abonnés a-t-il dépassé 20 000 ?
- Combien d'abonnés nouveaux y a-t-il eu pendant l'année 1956 ?



Nous apprenons

- ⇒ L'axe horizontal d'un graphique s'appelle l'**abscisse**.
- ⇒ L'axe vertical s'appelle l'**ordonnée**.

Exercices

1. Pendant la semaine, Jacob a obtenu les notes suivantes en mathématiques : lundi : $4/10$; mardi $8/10$; mercredi : $6/10$; jeudi : $5/10$; vendredi : $9/10$.
Construire le graphique montrant la variation de ces notes. En abscisse 1 cm représentera 1 jour ; en ordonnée, 1 cm représentera 1 point.
2. Sur les registres de la mairie, un archiviste a relevé le nombre d'habitants

de son village de 1896 à 1956 : 1896 : 600 hab. ; 1916 : 500 hab. ; 1936 : 420 hab. ; 1946 : 480 hab. ; 1956 : 440 hab.

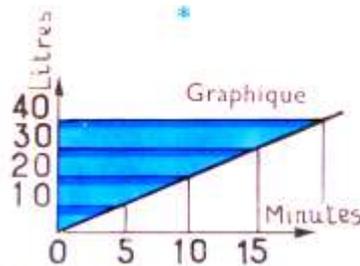
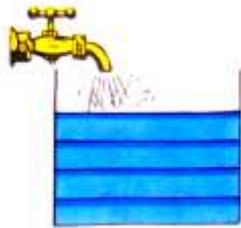
Établir le graphique des variations de cette population entre ces deux années. En abscisse, 1 cm représentera 10 années ; en ordonnée, 1 cm représentera 100 habitants.

Catherine HUBY – Maths CM2

230

Débit

Nous observons



En 5 minutes, il a coulé 10 L d'eau ;
10 minutes, il a coulé 20 L d'eau ;
15 minutes, il a coulé 30 L d'eau.

Le débit de ce robinet est :
 $30 \text{ L} : 15 = 2 \text{ litres par minute.}$

Nous apprenons

- ⇒ **Débit** = **Volume** : **Temps**
- ⇒ **Volume** = **Débit** x **Temps**
- ⇒ **Temps** = **Volume** : **Débit**

Exercices oraux

- Un robinet est ouvert à 8 h 50 min. On le ferme à 9 h 10 min. Pendant combien de minutes est-il resté ouvert ?
- Un robinet a un débit de 2 L d'eau à la minute. Il a rempli un réservoir en 17 minutes. Quelle quantité d'eau contient le réservoir ?
- Pour remplir un bassin de 500 L, on ouvre un robinet qui débite 25 L d'eau à la minute. Combien de minutes faut-il pour remplir ce bassin ?
- Une pompe a mis 80 minutes pour vider un camion citerne contenant 32 hL de lait. Quel est le débit à la minute ?

Opérations

- $3 \text{ h } 27 \text{ min } 38 \text{ s} - 1 \text{ h } 53 \text{ min } 45 \text{ s}$;
 $217,48 \times 51,05$;
 $18\,000 : 144$.
- $5 \text{ m}^3 23 \text{ dm}^3 + 5 \text{ dm}^3 275 \text{ cm}^3$ (en dm^3) ;
 $46\,000 : 532\,500$ (à 0,01 près).

Exercices écrits

- Copier et compléter le tableau suivant :

Débit	25 L/min	45 L/min	? L/min	8 m ³ /min	? L/min	240 L/min
Temps	2 h 20 min	1 h 45 min	35 min	? h et min	1 h 25 min	? h et min
Volume	? L	? m ³	15,40 hL	16 328 m ³	2 720 m ³	282 m ³

Problèmes

9. Pour vérifier le débit d'une pompe à moteur, un agriculteur la met en marche à 9 h 55. À 11 h 16, il constate que cette pompe a rempli exactement un bassin de base carrée mesurant 1,80 m de côté et 0,75 m de profondeur. Quelle est, en litres, le débit horaire de la pompe ?
10. Un jardinier dispose pour l'arrosage d'un réservoir situé à une certaine hauteur. Ce réservoir a la forme d'un prisme dont la base mesure 2,50 m sur 2,70 m et la hauteur 4 m :
- a) Quelle est, en litres, la capacité du réservoir ?
 - b) Ce réservoir est rempli à l'aide d'une pompe débitant 50 litres d'eau à la minute. Quel temps faut-il pour l'emplir ?
 - c) Le moteur de la pompe consomme 1,5 L de carburant à l'heure. Calculer la consommation d'essence.
 - d) Le jardinier se sert pour l'arrosage d'un tourniquet qui débite 8 L à la minute. Quel temps, en heures et minutes, faut-il pour vider le réservoir ?

