



Pour prévoir la quantité de carburant, un astronaute doit calculer la distance à parcourir lors de son prochain voyage : il devra aller jusqu'à la Lune, en faire trois fois le tour et revenir.

La Lune est située à 385 000 km de la Terre ; sa circonférence mesure 11 000 km.

? Quelle expression permet de calculer la distance à parcourir ?

Opérations sur les nombres décimaux

NOTIONS

1 Enchaîner des opérations sans parenthèses	18
2 Enchaîner des opérations avec parenthèses	20
3 Résoudre des problèmes	22

Exercices d'application

1 Calculer.

- a) $24 - 6 \times 2$ b) $24 - 6 + 2$
 c) $24 : 6 + 2$ d) $24 : 6 \times 2$
 e) $24 : 6 : 2$ f) $24 + 6 : 2$

CORRIGÉ

2 Souligner le premier calcul à effectuer puis calculer.

- a) $16 + 3 \times 10$ b) $12 + 28 : 4$
 c) $15 \times 5 - 3$ d) $18 - 12 : 3$

3 Un élève a écrit : $60 : 12 + 8 = 5 = 5 + 8 = 13$

- Le résultat est-il correct ?
- L'élève a-t-il commis des erreurs ? Expliquer.

4 Calculer en détaillant les étapes.

- a) $12 - 2 \times 5$ b) $36 : 12 - 3$
 c) $9 \times 8 + 1$ d) $6 + 6 : 3$

5 Calculer en détaillant les étapes.

- a) $4 + 14 : 2$ b) $4 \times 14 - 2$
 c) $24 + 6 \times 8 + 2$ d) $24 + 6 + 8 : 2$

6 Calculer en détaillant les étapes.

- A = $5 \times 14 - 8 : 2$ B = $120 : 4 + 16 \times 2 \times 3$
 C = $60 : 20 + 10 : 2$ D = $60 \times 20 : 10 \times 2$

7 Calculer en détaillant les étapes.

- A = $20 : 2 \times 5$ B = $19 - 11 - 1 + 3$
 C = $36 - 18 + 12 - 3 + 3$ D = $24 : 3 \times 4 : 2$

Exercices d'entraînement

8 Qu'en pensez-vous ?

Pour calculer $125 - 5 + 20$,
il faut d'abord effectuer
la soustraction !

Non. Tu dois dire :
« Il faut d'abord
effectuer l'opération
de gauche. »

Marie

Benoît

9 Calculer en détaillant les étapes.

- A = $30 - 5 \times 4 + 9$ B = $30 - 12 + 48 : 6$
 C = $140 - 40 : 2 \times 4$ D = $33 - 22 - 1 \times 2 + 3 + 4$

10 Calculer en détaillant les étapes.

- A = $8 + 2 \times 5,3$ B = $6,8 - 1,2 : 4$
 C = $48,6 : 3 - 1$ D = $680 : 10 + 320 : 100$

11 Un élève de 3^e a entouré des erreurs sur le cahier de sa maman qui va passer un examen :



$$\begin{aligned} A &= 18 - 7 + 1 \\ A &= 18 - \textcircled{8} \\ A &= 10 \\ B &= 30 - 18 : 6 \\ B &= \textcircled{12} : 6 \\ B &= \textcircled{6} \end{aligned}$$

Expliquer les erreurs commises puis refaire les deux calculs.

12 Calculer en détaillant les étapes.

$$\begin{aligned} A &= 10 \times 10 - 10 \times 3 + 2 \times 2 \\ B &= 5 + 2 \times 8 - 6 : 2 + 1 \\ C &= 35 \times 4 - 4 \times 5 + 10 \times 2 \\ D &= 202 - 2 \times 5 + 3 + 2 \times 10 - 10 : 2 \end{aligned}$$

13 Pour chacune des expressions suivantes, déterminer un ordre de grandeur du résultat.

$$\begin{aligned} A &= 5\,329 - 328 \times 3 & B &= 20\,799 : 9 + 476 \times 21,8 \\ C &= 7\,704 : 8\,025 + 4 & D &= 986 : 232 \times 49 \end{aligned}$$

14 Comparer :

$$48 \times 48 - 17 \times 17 \text{ et } 84 \times 84 - 71 \times 71.$$

Que remarque-t-on ?

Peut-on généraliser cette observation à n'importe quels nombres entiers de deux chiffres ? Justifier.

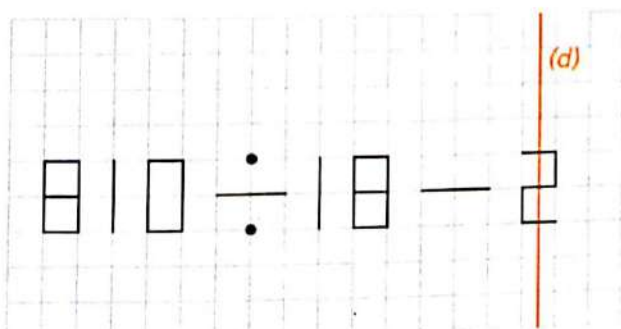
15 Recopier et compléter par les symboles +, -, $\times$ ou $:$.

- a) $12 \dots 2 + 1 = 11$ b) $18 - 6 \dots 3 = 16$
 c) $1 \dots 5 \dots 3 = 16$ d) $8 \dots 12 \dots 4 = 5$
 e) $2 \dots 2 \dots 1 = 0$ f) $14 \dots 4 \dots 8 = 28$

16 DÉFI!

Reproduire la figure ci-dessous sur un quadrillage et construire son symétrique par rapport à la droite (d).

Calculer le résultat de l'expression obtenue.



Enchaîner des opérations avec parenthèses

Cherchons

On effectue trois calculs avec une calculatrice :

$$6+5 \times 4 \quad \text{DEG} \quad 26$$

$$(6+5) \times 4 \quad \text{DEG} \quad 44$$

$$6+(5 \times 4) \quad \text{DEG} \quad 26$$

1. La calculatrice utilisée est-elle une calculatrice scientifique ? Expliquer.
2. À quoi servent les parenthèses dans le deuxième calcul ?
3. Que peut-on dire des parenthèses dans le troisième calcul ?
4. Avec une calculatrice scientifique, calculer le résultat des expressions suivantes :
 $A = 9 - 4 + 3$ $B = (9 - 4) + 3$ $C = 9 - (4 + 3)$
 Les parenthèses sont-elles utiles dans l'expression B ? dans l'expression C ? Expliquer.

Cours

① ② ③

Convention Dans une expression avec des parenthèses, on effectue d'abord les calculs à l'intérieur des parenthèses.

Méthode Calculer une expression avec des parenthèses

Énoncé Calculer $A = 49 - (19 - 4) \times 2 + 1$.

Solution

On commence par effectuer l'opération dans les parenthèses :

$$A = 49 - (19 - 4) \times 2 + 1$$

On peut alors supprimer les parenthèses :

$$A = 49 - 15 \times 2 + 1$$

Puis on effectue les derniers calculs, en respectant les priorités :

$$A = 20$$

NOTION
1
p. 18

Remarques • Si l'expression comporte des parenthèses à l'intérieur d'autres parenthèses, on commence par les calculs dans les parenthèses les plus intérieures.

• Dans un quotient écrit sous la forme d'une fraction, deux paires de parenthèses sont entendues : $\frac{65 - 20}{5 + 10} = \frac{(65 - 20)}{(5 + 10)} = (65 - 20) : (5 + 10)$.

Exercices d'application

17 Réécrire les expressions suivantes en supprimant les parenthèses inutiles.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) $48 - (12 : 4)$ | b) $48 - (12 + 4)$ |
| c) $48 - (12 - 4)$ | d) $48 - (12 \times 4)$ |
| e) $48 : (12 \times 4)$ | f) $(48 + 12) \times 4$ |
| g) $48 + (12 + 4)$ | h) $48 : (12 : 4)$ |

CORRIGÉ

18 Calculer.

- | | |
|----------------------|------------------------|
| a) $30 - 5 \times 2$ | b) $(30 - 5) \times 2$ |
| c) $30 - 5 + 2$ | d) $30 - (5 + 2)$ |
| e) $30 : 5 \times 2$ | f) $(30 : 5) \times 2$ |

19 Un élève a écrit :

$$(100 - 60) : 8 + 2 = 40 : 8 = 5 + 2 = 7$$

1. Le résultat est-il correct ?
2. L'élève a-t-il commis des erreurs ? Expliquer.

20 1. Traduire sous la forme d'une expression la plus simple possible puis calculer :

- a) le produit de 20 par 6 - 2 ;
- b) la différence de 20 et 6 × 2 ;
- c) le quotient de 20 + 6 par 2 ;
- d) la somme de 20 - 6 et 2.

2. Pour chacune des expressions suivantes, dire s'il s'agit d'une somme, d'une différence, d'un produit ou d'un quotient.

- a) $(14 + 2) \times 5$ b) $14 - 2 \times 5$
- c) $14 : 2 + 5$ d) $14 : 2 - 5$

21 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 7 + 3 \times (8 - 2) \quad B = (7 + 3) \times 8 - 2$$

$$C = (32 - 12) : 4 - 1 \quad D = 32 - 12 : (4 - 1)$$

Exercices d'entraînement

22 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = (6 + 4) \times 25 - 5 \times 2$$

$$B = 60 : (5 - 2) \times 10 : 5$$

$$C = 48 - (20 : 4 + 1) + 5$$

$$D = (62 - 2 \times 20) : 2 + 6 : 2$$

23 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 2 \times (14,3 + 0,7 \times 8)$$

$$B = (16,4 + 1,6) \times 2 + 0,5$$

$$C = (96 + 4 \times 3,5) : 10$$

$$D = 34,8 - (4,8 - 0,8 \times 3) \times 2$$

24 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 18 - 8 - 5 + 2 \quad B = 86 - 36 + 3 \times 12 - 12$$

$$C = 40 - 12 \times (2 + 1) \quad D = 12 + (28 : 4) - 4$$

25 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = (48 - 48 : 6 : 2) : 4$$

$$B = 10 \times 4 + 2 \times (39 - 21 - 15 : 3)$$

26 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 2 \times 15 - 5 + 5 - 5 : (10 - 10 : 2)$$

$$B = 10 \times (10 \times 10 : 10 \times 10 - 1 + 1) : 100$$

27 Pour chacune des expressions suivantes, déterminer un ordre de grandeur du résultat.

$$A = 9,3 \times (69,28 - 20,8)$$

$$B = (102,85 + 383) : 49,2$$

$$C = 140,03 : (0,95 \times 53,6)$$

$$D = (9\,195 + 72,8) \times (17,4 - 16,52)$$

28 Recopier et compléter.

- a) $5 \times 8 + \dots = 100$ b) $5 \times (8 + \dots) = 100$
- c) $(\dots - 15) \times 2 = 100$ d) $\dots - 15 \times 2 = 100$

29 On considère l'expression :

$$A = 5 \times 14 - 8 : 2$$

1. Calculer A.

2. Où faut-il intercaler une paire de parenthèses :

- a) pour que le résultat soit égal à 15 ?
- b) pour que le résultat soit égal à 50 ?
- c) pour que le résultat soit égal à 31 ?

30 Réécrire les expressions suivantes en remplaçant les traits de fraction par le symbole « : » puis calculer.

- a) $\frac{72 - 32}{4 + 16}$ b) $\frac{39 - 15}{3 \times 2}$
- c) $\frac{48}{12 : 4 - 1}$ d) $\frac{8 + 48}{16 - 6 \times 2 + 4}$

31 Lisa et Haïdar ont calculé la même expression.

Calcul de Lisa

$$A = \frac{38 - 35}{5 + 1}$$

$$A = 38 - 35 : 5 + 1$$

$$A = 38 - 7 + 1$$

$$A = 31 + 1 = 32$$

Calcul de Haïdar

$$A = \frac{38 - 35}{5 + 1}$$

$$A = (38 - 35) : (5 + 1)$$

$$A = 3 : 6$$

$$A = 2$$

- 1. L'un des deux résultats est-il correct ?
- 2. Trouver et expliquer la (ou les) erreur(s) commise(s).

32 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 47 - (7 \times (2 + 3) - 1)$$

$$B = 18 + (18 + (8 - 2) \times 6) : 2$$

33 Les crochets servent à obtenir un confort visuel avant de calculer une expression ; ils jouent le même rôle que des parenthèses.

Calculer l'expression :

$$A = 26 - [16 - (10 - 3 \times 2) + 1] \times 2 \text{ en détaillant les étapes.}$$

34 **DÉFI!**

Comment peut-on obtenir 0,5 avec cinq chiffres 1, une paire de parenthèses et les symboles +, -, × et : utilisés une seule fois ?

Exercices d'application

CORRIGÉ

35 Leila fête son anniversaire ; elle a aujourd'hui 18 ans.

Donner une expression (une seule) qui permet de répondre aux questions suivantes.

- Le petit frère de Leila a 5 ans de moins qu'elle. Quel âge a son frère ?
- Son père est deux fois plus âgé qu'elle. Quel âge a son père ?
- Sa mère est trois fois plus âgée que son petit frère. Quel âge a sa mère ?

36 Pour chacun des problèmes suivants, donner une expression (une seule) qui permet de répondre à la question posée.

1. Un numismate (collectionneur de pièces) possède 47 pièces en euros. Il commande la série complète des huit pièces de Chypre, Malte et Saint-Marin.

Combien de pièces en euros possèdera-t-il en tout ?

2. Un ultratrifoliophile (collectionneur de trèfles) possède 29 trèfles à quatre feuilles, 6 trèfles à cinq feuilles et 2 trèfles à sept feuilles.

Combien de feuilles de trèfle possède-t-il au total ?



3. Un vélocipédiste (collectionneur de vélos) possède 13 deux-roues, 4 tricycles, 5 tandems et 1 grand-bi (ancêtre du vélo). Quel est le nombre total de roues de vélo ?

4. Avec ton oncle, tu visites l'écurie

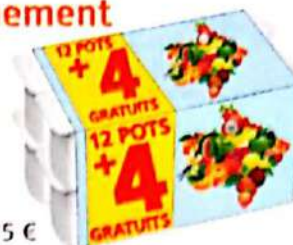
d'un équitophile (collectionneur de chevaux). Tu comptes 16 chevaux (dont 6 juments) et 5 poulains. Le guide qui vous accompagne te demande de calculer le nombre de jambes dans l'écurie. Quel est ce nombre ?

Indication : les chevaux ont des « jambes ».

Exercices d'entraînement

37 Quelle grandeur l'expression $3,35 : (12 + 4)$ permet-elle de calculer ?

Prix : 3,35 €



38 Dans un magasin spécialisé, un magicien amateur achète deux jeux de 54 cartes à 8,70 € l'unité et cinq casse-tête



métalliques, tous au même prix. Il donne un billet de 50 € et on lui rend 12,85 €.

- Représenter la situation par un schéma.
- Que permet de connaître chacun des calculs suivants ?
 - $2 \times 8,70 = 17,40$
 - $50 - 12,85 = 37,15$
 - $37,15 - 17,4 = 19,75$
 - $19,75 : 5 = 3,95$
- En déduire le prix d'un casse-tête, sous la forme d'une seule expression.

39 Un autocar quitte Barcelone avec 56 passagers à bord.

À Toulouse, 12 voyageurs descendent et 18 personnes montent à bord. À Bordeaux, 15 personnes descendent et 10 montent, dont un couple.

- Déterminer deux expressions possibles pour calculer le nombre de passagers dans l'autocar au départ de Bordeaux.
- En quittant Bordeaux, l'autocar contient-il plus de voyageurs qu'en arrivant à Toulouse ?

40 Dans une pâtisserie, Léo achète quatre éclairs à 2,10 € l'unité et un sachet de bonbons pour chacun de ses trois enfants, à 2,85 € l'unité. Il donne au commerçant un billet de 20 €. Donner la somme rendue sous la forme d'une seule expression.

41 DÉFI!

Que doit-on mettre logiquement à la place du point d'interrogation ?

$$\boxed{\text{green}} + \left(\boxed{\text{blue}} + \boxed{\text{yellow}} \right) : 2 = \boxed{?}$$

Exercices sur les notions 1 à 3

Calcul mental

42 Calculer.

- a) $7,5 \times 4 \times 10 \times 2,5$
- b) $987 \times (358 + 642)$
- c) $(9 \times 801 + 199 \times 6) \times (96 - 16 \times 6) \times 899$
- d) $\frac{69 \times 96 + 4}{96 \times 69 + 4}$

43 Calculer :

- a) le périmètre d'un carré de côté 12 cm ;
- b) le demi-périmètre d'un triangle équilatéral de côté 7 cm ;
- c) l'âge en mois d'un bébé de deux ans et demi ;
- d) le nombre de minutes qui s'écoulent pendant 8 heures et 25 minutes.

Vocabulaire

44 J'utilise un vocabulaire précis.

lienmini.fr/delta5-002

Exercice interactif

Opérations

45 Vrai ou faux ?

- a) Dans une expression sans parenthèses qui ne comporte que des multiplications et des divisions, on doit commencer par effectuer les multiplications.
- b) L'expression $10 - (4 + 5)$ donne le même résultat que $10 - 4 + 5$.
- c) Dans une expression sans parenthèses qui ne comporte que des soustractions, on peut effectuer les calculs dans l'ordre que l'on veut.
- d) $5 \times 5 : 5 \times 5 = 25 : 25 = 1$

46 Recopier et relier chaque expression à son résultat.

$8 \times 9 - 6 + 1$	•	•	16
$8 \times (9 - 6) + 1$	•	•	25
$8 \times 9 - (6 + 1)$	•	•	32
$8 \times (9 - 6 + 1)$	•	•	65
$8 \times (9 - (6 + 1))$	•	•	67

47 Nombres croisés

	W	X	Y	Z
A				
B				
C				
D				

- A Entre 1995 et 2003
- B Multiple de 3 et de 5
- C Il porte bonheur en Chine • Il est nul
- D Résultat de $10 \times (45 - (18 + 2 \times 6) : 3 - 1)$

W Le nombre que je dois diviser par la différence de 40 et 3 pour obtenir 4

X Résultat de $150 : 2 + 8 \times 3$ •

Résultat de $(16 - 16 : 8 - 8) : 2$

Y Triple de la moitié de 64 •

Nombre de dizaines dans 47

Z Ordre de grandeur de $6,35 \times (780,12 + 219,7)$

48 Le compte est bon !

Pour obtenir 423 avec les nombres 25 ; 2 ; 75 ; 3 ; 2 et 8, Anatole a donné la réponse suivante.

$$8 - 2 = 6$$

$$6 \times 75 = 450$$

$$25 + 2 = 27$$

$$450 - 27 = 423$$

1. Résumer cet enchainement à l'aide d'une seule expression.

2. En utilisant les mêmes nombres, comment peut-on obtenir 143 à l'aide d'une seule expression ?

49 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 86 - [36 - (10 + 2)] \times 3$$

$$B = 86 - [36 - (10 + 2) \times 3]$$

$$C = 86 - [36 - (10 + 2 \times 3)]$$

$$D = [86 - (36 - 10 + 2)] \times 3$$

50 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 58 - [30 - 24 : (2 + 2 \times 5) + 2]$$

$$B = 2 \times 12 + [60 - 24 : (12 - 2 \times 4)] : 2$$

51 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = 24 : 6 : 2 \times [10 - (4 + 4 : 2) - 2]$$

$$B = 72 - [64 - 2 \times (32 - 24 : 2 + 6)] : 2$$

52 On considère l'expression :

$$A = 18 : 2 \times 36 : 6 : 2 \times 3.$$

1. Calculer A.

2. Où faut-il intercaler une paire de parenthèses :

a) pour que le résultat de la nouvelle expression soit égal à 36 ?

b) pour que le résultat soit un nombre entier compris entre 0 et 8 ?

c) pour que le résultat soit le plus grand possible ?

53 1. Calculer le double de la somme des chiffres de 18. Que remarque-t-on ?

2. Peut-on généraliser cette observation à n'importe quels nombres entiers de deux chiffres ? Justifier.

3. Peut-on trouver un nombre entier compris entre 40 et 50 qui soit égal au quadruple de la somme de ses chiffres ? Justifier.

54 Trouver le nombre qui complète logiquement la suite ci-dessous :

5 ; 9 ; 17 ; 33 ; 65.

55 DÉFI!

D'après le concours Kangourou (2007).

Vous écrivez tous les nombres entiers de 1 à 1 000.

Sous la forme d'une seule expression, donner le nombre total de chiffres que vous avez écrits puis calculer ce nombre.

Programmes de calcul

56 Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Ajouter 8
- Multiplier par 3
- Soustraire 1

1. a) Montrer que si on choisit 6 comme nombre de départ, le programme donne 41 comme résultat.

b) Si on choisit 7 comme nombre de départ, quel résultat obtient-on ?

2. On choisit 9 comme nombre de départ.

Donner le résultat obtenu sous la forme d'une seule expression puis calculer ce nombre.

3. Quel nombre de départ peut-on choisir pour obtenir un résultat compris entre 120 et 130 ?

57 Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Multiplier par 18
- Soustraire 12
- Diviser par 4
- Ajouter 2

On choisit 9 comme nombre de départ.

Donner le résultat obtenu sous la forme d'une seule expression puis calculer ce nombre.

58 Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Diviser 2 520 par ce nombre
- Ajouter 25 200

1. a) Si on choisit 3 comme nombre de départ, quel résultat obtient-on ?

b) Même question avec 6 ; 7 et 8.

2. Fatiha choisit un nombre entier comme nombre de départ.

Le programme donnera-t-il un nombre entier comme résultat ? Justifier.

Problèmes

59 Louis a trouvé un nouvel emploi depuis deux semaines et travaille tous les jours sauf le weekend. Il parcourt 7 km de moins pour se rendre sur son lieu de travail ; il faisait 30 km auparavant.

Quelle grandeur l'expression $(7 - 2) \times 2 \times (30 - 7)$ permet-elle de calculer ?

60 Voyage à Anvers



Adam part pour Anvers avec 200 €. Il a prévu de dormir deux nuits dans une auberge de jeunesse à 25 € la nuit ; il a déjà réglé en ligne une avance de 15 €. Il s'est donné un budget moyen de 8 € par repas pour les cinq repas.

Modéliser Sous la forme d'une seule expression, donner la somme minimale qu'Adam compte dépenser sur place puis calculer cette somme.

61 Home sweet home

Lise et Thomas viennent d'emménager. Ils ont acheté une cuisine équipée et ont réglé un quart du montant le jour de l'achat, soit 690 € ; le reste de la somme sera prélevé chaque mois sur leur compte commun, pendant un an et demi (la même somme tous les mois).

Modéliser Donner le montant des mensualités de remboursement sous la forme d'une seule expression puis calculer cette somme.

62 Concert



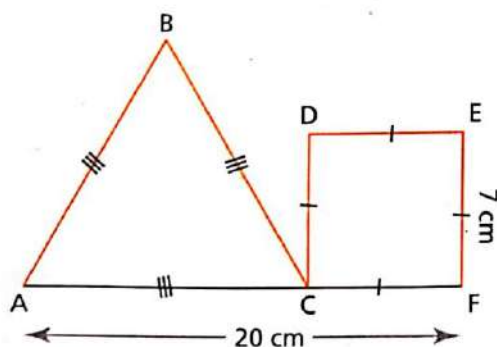
5 718 personnes ont assisté à un concert. Il y a deux catégories de places :

- une place assise à 45 € ;
- une place debout à 29 €.

Modéliser Les organisateurs ont vendu 4 695 places assises.

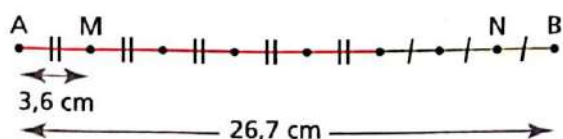
Donner la recette du concert sous la forme d'une seule expression puis calculer cette somme.

63 Dans le plan



Donner la longueur de la ligne brisée A - B - C - D - E - F sous la forme d'une seule expression puis calculer cette longueur.

64 Segment gradué



Modéliser Donner la longueur du segment [BN] sous la forme d'une seule expression puis calculer.

65 Savez-vous compter ?

Calculer Une seule réponse est correcte.

1. Si vous mangez un bonbon toutes les demi-heures, le premier à 16 h, combien de bonbons aurez-vous mangés à 18 h 01 ?
a) 3 b) 5 c) 6
2. Combien d'années se sont écoulées entre l'année qui marque la fin de la Seconde Guerre mondiale (incluse) et celle qui marque le début du quinquennat de F. Hollande (incluse) ?
a) 2012 - 1945 b) 2012 - 1945 - 1
c) 2012 - 1945 + 1
3. Un téléphone portable et sa coque coûtent 120 € à eux deux ; le téléphone coûte 100 € de plus que la coque. Combien coûte la coque ?
a) 120 - 100 b) 120 - 100 : 2 c) (120 - 100) : 2
4. Vous avez répondu à toutes les questions d'un QCM qui comportait 20 questions ; chaque bonne réponse rapporte 1 point et chaque mauvaise réponse fait perdre 0,5 point. Vous avez commis deux erreurs. Quelle note allez-vous obtenir ?
a) 20 - 0,5 + 0,5 b) 20 - (0,5 + 0,5)
c) 18 × 1 - 2 × 0,5

66 Ticket de caisse

Calculer Calculer les nombres masqués de ce ticket de caisse.

MEGA V SUPERMARCHE			
22 rue de Marignan			
QTE	DESIGNAT.	PRIX UNIT.	MONT.
4	AVOCAT	1,15	
	ARTICHAUT		
TOTAL		EUR	
BONS DIVERS			- 0,40
TOTAL AVEC AVANTAGES			
ESPECES		EUR	10,15
RENDUS		EUR	1,00
Dont TVA 5,5 %			0,50
Article(s) 7			
19/09/2015			10:34
Caissier Simon (04)			00213

67 DÉFI!

1. Vérifier l'égalité :
 $12 \times 34 \times 5 - (6 \times 7 - (8 + 9)) = 2\,015$.
2. Sur le même modèle, déterminer une expression égale à 2 016 en intercalant des symboles +, -, ×, : et des parenthèses dans la suite des chiffres de 1 à 9 écrits dans l'ordre.



Sur un circuit de karting, Maria et Karim démarrent au même moment de la ligne de départ. Maria met 20 secondes pour faire un tour et Karim 2 secondes de plus.

? Au bout de combien de secondes vont-ils se retrouver ensemble pour la première fois sur la ligne de départ ?

Divisibilité et fractions

NOTIONS

4 Découvrir les multiples et les diviseurs	32
5 Associer une fraction à un quotient. Repérer une fraction sur une demi-droite	34
6 Écrire des fractions égales. Simplifier l'écriture d'une fraction	36
7 Comparer des fractions	38

Cherchons

1. On sait que $56 = 7 \times 8$ et $30 = 4 \times 7,5$.

Parmi ces deux égalités, quelle est celle qui permet de construire des phrases contenant les expressions « EST UN DIVISEUR » ou « EST UN MULTIPLE » ? Rédiger ces phrases.

2. Selon le numéro découvert dans un jeu à gratter, on peut gagner les lots suivants.

- Pour un numéro multiple de 2 : gain de 1 €.
- Pour un numéro multiple de 3 : gain de 2 €.
- Pour un numéro multiple de 4 : gain de 5 €.
- Pour un numéro multiple de 5 : gain de 6 €.

Frédo a le numéro 971, Yasmine a le numéro 114, Antonin a le numéro 116,

Cléa a le numéro 544 et Noé a le numéro 113.

Indiquer le montant des gains obtenus pour chacun des joueurs.

Remarque : les gains peuvent se cumuler, c'est-à-dire par exemple que si le numéro est à la fois multiple de 2 et de 5, on gagne 7 €.

Cours

4 5 6 7

Vocabulaire On sait que 4 et 3 sont des nombres entiers.

Ainsi, l'écriture $4 \times 3 = 12$ permet de dire que :

- 3 est un **diviseur** de 12 ; 12 est un **multiple** de 3 ;
- 12 a pour **diviseur** 3 ; 3 a pour **multiple** 12.

Propriétés

Critères de divisibilité	Exemples
Un nombre entier est divisible par 2 si son chiffre des unités est 0, 2, 4, 6 ou 8.	14 ; 156 ; 1 374
Un nombre entier est divisible par 3 si la somme de ses chiffres est divisible par 3.	111 ; 702 ; 480 ; 531
Un nombre entier est divisible par 5 si son chiffre des unités est 0 ou 5.	55 ; 120 ; 225 ; 1 005
Un nombre entier est divisible par 4 si le nombre formé par son chiffre des dizaines et celui des unités est divisible par 4.	144 ; 340 ; 716

Exercices d'application

1 Compléter chaque proposition en utilisant soit « multiple », soit « diviseur ».

- a) 24 est un ... de 3 ; b) 5 est un ... de 125 ;
 c) 24 a pour ... 4 ; d) 36 est un ... de 9 ;
 e) 36 a pour ... 9 ; f) 15 a pour ... 45.

CORRIGÉ

2 Parmi les nombres suivants, indiquer ceux qui sont divisibles par 2 ; par 3 ; par 5.
 514 ; 456 ; 505 ; 111 ; 43 ; 71 ; 510 ; 112 233.

3 Écrire tous les multiples de 5 compris entre 4 et 26.

4 Écrire tous les multiples de 25 compris entre 99 et 200.

5 Écrire tous les diviseurs de 100 compris entre 9 et 26.

6 Parmi les nombres entiers suivants, indiquer ceux qui divisent 36.

1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 12 ; 18 ; 24 ; 36 ; 72 ; 360.

7 Parmi les nombres entiers suivants, indiquer ceux qui sont multiples de 14.

2 ; 7 ; 14 ; 70 ; 114 ; 209 ; 1 414.

8 Trouver un nombre entier supérieur à 20 et qui soit multiple à la fois de 2 et de 3.

9 Trouver deux nombres entiers multiples de 4 et de 9 et inférieurs à 100.

10 Trouver un nombre entier inférieur à 30, multiple de 4 et de 10.

11 Trouver un nombre entier compris entre 10 et 15, non divisible par 2 et non divisible par 3.

Exercices d'entraînement

12 QCM

Donner la ou les bonne(s) réponse(s).

	a	b	c
114 est un multiple de :	4	2	3
205 est un multiple de :	5	10	3
2 133 est un multiple de :	3	9	2

13 Vrai ou faux ?

- a) $4 \times 4,5 = 18$ donc 18 est un multiple de 4.
b) $11 \times 12 = 132$ donc 132 est un multiple de 11.

14 Déterminer une valeur du chiffre ☺ pour que le nombre $9☺5☺$ soit divisible par 2 et par 3.

15 Trouver cinq nombres entiers qui ont un seul diviseur autre que 1.

16 1. Trouver cinq nombres entiers qui ont trois diviseurs seulement.

2. Trouver cinq nombres entiers qui ont 3 pour diviseur.

17 Un fleuriste reçoit une livraison de 95 dahlias. Avec tous ses dahlias, peut-il composer des bouquets de 5 dahlias ? Pourquoi ?



18 Un cuisinier a un lot de 75 crevettes.

1. Il voudrait les répartir dans 14 assiettes de manière que chaque assiette contienne le même nombre de crevettes et il voudrait utiliser toutes les crevettes. Est-ce possible ? Pourquoi ?

2. S'il n'utilise pas toutes les crevettes, combien de crevettes peut-il mettre au maximum dans chaque assiette ?

19 L'entreprise Arabica vend des capsules de café par boîtes de 12 et des capsules de thé par boîtes de 15.

L'entreprise Ceylan vend des capsules de café par boîtes de 18 et des capsules de thé par boîtes de 20.

1. Julie veut commander 90 capsules de café et 180 de thé. Quelle entreprise peut-elle joindre ?
2. Emma veut commander 48 capsules de café et 105 de thé. Quelle entreprise peut-elle appeler ?
3. Amine veut commander 50 capsules de café et 200 capsules de thé. Peut-il s'adresser à une de ces entreprises ?

20 Léa a oublié le code à quatre chiffres de la porte d'entrée de son immeuble. Elle sait que :

- le chiffre des unités divise tous les nombres ;
- le chiffre des dizaines multiplié par le chiffre des milliers donne le chiffre des centaines ;
- le chiffre des milliers est impair ;
- la somme des chiffres est 16.

Aide Léa à trouver le bon code parmi les suivants.
9-9-1-1 ; 3-6-2-5 ; 2-6-3-1 ; 3-9-3-1 ; 4-8-2-2.

21 DÉFI !

Pour préparer la décoration d'une fête, Nadja, Julie et Rachid possèdent 36 ballons rouges et 45 ballons noirs. Ils veulent faire des paquets en utilisant tous les ballons, de telle sorte que tous les paquets contiennent le même nombre de ballons noirs et le même nombre de ballons rouges. Nadja dit qu'elle peut faire trois paquets. Julie affirme qu'elle peut faire quatre paquets. Rachid leur annonce qu'il peut en faire cinq.

1. Qui dit vrai ?
2. Existe-t-il d'autres solutions ? Si oui, lesquelles ?



Associer une fraction à un quotient

Repérer une fraction sur une demi-droite

Cherchons

- Effectuer ces trois divisions : a) $16 : 2$ b) $16 : 5$ c) $16 : 7$.
- Parmi les trois quotients ci-dessus, quel est celui qui n'a pas d'écriture décimale ?
- Pour réaliser un cocktail de jus de fruits, Manon doit mélanger 0,5 litre de jus d'orange, 0,75 litre de jus d'ananas avec 0,25 litre de jus de citron et 1,25 litre de jus de mangue. Comment peut-elle procéder avec ce verre gradué ?



Cours

④ ⑤ ⑥ ⑦

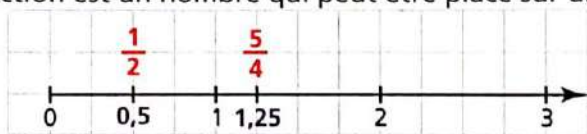
Définition Si $b \neq 0$, alors la notation $\frac{a}{b}$ est une fraction : c'est le résultat de la division de a par b .

Conséquence Le quotient de a par b peut se noter $\frac{a}{b}$ ou $a : b$.

Propriétés

- Une fraction est un nombre qui peut être placé sur une droite graduée.

Exemple



- $\frac{a}{b}$ est le nombre manquant dans l'égalité $b \times \dots = a$. Autrement dit : $b \times \frac{a}{b} = a$.

Vocabulaire

$\frac{a}{b}$

Numérateur

Dénominateur

Remarque Dire que $\frac{a}{b}$ a une écriture décimale signifie que le quotient de a par b peut s'écrire de façon exacte avec une virgule.

Rappel Une fraction permet aussi d'exprimer une proportion.

Exercices d'application

- 22** 1. Citer une fraction de dénominateur 5.
2. Citer une fraction de numérateur 5.

23 Donner plusieurs possibilités pour que $\frac{5}{\dots}$ possède une écriture décimale.

24 Le nombre $\frac{\heartsuit}{3}$ possède une écriture décimale. Donner plusieurs valeurs possibles pour $\heartsuit$.

CORRIGÉ

25 Donner plusieurs écritures fractionnaires des nombres suivants.

- a) 0,25 b) 1,5 c) 2,6 d) 3

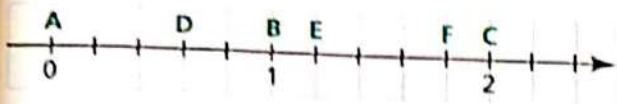
26 Proposer un nombre pour remplacer $\heartsuit$ afin que le quotient n'ait pas d'écriture décimale :

- a) $\frac{5}{\heartsuit}$ b) $\frac{\heartsuit}{3}$

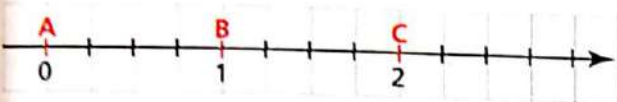
27 Trouver une écriture fractionnaire égale à :

- a) 7 b) 2,5 c) 0,2

28 Écrire sous forme de fraction l'abscisse des points D, E et F représentés dans la figure ci-dessous.



29 Reproduire la demi-droite graduée ci-dessous et placer les points : E d'abscisse $\frac{3}{4}$; F d'abscisse $\frac{7}{4}$; G d'abscisse $\frac{9}{4}$; H d'abscisse $\frac{13}{4}$.



Exercices d'entraînement

30 Ces nombres ont-ils une écriture décimale ?

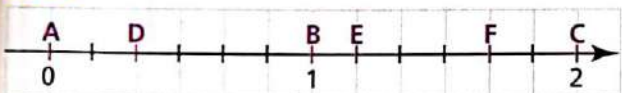
- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{5}{8}$ c) $\frac{2}{3}$

31 Compléter les égalités.

- a) $15 \times \dots = 60$ b) $4 \times \dots = 10$
c) $4 \times \dots = 3$ d) $7 \times \dots = 1$

32 Dans une classe de 28 élèves, il y a 15 filles. Écrire sous forme de fraction la proportion de filles dans cette classe.

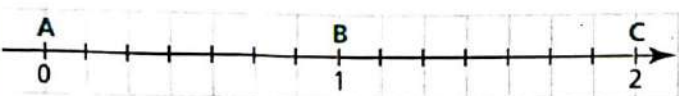
33



1. Écrire sous forme de fraction l'abscisse des points D, E et F. Simplifier si possible ces fractions.

2. Classer ces fractions par ordre croissant.

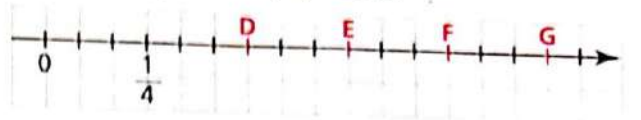
34 Reproduire la demi-droite graduée ci-dessous, puis placer les points : G d'abscisse $\frac{5}{7}$; H d'abscisse $\frac{12}{7}$; I d'abscisse $\frac{6}{7}$; J d'abscisse $\frac{8}{7}$.



35 1. Tracer une demi-droite graduée [AB] où l'abscisse de A est 0, l'abscisse de B est 1 et l'unité de longueur est 3 cm.

2. Placer les points C d'abscisse $\frac{4}{9}$ et D d'abscisse $\frac{8}{9}$.

36 Citer une fraction qui permet de repérer chacun des points D, E, F et G.



37 Pendant une heure, le péage d'une autoroute a vu défilé 1 500 véhicules, dont 250 poids lourds et 1 000 voitures immatriculées en France. Les autres sont immatriculées à l'étranger.



- Exprimer sous forme de fraction la proportion de poids lourds parmi tous les véhicules ayant utilisé ce péage durant cette heure.
- Donner sous forme de fraction la proportion de voitures immatriculées à l'étranger parmi l'ensemble des voitures.

38 Voici la répartition des figurines que possède Marin.

	Figurines bleues	Figurines noires	Figurines rouges	Total
Garçons	10	5	8	
Filles	2	15	10	
Total				

- Recopier et compléter le tableau.
- Exprimer sous forme de fraction :
a) la proportion de filles ;
b) la proportion de figurines noires parmi toutes les figurines que Marin possède.
- Que représente la fraction $\frac{10}{50}$? $\frac{8}{18}$?

39 DÉFI !

La proportion d'élèves internes d'un collège est $\frac{1}{8}$.

On sait qu'il y a au total 75 internes. Combien y a-t-il d'élèves dans ce collège ?

Écrire des fractions égales. Simplifier l'écriture d'une fraction

Cherchons

Au tir à l'arc, Fabien a réussi $\frac{8}{12}$ de ses tirs, Mina a réussi $\frac{2}{3}$ des siens.

Qui a eu la meilleure réussite ?



Cours

④ ⑤ ⑥ ⑦

Propriété Un nombre en écriture fractionnaire ne change pas si on multiplie (ou si on divise) son numérateur et son dénominateur par un même nombre différent de zéro.

Autrement dit : si $b \neq 0$ et $c \neq 0$, alors on a l'égalité $\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c}$.

Méthode 1 Simplifier une fraction

Énoncé Simplifier le plus possible la fraction $\frac{30}{42}$.

Solution On cherche des diviseurs communs :

30 et 42 sont deux multiples de 2 d'où : $\frac{30}{42} = \frac{15 \times 2}{21 \times 2} = \frac{15}{21}$;

15 et 21 sont deux multiples de 3 d'où : $\frac{15}{21} = \frac{5 \times 3}{7 \times 3} = \frac{5}{7}$, soit $\frac{30}{42} = \frac{5}{7}$.

Méthode 2 Modifier le dénominateur d'une fraction

Énoncé Trouver la fraction égale à $\frac{7}{11}$ ayant pour dénominateur 55.

Solution On cherche dans la table de 11 le nombre qui complète $11 \times \dots = 55$: on a $11 \times 5 = 55$.

On écrit : $\frac{7}{11} = \frac{7 \times 5}{11 \times 5} = \frac{35}{55}$.

Exercices d'application

CORRIGÉ

40 1. Peut-on simplifier la fraction $\frac{14}{56}$ par 2 ?

2. Si oui, effectuer cette simplification.

41 1. Peut-on simplifier la fraction $\frac{36}{75}$ par 3 ?

2. Si oui, effectuer cette simplification.

42 1. Peut-on simplifier la fraction $\frac{25}{15}$ par 5 ?

2. Si oui, effectuer cette simplification.

43 1. Peut-on simplifier la fraction $\frac{5}{6}$ par 4 ?

2. Si oui, effectuer cette simplification.

44 Quelles sont les fractions égales à $\frac{5}{6}$?

a) $\frac{5+4}{6+4}$ b) $\frac{5 \times 4}{6 \times 4}$ c) $\frac{54}{64}$ d) $\frac{50}{60}$ e) $\frac{15}{18}$ f) $\frac{7}{8}$

45 Recopier et compléter les égalités suivantes.

a) $\frac{15}{4} = \frac{\dots}{12}$ b) $\frac{5}{3} = \frac{35}{\dots}$

46 Donner toutes les valeurs possibles au chiffre $\clubsuit$ pour que l'on puisse simplifier la fraction $\frac{1\clubsuit 3}{2\clubsuit 2}$ par 3.

47 Donner toutes les valeurs possibles au chiffre $\clubsuit$ pour simplifier la fraction $\frac{7\clubsuit 4}{91\clubsuit}$ par 4.

48 Recopier et compléter l'égalité : $\frac{\dots}{12} = \frac{15}{36}$.

49 Compléter les propositions suivantes.

a) $\frac{2}{13} = \frac{\dots}{39} = \frac{8}{\dots}$ b) $\frac{17}{23} = \frac{\dots}{69} = \frac{34}{\dots}$

50 Compléter les propositions suivantes.

a) $\frac{15}{4} = \frac{60}{\dots} = \frac{\dots}{52}$ b) $\frac{5}{7} = \frac{45}{\dots} = \frac{\dots}{49}$

51 Trouver une fraction égale à $\frac{4}{13}$ ayant pour dénominateur : a) 26 b) 39 c) 65

52 Trouver une fraction égale à $\frac{7}{6}$ ayant pour dénominateur : a) 12 b) 24 c) 48

53 Remplacer $\heartsuit$ par un chiffre dans l'égalité : $\frac{4}{11} = \frac{3\heartsuit}{99}$.

54 Remplacer $\heartsuit$ par un chiffre dans l'égalité : $\frac{7}{3} = \frac{42}{1\heartsuit}$.

Exercices d'entraînement

55 Dans une émission télévisée, le présentateur annonce que la proportion de téléspectateurs ayant bien répondu à une question est de 2 048 candidats sur 4 096. Keitaro dit qu'il aurait été plus simple de dire qu'un téléspectateur sur deux a bien répondu. Qu'en pensez-vous ?

56 1. Trouver une fraction égale à $\frac{2}{3}$ ayant pour dénominateur 27.

2. Dans la seule journée d'hier, Noa a reçu 27 SMS, dont $\frac{2}{3}$ proviennent de son amie Soë. Donner, sans calcul, le nombre de SMS envoyés par Soë.



57 1. Peut-on simplifier la fraction $\frac{63}{45}$ par 2 ? par 5 ? par 9 ?

2. Effectuer, si possible, ces simplifications.

3. Peut-on simplifier les fractions ci-dessous par 4 ? Si oui, effectuer cette simplification.

a) $\frac{124}{864}$ b) $\frac{112}{714}$ c) $\frac{504}{736}$

58 La stévia est une plante originaire d'Amérique du Sud utilisée pour remplacer le sucre. Dans son champ, Alejandro a planté 240 plantes dont 25 plants de stévia.

1. Exprimer, par une fraction simplifiée, la proportion de plants de stévia parmi toutes les plantes du champ.

2. Alejandro décide de planter 5 plants de stévia supplémentaires. Que devient cette proportion ?

Simplifier cette fraction.

59 Simplifier le plus possible ces fractions.

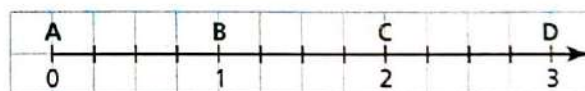
a) $\frac{45}{36}$ b) $\frac{124}{128}$ c) $\frac{105}{500}$ d) $\frac{180}{360}$

60 Simplifier le plus possible ces fractions.

a) $\frac{56}{52}$ b) $\frac{111\ 222}{99}$ c) $\frac{512}{1\ 024}$ d) $\frac{104}{24}$

61 Reproduire la demi-droite graduée ci-

dessous et placer les points : E d'abscisse $\frac{6}{8}$, F d'abscisse $\frac{15}{12}$, G d'abscisse $\frac{18}{8}$ et H d'abscisse $\frac{55}{20}$.



62 DÉFI!

Un petit écureuil a stocké une réserve de noix dans un tronc d'arbre. Il mange exactement le même nombre de noix chaque semaine. En deux semaines, il consomme $\frac{1}{21}$ de sa réserve.

Combien de semaines lui faut-il pour manger $\frac{1}{14}$ de sa réserve de noix ?



Comparer des fractions

Cherchons

1. Qui de $\frac{26}{5}$ et $\frac{27}{5}$ est le plus grand ? Expliquer la démarche.
2. Ce mois-ci, Gwendal a utilisé $\frac{5}{26}$ de son forfait téléphonique. Souan a utilisé $\frac{5}{27}$ du même forfait. Qui a utilisé la plus grande part de son forfait ? Expliquer la démarche.



Cours

④ ⑤ ⑥ ⑦

Méthode 1 Comparer deux fractions de même dénominateur

Énoncé Comparer $\frac{5}{7}$ et $\frac{4}{7}$.

Solution On sait que cinq septièmes d'une quantité sont plus grands que quatre septièmes de la même quantité.

On en conclut que $\frac{5}{7} > \frac{4}{7}$.

Méthode 3 Comparer deux fractions en les mettant au même dénominateur

Énoncé Comparer $\frac{5}{7}$ et $\frac{16}{21}$.

Solution On remarque que $7 \times 3 = 21$, d'où $\frac{5}{7} = \frac{5 \times 3}{7 \times 3} = \frac{15}{21}$.

Quinze vingt et unième est plus petit que seize vingt et unième donc $\frac{5}{7} < \frac{16}{21}$.

Méthode 2 Comparer deux fractions de même numérateur

Énoncé Comparer $\frac{10}{24}$ et $\frac{10}{21}$.

Solution On sait que si l'on divise 10 en 24 parties égales, les parties sont plus petites que si l'on divise 10 en 21 parties.

Donc $\frac{10}{24} < \frac{10}{21}$.

Méthode 4 Comparer deux fractions en calculant la valeur décimale ou une valeur approchée

Énoncé Comparer $\frac{3}{4}$ et $\frac{4}{5}$.

Solution On pose les divisions ou on utilise la calculatrice et on obtient :

$\frac{3}{4} = 0,75$ et $\frac{4}{5} = 0,8$.

Or $0,75 < 0,8$ donc $\frac{3}{4} < \frac{4}{5}$.

Exercices d'application

63 Comparer les fractions suivantes.

a) $\frac{17}{3}$ et $\frac{19}{3}$

b) $\frac{3}{17}$ et $\frac{3}{19}$

c) $\frac{15}{23}$ et $\frac{17}{23}$

d) $\frac{153}{24}$ et $\frac{153}{26}$

CORRIGÉ

64 1. Comparer ces fractions avec la valeur 1.

a) $\frac{4}{3}$

b) $\frac{9}{9}$

c) $\frac{11}{9}$

d) $\frac{15}{13}$

2. Recopier et compléter la phrase suivante :
« Si le numérateur d'une fraction est ... à son dénominateur, alors cette fraction est ... à 1. »

65 Comparer les fractions suivantes avec 1.

a) $\frac{111}{110}$

b) $\frac{98}{99}$

c) $\frac{470}{482}$

d) $\frac{1001}{999}$

66 Recopier et compléter à l'aide d'un des deux symboles $<$ ou $>$.

a) $\frac{47}{46} \dots 1$

b) $\frac{5}{4} \dots 1$

c) $\frac{111}{121} \dots 1$

d) $\frac{17}{28} \dots 1$

67 Sans calcul, recopier et compléter à l'aide d'un des symboles $<$ ou $>$. Expliquer.

a) $\frac{4}{3} \dots \frac{3}{4}$

b) $\frac{5}{7} \dots \frac{9}{8}$

c) $\frac{11}{5} \dots \frac{14}{17}$

68 Classer les fractions suivantes par ordre croissant : $\frac{1}{3}$; $\frac{11}{18}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{7}{3}$.

69 Comparer $\frac{14}{3}$ et $\frac{105}{23}$ en calculant leur valeur décimale ou une valeur approchée.

70 Comparer $\frac{43}{25}$ et $\frac{8,4}{5}$ en calculant leur valeur décimale ou une valeur approchée.

71 Comparer $\frac{113}{8}$ et $\frac{111}{7}$ en calculant leur valeur décimale ou une valeur approchée.

72 1. Montrer que $\frac{4}{9} = \frac{17}{27}$.

2. Comparer $\frac{12}{27}$ et $\frac{17}{27}$.

3. En déduire la comparaison entre $\frac{4}{9}$ et $\frac{17}{27}$.

73 1. Montrer que $\frac{5}{13} = \frac{30}{78}$.

2. Comparer $\frac{30}{78}$ et $\frac{29}{78}$.

3. En déduire la comparaison entre $\frac{5}{13}$ et $\frac{29}{78}$.

74 1. a) Écrire la fraction $\frac{7}{6}$ avec 30 comme dénominateur.

b) Comparer alors $\frac{7}{6}$ et $\frac{174}{30}$.

2. En utilisant le même procédé, comparer $\frac{59}{13}$ et $\frac{174}{39}$.

Exercices d'entraînement

75 a) $\frac{15}{7}$ et $\frac{7}{4}$ sont-ils plus grands que 2 ?

b) $\frac{20}{7}$ et $\frac{35}{11}$ sont-ils plus grands que 3 ?

c) $\frac{37}{4}$ et $\frac{31}{3}$ sont-ils plus petits que 10 ?

76 1. a) Comparer les fractions $\frac{3}{5}$ et $\frac{11}{15}$, puis les fractions $\frac{2}{3}$ et $\frac{11}{15}$.

b) Ranger dans l'ordre croissant ces trois fractions.

2. Djamel, Anaïs et Déborah ont commencé à lire le roman *Harry Potter et l'ordre du Phénix*. Djamel a lu $\frac{3}{5}$ du livre, Anaïs a lu $\frac{2}{3}$ du livre et Déborah en a lu $\frac{11}{15}$.

Qui est le moins avancé dans son roman ?

77 Pif-Pif, Paf-Paf et Pouf-Pouf sont trois escargots qui s'affrontent dans une course. Au bout de 2 heures de course, Pif-Pif a parcouru $\frac{2}{7}$ du trajet, Paf-Paf en a parcouru $\frac{9}{35}$ et Pouf-Pouf $\frac{20}{63}$.

Donner le classement provisoire des trois champions à cet instant.



78 DÉFI!

Pour son anniversaire, Tommy a invité six amis. Il partage un gâteau de 800 g en parts égales.

1. Exprimer par une fraction la masse de gâteau de chacun.

2. Finalement, seuls cinq amis sont venus. Les convives ont-ils eu plus de gâteau que prévu ou non ? Exprimer par une fraction la masse de gâteau de chacun.

Exercices sur les notions 4 à 7

Calcul mental

79 Simplifier les fractions suivantes.

- a) $\frac{6}{12}$ b) $\frac{3}{24}$ c) $\frac{9}{15}$ d) $\frac{24}{16}$

80 Calculer la valeur décimale des fractions suivantes.

- a) $\frac{49}{7}$ b) $\frac{36}{4}$ c) $\frac{25}{2}$ d) $\frac{3}{12}$

81 Comparer les fractions suivantes.

- a) $\frac{99}{101}$ et $\frac{99}{105}$ b) $\frac{17}{15}$ et $\frac{17}{18}$

82 Trouver les deux entiers les plus proches des fractions suivantes.

- a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{5}{4}$ c) $\frac{15}{2}$ d) $\frac{7}{3}$

Vocabulaire

83 J'utilise un vocabulaire précis.



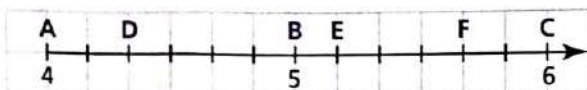
lienmini.fr/delta5-005

Exercice interactif

Repérer une fraction sur une demi-droite

84 Placer sur une demi-droite graduée (unité 3 cm) le point A d'abscisse $\frac{1}{2}$, le point B d'abscisse $\frac{1}{3}$ et le point C d'abscisse $\frac{5}{6}$. Les trois points A, B et C sont-ils régulièrement espacés ?

85 Écrire sous forme de fraction l'abscisse de D, E et F. Simplifier si possible ces fractions.



Comparaison de fractions

86 Trouver tous les entiers a tels que :

$$\frac{3}{5} < \frac{a}{12} < \frac{12}{10}$$

87 Le tableau ci-dessous indique la proportion de sucres dans quelques boissons.

Boisson	Soda	Limonade	Jus d'orange
Proportion de sucre	$\frac{1}{10}$	$\frac{9}{100}$	$\frac{3}{25}$

Laquelle de ces boissons contient la plus grande proportion de sucre ? la plus petite proportion ?

88 Les trois enfants d'Adrien ont gagné la même somme d'argent de poche en aidant leur papa à nettoyer le jardin, la voiture, etc. Tom a dépensé $\frac{3}{5}$ de cette somme, Louise en a dépensé $\frac{13}{20}$ et Jules en a dépensé 58 %.

Qui est le plus dépensier des trois ?

89 1. Écrire les fractions suivantes avec 24

comme dénominateur : $\frac{5}{12}$ et $\frac{36}{48}$.

2. Recopier et compléter par l'un des symboles

$<$ ou $>$: $\frac{5}{12}$... $\frac{36}{48}$.

90 Sans calcul, recopier et compléter à l'aide d'un des symboles $<$ ou $>$. Expliquer.

- a) $\frac{8}{5}$... $\frac{2}{3}$ b) $\frac{3}{11}$... $\frac{25}{24}$
c) $\frac{27}{30}$... $\frac{26}{30}$ d) $\frac{5}{19}$... $\frac{4}{19}$

91 Voici la répartition des adhérents à un club de sport en fonction de leur pratique sportive.

	Course	Natation	Athlétisme	Total
Filles	40	...	80	...
Garçons	...	40	25	108
Total	83	62	...	...

1. Recopier et compléter ce tableau.

2. Exprimer sous forme de fractions :

- a) la proportion de garçons adhérents à ce club ;
b) la proportion de filles pratiquant la course parmi tous les adhérents ;
c) la proportion de filles pratiquant la course parmi toutes les filles.

3. Que représentent les fractions $\frac{40}{250}$, $\frac{40}{62}$ et $\frac{40}{108}$?

92 Encadrer par deux entiers consécutifs les fractions suivantes.

a) $\frac{47}{9}$ b) $\frac{35}{11}$ c) $\frac{123}{10}$

Problèmes

93 Course de voitures

Une course de vieilles voitures s'effectue sur une grande boucle à parcourir une seule fois. Le classement de la course est établi dès qu'un pilote franchit la ligne d'arrivée ; à cet instant, on note la position des autres voitures sur la boucle. L'attribution des points se fait ainsi : 25 points pour le premier arrivé, 18 pour le deuxième, 15 pour le troisième, 12 pour le quatrième, 10 pour le cinquième, 8 pour le sixième, 6 pour le septième, 4 pour le huitième, 2 pour le neuvième et 1 pour le dixième.

Raisonner Recopier et compléter le tableau.

Numéro du pilote	1	2	3	4	5
Fraction du trajet effectué	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	1
Points attribués	...	...	...	...	...

Numéro du pilote	6	7	8	9	10
Fraction du trajet effectué	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{4}$
Points attribués	...	...	...	...	...

94 Au CDI

La documentaliste du collège effectue un sondage auprès de tous les élèves d'une classe pour savoir combien de livres les élèves ont lu durant les deux dernières semaines.



$\frac{1}{4}$ des élèves ont lu un seul livre ; $\frac{1}{3}$ ont lu deux livres ; $\frac{1}{12}$ ont lu trois livres ; $\frac{1}{6}$ n'ont lu aucun livre.

Raisonner Dans quel groupe y a-t-il la plus grande proportion d'élèves ? la plus petite ?

95 Le nombre π

Le nombre Pi (représenté par la lettre grecque du même nom : π) est le quotient de la longueur d'un cercle par son diamètre. Pendant très longtemps, les mathématiciens ont essayé de trouver des valeurs approchées sous forme de fractions de π . Voici quelques valeurs approximatives de π trouvées selon les époques.



Chez les Babyloniens : $\frac{25}{8}$.

Époque de la Bible : 3.

Époque d'Archimède : $\frac{22}{7}$.

Époque de Ptolémée : $\frac{377}{120}$.

En Inde au III^e siècle : $\frac{3\ 927}{1\ 250}$.

En Chine au III^e siècle : $\frac{355}{113}$.

1. **Chercher** De quelle formule parle-t-on dans ce texte ?

2. **Calculer** À l'aide de la calculatrice, classer les fractions ci-dessus, ainsi que le nombre π , dans l'ordre croissant.

96 Divisibilité par 7

Pour savoir si un nombre est divisible par 7, on soustrait le double du chiffre des unités au nombre obtenu en cachant le chiffre des unités du nombre de départ. Si le résultat est dans la table de 7, alors le nombre de départ est divisible par 7.

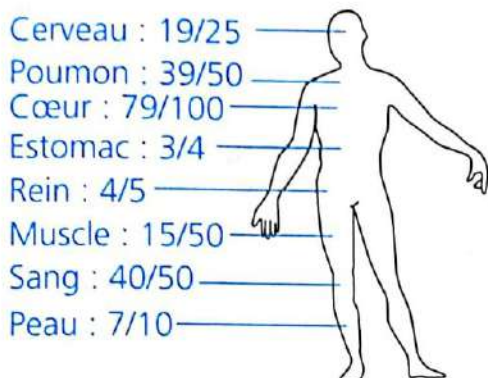
Par exemple, pour 224, le double de 4 est 8 ; en cachant le chiffre des unités dans 224, on obtient 22. Or, $22 - 8 = 14$ qui est dans la table de 7. On peut ainsi affirmer que 224 est divisible par 7.

Raisonner En utilisant cette règle, dire si les nombres suivants sont divisibles par 7. 686 ; 6 476 ; 8 638.

97 Que d'eau !

L'eau, élément indispensable à la vie, est le principal constituant du corps humain. La proportion moyenne d'eau contenue dans un organisme adulte est d'environ 65 %.

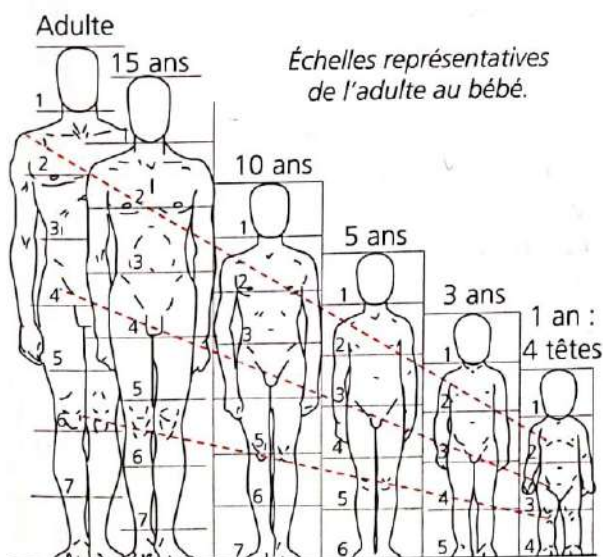
1. Quelle quantité d'eau cela représente-t-il pour une personne de 70 kg ?



2. **Chercher** La figure ci-dessus représente la proportion d'eau dans différentes parties du corps. Quelles sont les parties du corps qui contiennent la plus grande proportion d'eau ? la plus petite ?

98 Les enfants ont la grosse tête !

Voici un article paru dans la presse.



Chez l'enfant d'un an, la tête intervient pour un quart dans la taille. À 6 ans, elle occupe encore environ $\frac{3}{20}$ de la hauteur totale.

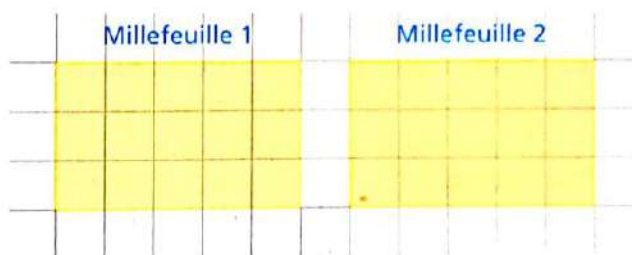
- Vérifier sur le graphique que les données ci-dessus sont correctes.
- Communiquer** Rédiger une phrase du même type pour chacun des autres âges.

99 Millefeuille

Johnny, Karim et Elliot ont acheté deux millefeuilles identiques. Johnny mange $\frac{1}{3}$ du premier millefeuille et Elliot en mange $\frac{4}{15}$.



- Quelle part de ce gâteau reste-t-il à Karim ?
- Proposer un partage du second millefeuille pour que les trois amis mangent la même quantité de pâtisserie au total.



100 Shopping

Sabina dépense $\frac{1}{3}$ de son argent de poche pour l'achat de livres et magazines, $\frac{2}{9}$ pour l'achat de vêtements et chaussures, $\frac{5}{18}$ pour des bijoux et articles de mode. Elle place le reste sur un compte épargne.



- Recopier et compléter les propositions suivantes.
 - L'angle coloré en bleu représente
 - L'angle coloré en vert représente
 - L'angle coloré en rouge représente
 - L'angle coloré en jaune représente
- Quelle fraction de son argent de poche Sabina a-t-elle économisée ?

101 Les smarties

Il reste seulement 12 smarties dans la boîte car Héloïse en a mangé $\frac{7}{8}$. Combien de smarties y avait-il dans la boîte ?



La mer Morte est le lac le plus bas sur Terre. Elle se situe à 422 mètres sous le niveau de la mer.

? Que cela signifie-t-il ?

Découverte des nombres relatifs et repérage

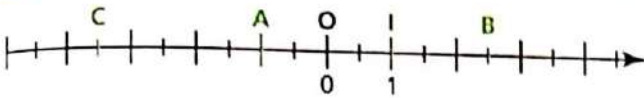
NOTIONS

8	Repérer un nombre relatif sur une droite graduée	48
9	Comparer des nombres relatifs	50
10	Repérer un point dans un plan	52

Exercices d'application

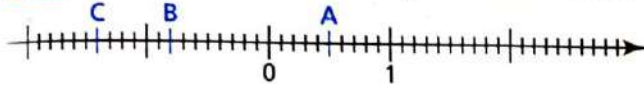
CORRIGÉ

1 1. Reproduire la droite graduée suivante.



2. Donner les abscisses des points A, B et C.
 3. Placer les points D et E d'abscisses respectives 0,5 et -2,5 ; c'est-à-dire placer D(0,5) et E(-2,5).

2 1. Reproduire la droite graduée suivante.



2. Donner les abscisses des points A, B et C.
 3. Placer les points M et N d'abscisses respectives 1,3 et -0,1.

3 Donner les nombres relatifs correspondant aux situations suivantes.

- a) Le Mont Blanc culmine à 4 810 m.
 b) Ramsès II est né en 1303 avant J.-C.
 c) Une compagnie pétrolière a foré à une profondeur de 80 m.

4 Le Kilimandjaro culmine à 5 885 m.



Donner le signe et la partie numérique du nombre relatif associé à cette situation.

5 Que représente le « zéro » dans les domaines suivants ?

- a) En histoire pour repérer les dates de différents événements.
 b) En géographie pour repérer l'altitude et la profondeur de certains sites.
 c) En météorologie pour repérer les températures en °C.

6 Donner l'opposé de chacun de ces nombres : -9 ; +84 ; -15,68 ; 0,04 ; -0,7 ; -2,999 ; 0 ; l'opposé de -4,2.

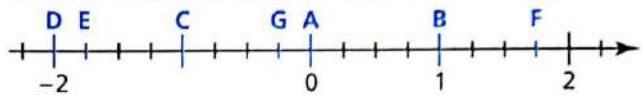
7 Rome a été fondée en 753 avant J.-C.

1. Quel nombre relatif est associé à cette date ?



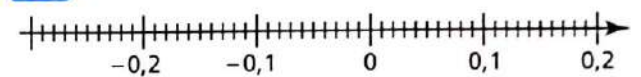
2. Donner le signe de ce nombre.
 Donner sa partie numérique.

8 Sur la droite graduée ci-dessous, donner les abscisses des points A, B, C, D, E, F et G puis donner les points dont les abscisses sont opposées.



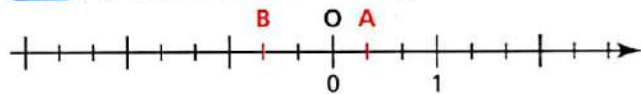
Exercices d'entraînement

9 On considère la droite graduée suivante.



1. Reproduire cette droite et placer les points : A(-0,05), E(0,1), H(-0,18), L(0,03), S(0,14), T(-0,21).
 2. Quel nom de mathématicien peut-on lire ?

10 1. Reproduire la droite graduée suivante.



2. Donner les abscisses des points A et B.
 3. Placer les points C et D tels que $C(-\frac{7}{3})$ et $D(\frac{5}{6})$.

11 1. Tracer une droite graduée d'origine O et d'unité de longueur 5 cm.

2. Placer les points A(-0,8), E(1,2), G(0,4), L(-1,4), P(-1,6). Quel mot apparaît ?

12 1. Tracer une droite d'origine O et d'unité de longueur 1 cm.

2. Placer les points L et U d'abscisses respectives 4 et -6,5.
 3. Placer le point L' dont l'abscisse est opposée à celle de L.
 4. Placer le point U' dont l'abscisse est opposée à celle de U.

13 DÉFI!



Avec les informations données, reproduire cette droite graduée et placer l'origine O. Justifier votre démarche.

Exercices d'application

CORRIGÉ

14 Recopier et compléter avec les signes :

$<$, $>$ ou $=$.

- a) $+100 \dots +350$ b) $12 \dots 9$
 c) $7 \dots -7$ d) $+17 \dots -28$
 e) $-5 \dots -4$ f) $-8 \dots +6$
 g) $+1,618 \dots 0$ h) $+45,7 \dots +45,68$
 i) $12,1 \dots 12,10$ j) $-31,8 \dots -32,7$
 k) $0 \dots -245,3$ l) $-4,31 \dots -4,29$

15 Vrai ou faux ?

- a) $3,12 < 3,21$ b) $98,3 > 98,31$
 c) $-8,2 < -6,4$ d) $4,11 = -4,11$
 e) $8,3 > 8,30$ f) $13,345 = 13,3450$

CORRIGÉ

16 Ranger dans l'ordre croissant.

-4 ; 0 ; $+4$; -5 874; $+19$; $+7$; $+2$ 315; -2 316.

17 Recopier et compléter chaque pointillé par un nombre entier.

- a) $1,6 < \dots < 3,4$ b) $-2 < \dots < 1$
 c) $-12 < \dots < -6$ d) $-5,2 < \dots < -4,1$
 e) $-0,4 < \dots < 0,2$ f) $-1,021 > \dots > -2,358$

18 Encadrer les nombres suivants par deux entiers consécutifs.

- a) $\dots < -3 < \dots$ b) $\dots > 2,51 > \dots$
 c) $\dots < -0,32 < \dots$ d) $\dots > -6,1 > \dots$

Exercices d'entraînement

19 Placer les points suivants sur une droite graduée d'unité de longueur 1 cm puis ranger leurs abscisses dans l'ordre croissant : A(1,3); B(-2,5); C(-2,2); D(3,1); E(0,5) et F(-2).

20 Système solaire

Un professeur de SVT donne le tableau suivant à ses élèves.



Planète	Distance moyenne au Soleil (en millions de km)	Température moyenne au sol (en °C)
Mars	227,9	-55
Mercure	57,9	180
Jupiter	778,3	-145
Terre	149,6	15
Vénus	108,2	475

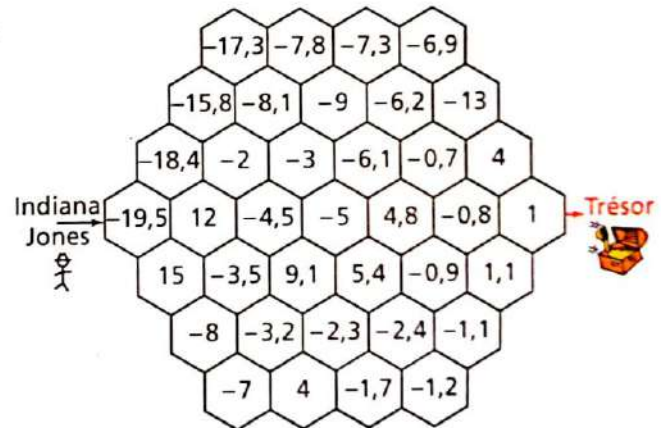
1. Classer ces planètes dans l'ordre croissant des températures.

2. Un élève affirme : « Plus on s'éloigne du Soleil, plus la température diminue. » Êtes-vous d'accord ?

Si non, comment l'expliqueriez-vous ?

21 L'aventurier Indiana Jones part en quête d'un nouveau trésor.

Il se retrouve face à une nouvelle épreuve : il doit traverser une cour constituée de différentes dalles suspendues au-dessus du vide. Pour avancer, il doit toujours poser son pied sur une dalle voisine présentant un nombre plus grand que le précédent sinon la dalle se brise et il tombe dans le vide.



Quel chemin doit-il prendre ? (Le résultat sera donné en écrivant la liste des nombres inscrits sur les dalles « dans l'ordre ».)

22 DÉFI!

Soient trois nombres notés x , y , z vérifiant :

- a) $x < 2$;
 b) l'opposé de x est inférieur à 0;
 c) z est inférieur à l'opposé de x et sa partie numérique est supérieure à celle de x ;
 d) y a la même partie numérique que z mais $y \neq z$.
 Ranger ces trois nombres dans l'ordre croissant.

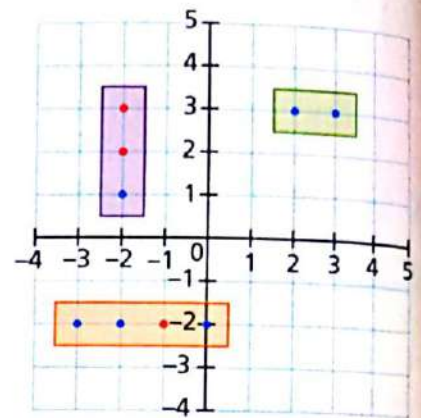
Repérer un point dans un plan

Cherchons

Pedro et Leïla jouent à la bataille navale. Voici, à droite, la grille de Pedro où trois bateaux sont placés.

Les points rouges sont les positions déjà données par Leïla et où Pedro a répondu « touché ».

1. C'est au tour de Leïla de jouer. Quelle position doit-elle annoncer pour couler un des bateaux de Pedro ?
2. Donner alors, pour chacun des deux autres bateaux, les positions qui permettent de les couler.



Cours

8 9 10

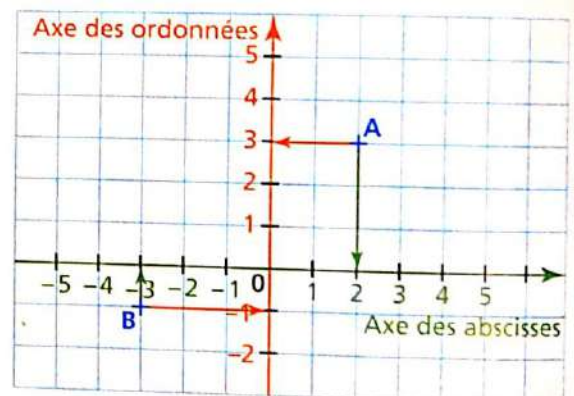
Vocabulaire Un repère est constitué de deux droites graduées et sécantes :

- l'axe des abscisses (droite horizontale) ;
- l'axe des **ordonnées** (droite verticale).

Le point d'intersection de ces deux axes est appelé l'**origine** du repère.

Méthode Déterminer les coordonnées d'un point

Énoncé Donner les coordonnées du point A et du point B dans le repère ci-contre.

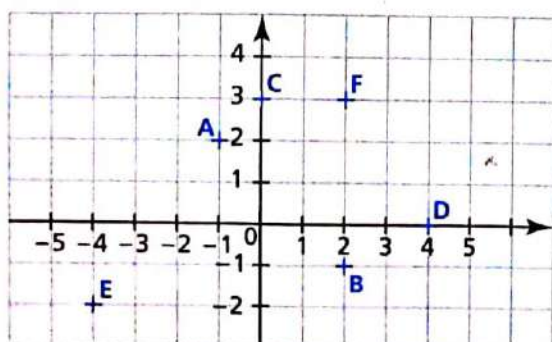


Solution

L'**abscisse** de A est 2 et son **ordonnée** est 3. L'**abscisse** de B est -3 et son **ordonnée** est -1.
On note : $A(2 ; 3)$ et $B(-3 ; -1)$.

Exercices d'application

Pour les exercices 23 à 27, utiliser le repère ci-dessous.



CORRIGÉ

23 Donner les coordonnées des points A, B, C, D, E et F.

24 Donner les coordonnées du point M milieu de [FB] et du point N milieu de [FD].

25 1. A' est le symétrique de A par rapport à l'axe des abscisses. Donner ses coordonnées.
2. Donner les coordonnées de E', symétrique du point E par rapport à l'axe des ordonnées.

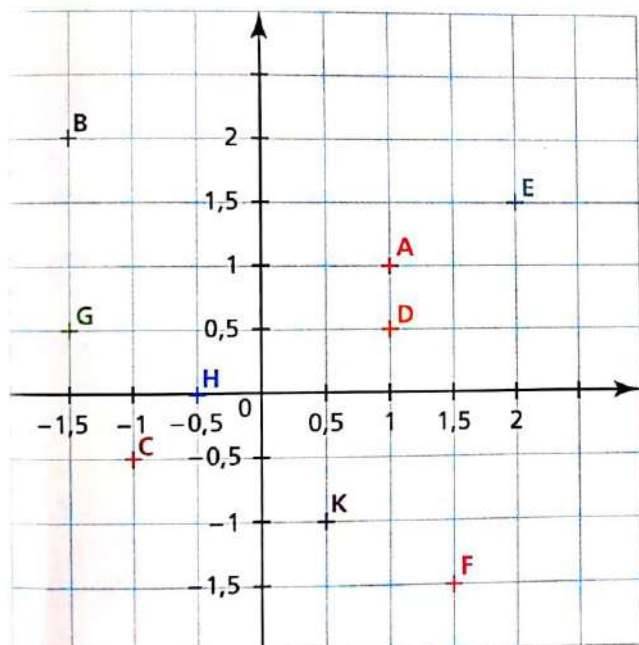
26 B' est l'image de B par la symétrie centrale de centre O (origine du repère). Donner ses coordonnées.

27 On considère le point K(0 ; 4). Donner les coordonnées du point R de telle sorte que FKAR soit un losange.

Exercices d'entraînement

28 1. Construire un repère d'unité de longueur 2 cm sur chaque axe.
2. Placer les points A(2 ; -0,6), E(2,5 ; 1,5), F(4 ; -3,4), I(-1,5 ; -2,9), L(-2 ; 0), R(-3 ; 2,5), et T(-4 ; -3). Quel mot peut-on lire ?

29 Répondre aux questions en utilisant les points placés dans ce repère.

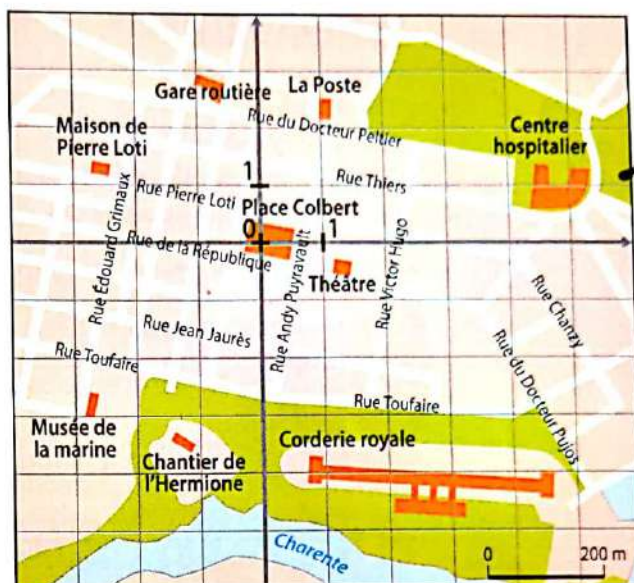


1. Quel(s) est(sont) le(s) point(s) dont l'abscisse est la plus petite ? l'ordonnée la plus grande ?
2. Nommer deux points ayant la même abscisse et deux points ayant la même ordonnée.
3. Classer les points dans l'ordre croissant de leurs ordonnées.
4. Classer les points dans l'ordre décroissant de leurs abscisses.

30 À l'aide du repère de l'exercice 29, donner les coordonnées des points suivants :
a) le point M tel que BMDG soit un rectangle ;
b) un point T tel que ADT soit un triangle rectangle. Y a-t-il plusieurs possibilités ? Si oui, combien ?
c) les points V et N tels que [HD] soit une diagonale du rectangle HVDN.

31 Voici un plan du centre-ville de Rochefort en Charente-Maritime.

1. Donner les coordonnées :
a) de la place Colbert ; b) de La Poste ;
c) du musée de la marine ;
d) du croisement de la rue Victor Hugo et de la rue de la République.



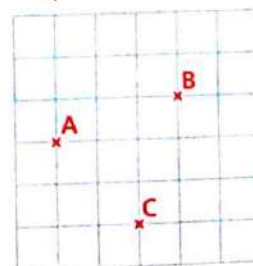
2. Que trouve-t-on en :
a) (-1 ; 2,5) ? b) (0 ; -5) ?
3. Donner les coordonnées approximatives :
a) de la maison de Pierre Loti ;
b) du théâtre ; c) du centre hospitalier.
4. Dans cette ville, on a reconstruit l'Hermione, célèbre frégate sur laquelle La Fayette a embarqué pour les États-Unis en 1780.



Marc visite le chantier de l'Hermione. Indiquer les coordonnées de sa position.

32 DÉFI!

1. Reproduire la figure ci-dessous.
2. Retrouver chaque axe de ce repère (1 unité = 1 carreau) de telle sorte que l'abscisse de A soit égale à -1 et son ordonnée soit le double de l'opposé de son abscisse.
3. Donner alors les coordonnées des points B et C.



Exercices

sur les notions 8 à 10

Calcul mental

- 33** 1. Donner l'opposé de $-2,3$.
 2. Donner l'opposé de l'opposé de $1\ 986$.
 3. Donner l'opposé de l'opposé de l'opposé de $-5,4$.
 4. Soit $A(8,4 ; -5,9)$. Donner les coordonnées du point B d'abscisse l'opposé de l'abscisse de A et de même ordonnée.
 5. Soit $C(-0,5 ; 0,2)$. Donner les coordonnées du point D d'ordonnée l'opposé de l'opposé de l'ordonnée de C et d'abscisse nulle.

Vocabulaire

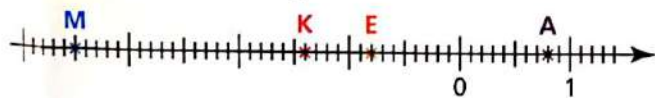
- 34** J'utilise un vocabulaire précis.

lienmini.fr/delta5-009

Exercice interactif

- 35** Compléter les phrases suivantes avec les mots ou les nombres qui conviennent.
- $-8,3$ est un nombre ... négatif ; $8,3$ est sa ... et son ... est $-$.
 - $1,4$ et $-1,4$ sont des nombres
 - ... est un nombre négatif dont la partie numérique est 4. Son ... est $+4$.

- 36** Compléter les phrases suivantes avec les mots ou les nombres qui conviennent.



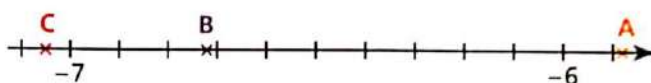
- L'... de A est $+0,8$.
 - E(...).
 - L'abscisse de E et l'abscisse de A sont
 - L'abscisse de K est ... à celle de M.
 - L'abscisse de E est ... à celle de A.
- 37** Compléter les phrases suivantes avec les mots qui conviennent.
- Dans un repère, on a : $R(-2 ; 1,4)$ et $S(4 ; -2)$.
- ... a pour abscisse -2 .
 - $(4 ; -2)$ sont ... de S.
 - L'... de R est $1,4$.

Droite graduée

- 38** Vrai ou faux ?

- Quand on compare deux nombres relatifs, le plus petit est celui qui a la plus petite partie numérique.
- Il existe un seul nombre relatif égal à son opposé.
- Deux nombres de signes contraires sont opposés.
- Si deux points sont de part et d'autre de l'origine, alors leurs abscisses sont opposées.

- 39**



- Donner un encadrement à l'unité près des abscisses des points A, B et C.
- Donner un encadrement au dixième près des abscisses des points A, B et C.

- 40**

- Tracer une droite graduée d'origine O et d'unité de longueur 1 cm.
- Placer les points A et B d'abscisses respectives 2 et $-3,4$.
- a) Construire le point A' tel que O soit le milieu de $[AA']$.
 b) Construire le point B' symétrique du point B par rapport au point O.
- Que peut-on dire des abscisses de A et A' ? de B et B' ?

- 41**

- Tracer une droite graduée d'unité de longueur 1 cm.
- Placer les points A, C, D, E, H, I, M et N en respectant les propriétés suivantes.
 - Le point A a pour abscisse $-1,5$.
 - L'abscisse de C est un nombre positif dont la partie numérique vaut 3.
 - L'abscisse de E est le double de celle de C.
 - D a pour abscisse l'opposé de celle de E.
 - I a pour abscisse $-2,2$.
 - L'abscisse de M est un nombre entier compris entre l'abscisse de I et l'abscisse de A.
 - L'abscisse du point N est un nombre positif et négatif.
 - L'abscisse de H est comprise entre celle de C et celle de E.
- Quel mot peut-on lire ?

Comparer des nombres relatifs

42 Écrire un chiffre qui convient à la place de ☺.

- a) $+4,5☺ > +4,57$ b) $-12,☺ > -12,2$
 c) $-1,2 < 0,☺$ d) $-7,5 < -7,☺ < -7,2$
 e) $-3,7 > -☺ > -5,8$

43 1. Placer les points suivants sur une droite graduée (on prendra 1 cm pour 10 unités).
 G(-10) ; H(0) ; J(22) ; K(-35) ; L(-11) ; M(8) ; N(-4).

2. Ranger leurs abscisses dans l'ordre décroissant.

44 Animaux marins

Ranger les sept animaux suivants par ordre croissant de leur profondeur de plongée.

Animal	Profondeur (en mètres)
Raie 	-192
Requin blanc 	-30
Cachalot 	-3 500
Murène 	-115
Calamar géant 	-900
Grand dauphin 	-200
Poisson clown 	-40

45 1. Ranger dans l'ordre croissant : 3,4 ; -5,8 ; 11 ; 3,04 ; -5,02.

2. Ranger dans l'ordre décroissant : -0,23 ; -0,3 ; -0,2 ; -0,03 ; -0,32.

3. Ranger dans l'ordre décroissant : 0 ; +48,57 ; -48,57 ; 48,56 ; -48,58 ; +4,857 ; -48,60 ; 48,6.

46 Compléter le tableau suivant avec des nombres entiers relatifs tous différents, de telle sorte que :

a) en ligne, de gauche à droite, ils soient disposés dans l'ordre croissant ;

b) en colonne, de haut en bas, ils soient disposés dans l'ordre décroissant.

0		3
		1
-5		-2

47 Fort Boyard

Une nouvelle salle vient d'ouvrir à Fort Boyard. Ce nouveau défi fait appel à l'esprit mathématique des participants.

Une fois rentré dans cette pièce, il faut passer de box en box en empruntant toujours une porte dont le numéro est plus grand que celui de la porte précédente.

Sortie ↑						
4,8	-8,3	3,6	7,4	-11,2	-11,8	-12,5
6,5	-9,4	-9,6	-10,1	-10,7	5,1	-13,2
4,2	-9,8	3,1	-14,5	-6,5	-14,8	-14,1
-14,5	1,2	-15,4	9,2	-20,4	-17,8	5,8
21	4,5	-9,8	13	-21,5	11,4	-16,5
↑ Entrée						

Quel chemin doit suivre le candidat afin que Passe-Partout lui remette une clef ?

48 Altitude et profondeur

Voici la liste de différents lacs ou mers du monde.

Exprimer leur altitude par un nombre relatif puis les ranger dans l'ordre décroissant.

Lac	Altitude
Lac Assal (Djibouti)	153 m en dessous du n.d.l.m.
Lac d'Annecy (France)	446,69 m au-dessus du n.d.l.m.
Lac du Bourget (France)	231,5 m au-dessus du n.d.l.m.
Lac Enriquillo (République Dominicaine)	40 m en dessous du n.d.l.m.
Lac Eyre (Australie)	13 m en dessous du n.d.l.m.
Lac Hachirō (Japon)	4 m en dessous du n.d.l.m.
Lac Léman (Suisse/France)	372 m au-dessus du n.d.l.m.
Mer Morte (Jordanie)	422 m en dessous du n.d.l.m.

Légende : n.d.l.m. = niveau de la mer = 0.

49 Soldes !

C'est le début des soldes d'été et Margot va dans ses deux magasins préférés.

Dans le magasin A, tous les articles sont étiquetés 50 %.

Dans le magasin B, il y a 20 % de réduction sur les pantalons et jupes et 30 % sur les tee-shirts et chemises.

1. Exprimer toutes ces réductions à l'aide d'un nombre entier relatif et les ranger dans l'ordre croissant.
2. Margot décide d'acheter une paire de ballerines dans le magasin A et un ensemble (haut + pantalon) dans le magasin B. Les prix des trois articles, une fois soldés, seront-ils rangés dans le même ordre que les réductions en pourcentage qui leur ont été appliquées ? Pourquoi ?

Coordonnées d'un point dans un plan

- 50 1. Construire un repère où l'on prendra 1 cm pour 1 unité sur chaque axe.
2. Placer les points $M(3,1)$, $A(-1,4)$, $T(0;-0,8)$, $H(-4,1)$ et $S(-3,9;-1,9)$.
3. a) Placer un point B dont l'abscisse vaut $-2,5$.
b) Placer un point C dont l'ordonnée vaut $-1,1$.
c) Placer un point D dont l'abscisse est la même que celle de H et dont l'ordonnée est la même que celle de M.

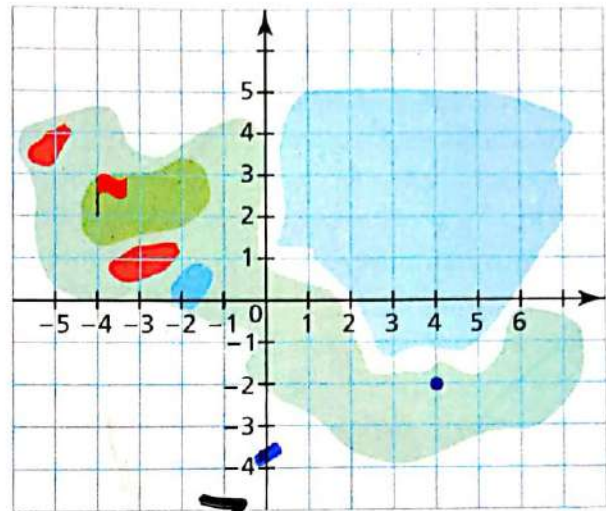
- 51 Écrire les coordonnées de tous les points d'un repère du plan tels que :
a) leur abscisse soit un nombre entier compris entre $-1,3$ et $+1,8$ et leur ordonnée soit un nombre entier compris entre $+7,4$ et $+9,2$;
b) leur abscisse soit un nombre entier compris entre $-3,4$ et son opposé et leur ordonnée soit l'opposé de leur abscisse ;
c) une des deux coordonnées est nulle et l'autre est un nombre entier compris entre $-1,1$ et $+0,52$.

- 52 1. Tracer un repère.
2. Colorier en rouge la (ou les) partie(s) du plan où les points ont une abscisse et une ordonnée toutes les deux positives.
3. Colorier en vert la (ou les) partie(s) du plan où les points ont une abscisse et une ordonnée opposées.

53 Parcours de golf

Voici un plan du trou n° 9 du parcours de golf Greenpark dans la commune de Swingville.

Le trou se situe au niveau du pied du fanion.



1. Durant la partie, la balle atterrit en $(-2; 0)$. Est-elle sur terre ou dans l'eau ? Même question pour $(-1; 3)$.
2. Paul est situé au point bleu. Quelles sont ses coordonnées ?
3. Il réussit à mettre sa balle dans le trou en trois coups tout en restant sur le gazon. Donner une succession de positions (coordonnées) possibles du trajet de la balle.

54 Repérage et géométrie

1. Dans un repère, placer les points $A(0; 4)$ et $B(-\frac{3}{2}; -1)$.
2. a) Construire le point A' ayant la même abscisse que A mais dont l'ordonnée est l'opposé de celle de A.
b) Construire le point B' symétrique du point B par rapport à l'axe des ordonnées.
3. Quelles sont les coordonnées de A' et de B' ?
4. Quelle est la nature du quadrilatère ABA'B' ? Justifier la réponse.

55 Sans calculatrice !

Dans un repère (on prendra 4 carreaux pour 1 unité sur chaque axe), placer les points suivants.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| $A(\frac{1}{2}; -\frac{1}{2})$ | $B(\frac{1}{4}; -\frac{3}{4})$ |
| $C(\frac{5}{4}; \frac{5}{2})$ | $D(-\frac{1}{8}; \frac{5}{8})$ |
| $E(\frac{7}{8}; -\frac{1}{4})$ | $F(0; \frac{3}{8})$ |

56 Devinette

Je suis un nombre relatif décimal à trois chiffres non nuls.

Je suis compris entre $-12,2$ et $-7,9$.

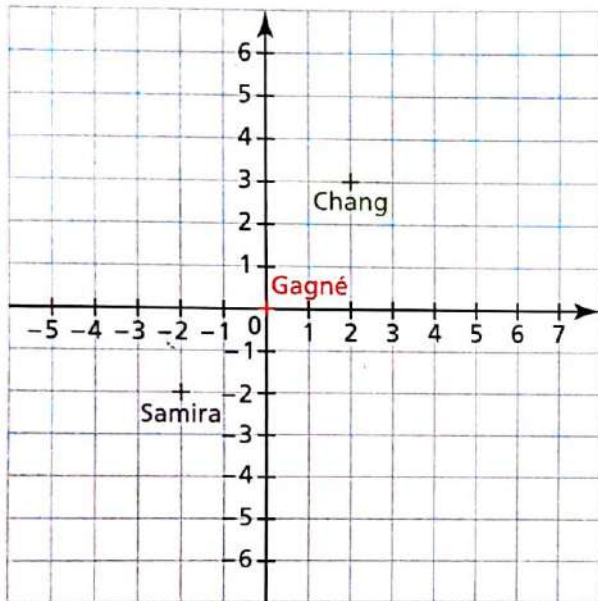
Quand on ajoute 3 à mon chiffre des dixièmes, on obtient mon chiffre des unités.

Mon chiffre des centièmes vaut le cinquième de mon chiffre des dixièmes.

Qui suis-je ?

57 Algorithmique

Voici un plateau de jeu.



On y joue avec un dé à quatre faces où celles-ci sont notées : droite-gauche-haut-bas.

On gagne le jeu si, en partant d'une position (coordonnées entières) choisie au hasard, on atteint le croisement gagnant durant la partie (ici l'origine du repère).

On lance quatre fois le dé et on se déplace d'une case à chaque lancer selon la face obtenue.

1. C'est au tour de Samira.

a) Après quatre lancers, elle obtient d-d-g-h. Où se retrouve-t-elle ?

A-t-elle gagné ?

b) Donner un enchainement de quatre lancers qui la ferait gagner.

2. C'est maintenant à Chang de jouer.

Samira lui dit que ce n'est pas la peine qu'il lance le dé. Pourquoi ?

3. a) Reproduire le repère.

b) Noter par des croix toutes les positions de départ pour lesquelles un joueur est susceptible de gagner.

Problèmes

58 Jetlag



Ville	Décalage horaire (en h)	Point n°
Brasilia		
Canberra		
Dakar		
Jakarta		
Londres		
Los Angeles		
Mexico		
Moscou		
New Delhi		
Paris		
Stockholm		
Tokyo		
Washington		

1. **Chercher** Compléter le tableau.

2. Placer les différentes villes sur une droite graduée selon leur décalage horaire par rapport au méridien de Greenwich (en rouge).

59 On me prend sans me toucher. Qui suis-je ?

Raisonné Répondre à cette énigme en s'aidant des indices ci-dessous.



a) La réponse est un mot de cinq lettres où la même voyelle apparaît deux fois.

b) L'abscisse de la première lettre a une partie numérique qui vaut le double de celle de l'abscisse du point I.

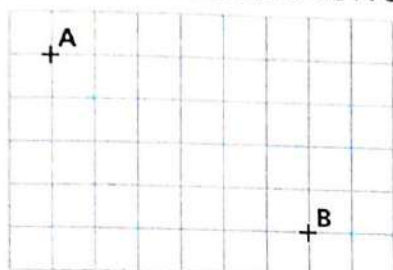
c) La dernière consonne (quatrième lettre) du mot a une abscisse dont la partie numérique vaut le double de celle de l'abscisse de la première lettre mais est de signe contraire.

d) La deuxième consonne a une abscisse qui est le tiers de l'opposé de l'abscisse de S.

60 On a perdu les axes !

Raisonner Dans le repère ci-dessous, une unité est représentée par deux carreaux.

- Retrouver les axes de ce repère tels que :
 - les coordonnées de A et B soient des entiers ;
 - l'abscisse et l'ordonnée de A soient opposées ;
 - l'ordonnée de A soit égale à la moitié de l'abscisse de B.
- Donner alors les coordonnées de A et B.



61 Mots croisés pour matheux

Recopier et compléter cette grille à l'aide de chiffres et de signes (+ / -) grâce aux indications ci-après.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Horizontalement

- Plus grand chiffre • Opposé de l'entier compris entre -12,2 et -13,9 • Les nombres négatifs sont précédés de ce signe.
- Résultat du calcul $8 \times 20 - (12 + 28)$ • Nombre entier compris entre -1,8 et -0,2.
- Opposé de l'opposé de +8 • Nombre entier supérieur à 3,003 et inférieur à 4,123.
- Sur une droite graduée de 3 en 3, je suis placé à trois graduations à gauche de l'origine • Signe de l'opposé d'un nombre positif.
- Nombre entier le plus proche et supérieur à -1,4 • Nombre entier inférieur à -15,154 et supérieur à -16,98.
- Diviseur commun à 12, 24 et 33 • Mon chiffre des centaines est le double de mon chiffre des dizaines qui est lui-même le double de mon chiffre des unités.

Verticalement

- A Résultat du calcul $9 \times (100 + 2)$ • Nombre relatif se situant avant zéro et se trouvant à 5 unités du nombre +2.
- B J'ai la même partie numérique que le nombre -2 • Nombre opposé de la moitié de 2.
- C Le chiffre des unités est l'abscisse de l'origine et le chiffre des dizaines est le premier nombre entier positif non nul • Opposé de l'entier compris entre -9,12 et -8,93 • Nombre relatif se situant après zéro et se trouvant à 11 unités du nombre -7.
- D Partie numérique de l'opposé de $-\frac{33}{11}$ • Signe contraire d'un nombre négatif • Nombre négatif se trouvant à deux unités de l'origine.
- E Nombre se trouvant à 8 unités de -12 • Partie numérique de $+\frac{22}{2}$.
- F Opposé de +1 • Nombre entier le plus proche et supérieur à -6,98.

62 Problème de précision

Représenter On donne les points suivants.

$$A\left(-\frac{5}{6}; \frac{5}{6}\right) \quad B\left(\frac{2}{3}; \frac{1}{3}\right)$$

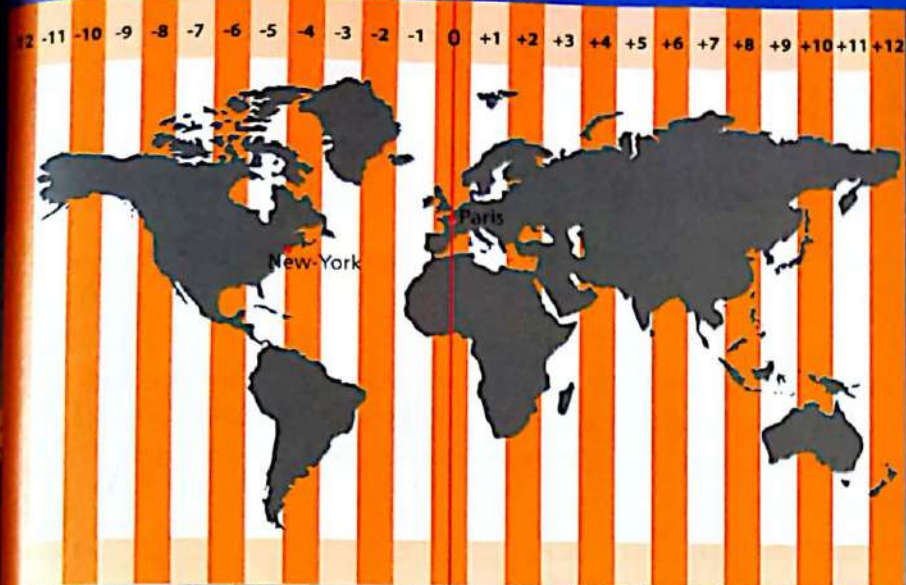
$$C\left(0; \frac{2}{3}\right) \quad D\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$$

$$E\left(-\frac{1}{6}; -\frac{1}{3}\right) \quad F\left(\frac{1}{3}; -\frac{1}{2}\right)$$

Sur une feuille quadrillée, tracer un repère de telle sorte que chaque point ait ses coordonnées sur une graduation (il ne peut être placé en dehors du quadrillage).

63 Casse-tête

- Raisonner** 1. Placer sur une droite graduée les points T(-1), U(-6) et C(-3).
2. Maïwen dit : « Si on utilise une autre graduation et une autre origine, les points T, U et C ont pour abscisses respectives -5, -9 et -15. »
- Où se situent alors l'origine, le point d'abscisse -1 et le point d'abscisse +2 ?



? Lorsqu'il est 2 h du matin à Paris, quelle heure est-il à New York ?

SÉQUENCE

Nombres relatifs : addition et soustraction

NOTIONS

11	Additionner des nombres relatifs	64
12	Soustraire un nombre relatif	66
13	Simplifier des écritures	68

Exercices d'application

1 Éva dispose de quatre étiquettes.



Elle choisit deux étiquettes et ajoute les nombres écrits dessus.

Donner tous les résultats qu'elle peut obtenir.

CORRIGÉ

2 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(-5) + (-2)$ b) $(-5) + (+2)$
c) $(+5) + (-2)$ d) $(+5) + (+2)$

3 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(-13) + (+11)$ b) $(-10) + (-9)$
c) $(-5) + (+17)$ d) $(+18) + (-20)$

4 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(+31) + (+20)$ b) $(+40) + (-21)$
c) $(-32) + (+11)$ d) $(-19) + (-24)$

5 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(+18) + (-32)$ b) $(+25) + (-75)$
c) $(-13) + (+87)$ d) $(+51) + (-19)$

Exercices d'entraînement

6 Compléter par un nombre relatif.

- a) $(-5) + \dots = -20$ b) $(+3) + \dots = -12$
c) $\dots + (-20) = +8$ d) $\dots + (-41) = -50$

7 Qui suis-je ?

- On m'a ajouté à $(+7)$ et on a obtenu $(+11)$. Qui suis-je ?
- -3 et moi avons une somme nulle. Qui suis-je ?
- On obtient -30 lorsqu'on m'ajoute à $+17$. Qui suis-je ?

8 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(+51) + (-17)$ b) $(+25) + (+36)$
c) $(-24) + (-56)$ d) $(-14) + (+62)$

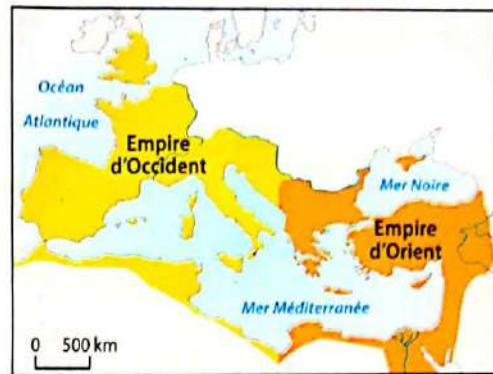
9 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(-7,5) + (-1,5)$ b) $(+3,8) + (+2,2)$
c) $(-0,25) + (+1)$ d) $(+9,1) + (-0,9)$

10 Effectuer les calculs suivants.

- a) $(+15,7) + (+6,2)$ b) $(+4,2) + (-3,8)$
c) $(-32,5) + (-13,7)$ d) $(-18,3) + (+22)$

11 La chute de l'Empire romain



L'Empire romain a été fondé en 27 avant J.-C. Il s'est éteint, en Occident, cinq siècles et trois années plus tard. Quelle est la date de la fin de l'Empire romain d'Occident ?

12 Parmi les calculs suivants, relier ceux donnant des résultats opposés.

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| $(-17) + (-5)$ | • | $(+9) + (-30)$ |
| $(-24) + (+8)$ | • | $(-20) + (-4)$ |
| $(-6) + (+30)$ | • | $(+33) + (-17)$ |
| $(-8) + (+29)$ | • | $(+13) + (+9)$ |

13 On souhaite calculer la somme :

$$A = (+25) + (-17) + (-6) + (+31).$$

- Quels sont les termes positifs ? Combien vaut leur somme ?
- Quels sont les termes négatifs ? Combien vaut leur somme ?
- Donner la valeur de A.

14 Effectuer les calculs suivants, en détaillant les calculs intermédiaires.

- a) $(+3) + (-5) + (-11) + (+7)$
b) $(-18) + (+31) + (-7)$
c) $(+9) + (+26) + (-45)$
d) $(-4) + (-32) + (+57) + (-11)$

15 Effectuer les calculs suivants, en regroupant certains termes de façon astucieuse.

- a) $(+13) + (-5) + (-13) + (+27)$
b) $(-1,5) + (+31) + (+2,5) + (-3)$
c) $(+9) + (+16) + (-6) + (+2)$
d) $(+14) + (-32) + (-24) + (+50)$

16 DÉFI !

Compléter les pointillés par un signe $+$ ou un signe $-$ dans le calcul suivant.

$$(\dots 6) + (\dots 35) + (\dots 9) + (\dots 42) + (\dots 55) + (\dots 7) = 0$$

Soustraire un nombre relatif

Cherchons

1. a) À votre avis, quel est le résultat de $(+3) - (+3)$? Pourquoi ?
- b) Quel nombre doit-on ajouter à $(+3)$ pour obtenir le même résultat ?
- c) Compléter, d'après les résultats précédents : $(+3) - (+3) = (+3) + (\dots)$.
2. Sur une calculatrice, on a tapé différents calculs et voici les écrans que l'on a obtenus.

$$(+5) - (+3) = 2$$

$$(+5) + (-3) = 2$$

$$(-10) - (-4) = -6$$

$$(-10) + (+4) = -6$$

$$(-7) - (+11) = -18$$

$$(-7) + (-11) = -18$$

- a) Quels sont les calculs qui donnent des résultats égaux ?
- b) Qu'ont-ils en commun ? Quelles sont leurs différences ?
- c) En procédant de la même manière, proposer un calcul qui a le même résultat que $(+10) - (+5)$.
- d) En déduire le résultat de $(+10) - (+5)$.

Cours

⑪ ⑫ ⑬

Propriété Soustraire un nombre revient à ajouter son opposé.

Méthode 1 Soustraire un nombre relatif

Énoncé Calculer $A = (-20) - (+5)$.

Solution

On remplace la soustraction de $(+5)$ par l'addition de (-5) :
On calcule la somme des deux nombres :

$$\begin{aligned} A &= (-20) - (+5) \\ A &= (-20) + (-5) \\ A &= (-20) + (-5) = -25 \end{aligned}$$

Méthode 2 Calculer une suite d'additions et de soustractions

Énoncé Calculer $B = (+17) - (-2) + (+3) - (+4)$.

Solution

On remplace toutes les soustractions par des additions équivalentes :
On effectue les calculs :

$$\begin{aligned} B &= (+17) - (-2) + (+3) - (+4) \\ B &= (+17) + (+2) + (+3) + (-4) \\ B &= (+22) + (-4) = +18 \end{aligned}$$

Exercices d'application

17 Recopier et compléter.

- a) Soustraire $+7$, c'est ajouter
- b) Soustraire -15 , c'est ajouter
- c) Soustraire $+36$, c'est
- d) Soustraire -1 , c'est

CORRIGÉ

18 Recopier et compléter.

- a) $(+20) - (-15) = (+20) + (\dots) = \dots$
- b) $(-10) - (-7) = (-10) + (\dots) = \dots$
- c) $(+8) - (-30) = (+8) + (\dots) = \dots$

19 Calculer.

- a) $(+9) - (+5)$
- b) $(-6) - (+7)$
- c) $(-14) - (-4)$
- d) $(+3) - (+8)$
- e) $(-10) - (-11)$
- f) $(+4) - (-6)$

20 Calculer.

- a) $(-16) - (-24)$
- b) $(+34) - (+9)$
- c) $(+14) - (-14)$
- d) $(-52) - (+8)$
- e) $(+11) - (+35)$
- f) $(-13) - (-6)$

Exercices d'entraînement

21 Calculer.

- a) $(-25) - (-13)$ b) $(-25) - (+13)$
c) $(+25) - (+13)$ d) $(+25) - (-13)$

22 Recopier et compléter.

- a) $(-16) - (...) = (-16) - (...) = -20$
b) $(+9) - (...) = (+9) + (...) = +13$
c) $(+40) - (...) = (+40) + (...) = +25$
d) $(-2) - (...) = (-2) + (...) = -21$

23 Calculer.

- a) $(-16) - (-24)$ b) $(+34) - (+9)$
c) $(+14) - (-14)$ d) $(-52) - (+8)$
e) $(+11) - (+35)$ f) $(-13) - (-6)$

24 Regrouper par paire les calculs qui aboutissent au même résultat.

- a) $(+17) + (+5)$ b) $(+17) - (+5)$
c) $(-17) - (-5)$ d) $(+17) - (-5)$
e) $(-17) - (+5)$ f) $(+17) + (-5)$
g) $(-17) + (+5)$ h) $(-17) + (-5)$

25 Calculer.

- a) $(+2,4) - (-9)$ b) $(-3,7) - (+8)$
c) $(-7,6) - (-0,5)$ d) $(+0,52) - (+6)$
e) $(-3,1) - (+5,9)$ f) $(-1,5) - (+3,8)$

26 Iakoutsk, une ville de Sibérie, en Russie, est la ville la plus froide du monde. La température moyenne y est de $-38,6^{\circ}\text{C}$ en février, de $-20,1^{\circ}\text{C}$ en avril et de $+7,5^{\circ}\text{C}$ en juin.



- De combien de degrés la température augmente-t-elle entre février et avril ?
- De combien de degrés la température augmente-t-elle entre avril et juin ?

27 Recopier et compléter.

- a) $(-11) - (...) = 21$ b) $(+15) - (...) = 23$
c) $(+4) - (...) = -17$ d) $(-9) - (...) = -6$

28 Jules César est né à Rome le 12 juillet en l'an -101 .

- En 51 avant J.-C., le gaulois Vercingétorix s'incline face à lui à Alésia. Quel âge avait alors Jules César ?
- Il est assassiné à Rome le 15 mars de l'an -44 . Combien d'années a-t-il vécu ?



29 Calculer.

- a) $(+7) + (-9)$ b) $(-18) - (-29)$
c) $(-15) - (+11)$ d) $(-29) + (+17)$
e) $(-31) - (-99)$ f) $(-46) + (-39)$

30 On considère les expressions suivantes.

$$A = (+5) - (+3) + (-7)$$

$$B = (-8) + (-10) - (-9)$$

Pour chacune de ces expressions :

- la recopier ;
- remplacer les soustractions par des additions équivalentes ;
- ajouter les nombres négatifs entre eux et les nombres positifs entre eux ;
- terminer le calcul et donner le résultat de l'expression.

31 Remplacer les soustractions par des additions équivalentes, puis calculer.

$$A = (-7) + (-5) - (-10) - (+7)$$

$$B = (+15) - (-3) + (-4) - (+9)$$

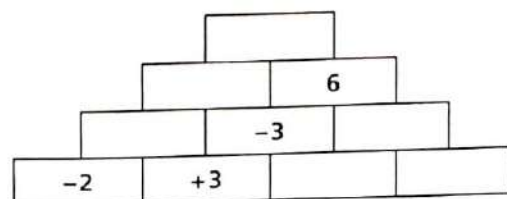
32 Remplacer les soustractions par des additions équivalentes, puis calculer.

$$A = (-1) - (-2) + (-3) - (-4) + (-5)$$

$$B = (-20) + (-17) + (+5) - (-10) - (+6)$$

33 DÉFI!

Recopier et compléter cette pyramide de telle sorte que le nombre écrit dans une case soit égal à la somme des deux nombres juste en dessous.



Simplifier des écritures

Cherchons

1. Louis annonce : « Aujourd'hui, il fait 12 °C. »

Avec cette phrase, Louis annonce-t-il une température de +12 °C ou de -12 °C ?

Quelle simplification fait-il ?

2. En procédant comme Louis, recopier les calculs suivants en supprimant les « + » qui peuvent l'être.

$$A = (+5) - (+3) \quad B = (+11) + (+7)$$

Que penser des parenthèses alors ?

Calculer de tête les résultats de A et B.

Cours

11 12 13

Convention Pour simplifier un calcul avec des nombres relatifs, on peut :

- supprimer les **parenthèses** qui entourent le premier nombre du calcul ;
- supprimer les signes + des nombres positifs et les **parenthèses** qui l'entourent.

Méthode Simplifier des écritures

Énoncé Simplifier les écritures de $A = (-8) - (-5)$ et $B = (+14) + (-7)$.

Solution

① On supprime les **parenthèses** du premier nombre ainsi que son signe + :

$$A = (-8) - (-5)$$

$$B = (+14) + (-7)$$

② On remplace la soustraction par une addition ou l'addition par une soustraction pour faire apparaître un terme **positif** :

$$A = -8 - (-5)$$

$$B = 14 + (-7)$$

$$A = -8 + (+5)$$

$$B = 14 - (+7)$$

③ On supprime le signe + des termes positifs ainsi que les **parenthèses** qui les entourent :

$$A = -8 + 5$$

$$B = 14 - 7$$

Remarque On peut retenir que :

$$+ (+ \blacklozenge) \text{ donne } + \blacklozenge$$

$$- (+ \blacklozenge) \text{ donne } - \blacklozenge$$

$$- (- \blacklozenge) \text{ donne } + \blacklozenge$$

$$+ (- \blacklozenge) \text{ donne } - \blacklozenge$$

Exercices d'application

34 Recopier les calculs et les simplifier le plus possible.

$$A = (+20) + (+8)$$

$$B = (-27) - (+10)$$

$$C = (+4) + (+20)$$

$$D = (+9) - (+13)$$

CORRIGÉ

35 Recopier les calculs et les simplifier le plus possible.

$$E = (-15) - (+9)$$

$$F = (+31) - (-10)$$

$$G = (+6) + (-16)$$

$$H = (-14) + (-13)$$

36 Recopier les calculs et les simplifier le plus possible.

$$A = (-8) - (+5)$$

$$B = (+6) + (-3)$$

$$C = (+10) - (-19)$$

$$D = (-7) + (+11)$$

Exercices d'entraînement

37 Associer chaque calcul de gauche à l'un des quatre calculs de droite.

$A = (-11) + (-9)$	•	$M = -11 + 9$
$B = (+11) + (+9)$	•	$N = -11 - 9$
$C = (-11) - (+9)$	•	$P = 11 + 9$
$D = (-11) - (-9)$	•	$R = 11 - 9$
$E = (+11) + (-9)$	•	
$F = (-11) + (+9)$	•	
$G = (-11) - (+9)$	•	
$H = (+11) - (+9)$	•	

38 On demande à deux élèves de calculer $A = -5 + 9$.

Aurélia a écrit :

$$A = -5 + 9 = (-5) + (+9) = +4$$

Thémis a écrit :

$$A = -5 + 9 = -14$$

Qui a raison ?

39 $A = -20 + 5$ et $B = -33 - 18$.

Pour chaque calcul :

- recopier le calcul en remettant les parenthèses et les signes + qui ont été supprimés ;
- s'il y a des soustractions, les remplacer par des additions équivalentes ;
- effectuer le calcul.

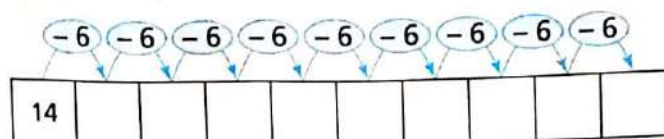
40 Calculer.

$A = -20 + 5$	$B = -46 - 35$
$C = 15 - 34$	$D = -13 + 8$

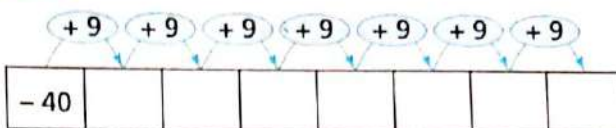
41 Calculer.

$A = 34 + 51$	$B = -27 + 43$
$C = 154 - 99$	$D = -59 - 26$

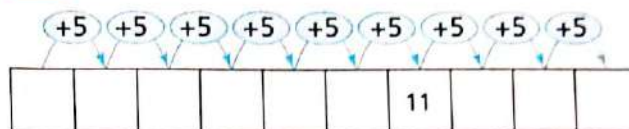
42 Recopier et compléter le schéma.



43 Recopier et compléter le schéma.



44 Recopier et compléter le schéma.



45 Un plongeur se situe à une profondeur de -41 m. Pour remonter à la surface, il doit marquer des paliers. Le premier doit être effectué après être remonté de 35 m et le second 3 m plus haut.



- À quelle profondeur se situe le premier palier ?
- À quelle profondeur se situe le second palier ?

46 $A = -8 + 14 - 7 + 2$; $B = 41 - 35 - 18 + 6$. Pour chaque calcul :

- recopier le calcul en remettant les parenthèses et les signes + qui ont été supprimés ;
- s'il y a des soustractions, les remplacer par des additions équivalentes ;
- effectuer le calcul.

47 Calculer.

$$A = -1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6$$

$$B = 12 - 21 + 9 + 15 - 11$$

$$C = -19 - 4 + 13 - 24 + 5$$

48 DÉFI!

Le carré ci-contre est un carré magique. La somme des trois nombres situés sur une même colonne, ou sur une même ligne, ou sur une même diagonale est toujours égale à un même nombre. Recopier et compléter ce carré.

13		7
	2	
		-9

Calcul mental

49 Calculer.

- a) $(+10) + (-6)$ b) $(+13) + (+11)$
 c) $(-20) + (-30)$ d) $(-7) + (+8)$
 e) $(-7) + (+8)$ f) $(+13) + (-7)$

50 Calculer.

- a) $(-5) + (-3)$ b) $(-5) + (+3)$
 c) $(+5) + (-3)$ d) $(+5) - (+3)$
 e) $(+5) - (-3)$ f) $(-5) - (-3)$

51 Calculer.

- a) $(+7) - (+4)$ b) $(-10) + (-7)$
 c) $(-15) - (-8)$ d) $(+20) - (+30)$
 e) $(+40) + (-72)$ f) $(-1\ 003) - (+97)$

52 Calculer.

- a) $-7 - 8$ b) $-11 + 9$
 c) $15 - 21$ d) $-18 - 30$
 e) $-50 + 20$ f) $-7 + 13$

53 Calculer.

- a) $15 - 29$ b) $-19 - 24$
 c) $-99 + 103$ d) $-100 + 54$
 e) $98 - 102$ f) $-1\ 999 - 203$

Vocabulaire

54 J'utilise un vocabulaire précis.

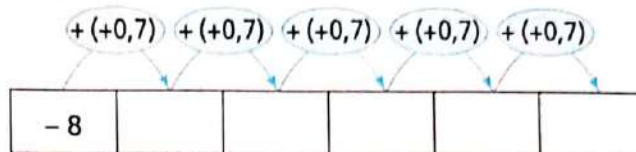


Additionner des nombres relatifs

55 Recopier et compléter le tableau en suivant l'exemple de la première ligne.

Nombre a	Nombre b	Résultat de $a + b$
-7	-2,1	$(-7) + (-2,1) = -9,1$
-2,3	+5,4	
+3,8	-4	
-5,3	-6,7	
+10,3	-11	

56 Recopier et compléter le schéma suivant.



57 Dans chaque cas, si cela est possible, trouver deux nombres qui conviennent, sinon expliquer pourquoi.

- a) Deux nombres négatifs dont la somme est égale à -21.
 b) Deux nombres, l'un positif et l'autre négatif, dont la somme est égale à -21.
 c) Deux nombres positifs dont la somme est égale à -21.

58 Anthony affirme : « J'ai pensé à un nombre x . Je lui ai ajouté un nombre y positif et j'ai obtenu -3. »

Le nombre x est donc positif.

Hugo

Le nombre x est donc négatif.

Mattéo

La valeur de x est inférieure à celle de y .

Noémie

La valeur de x est supérieure à celle de y .

Élodie

Qui a raison ?



Soustraire un nombre relatif

59 Remplacer les soustractions par des additions équivalentes et calculer.

$A = (-8) - (+17)$ $B = (+54) - (+80)$
 $C = (-19) - (-28)$ $D = (+83) - (-27)$

60 Recopier et compléter le tableau en suivant l'exemple de la première ligne.

Nombre a	Nombre b	Résultat de $a - b$
-7	-2,1	$(-7) - (-2,1) = -4,9$
-5,2	+6,4	
+7,5	-13	
-3,1	-9,7	
+6,7	+17	

61 1. Quel nombre doit-on soustraire à -57 pour obtenir -85 ?

2. Quel nombre doit-on soustraire à 19 pour obtenir -40 ?

3. Quel nombre doit-on soustraire à -57 pour obtenir -38 ?

4. Quel nombre doit-on soustraire à 19 pour obtenir 41 ?

62 Calculer.

$$A = (+50,4) + (-17)$$

$$B = (-50,4) - (-17)$$

$$C = (-50) + (-17)$$

$$D = (+50,4) + (+17)$$

63 Calculer en détaillant les étapes.

$$E = (+5) + [(-3) - (-8)]$$

$$F = [(-11) - (+50)] + (-21)$$

$$G = [(+14) + (-7)] - [(+6) - (+15)]$$

Simplifier des écritures

64 Simplifier les calculs le plus possible.

$$A = (+5) - (-19) - (+8) - (+6)$$

$$B = (-1,25) + (-8,5) - (-4,75) - (+11)$$

$$C = (+6,07) - (+1,03) - (-7) - (-15,3)$$

65 Simplifier les calculs le plus possible.

$$D = (-7) + (-8) + (+9) - (+10) - (-11)$$

$$E = (+12) - (-4,03) + (-5,2) + (-14)$$

$$F = (+0,23) + (-2,8) - (-4,01) + (-8)$$

Calculer avec des écritures simplifiées

66 On donne :

$$A = -5 + 8 - 11 + 3$$

$$B = 10 - 20 + 9 - 7$$

$$C = 3 - 2,125 + 11,5 - 5,375$$

1. Déterminer le résultat des expressions

A, B et C.

2. Classer ces résultats dans l'ordre croissant.

67 Calculer.

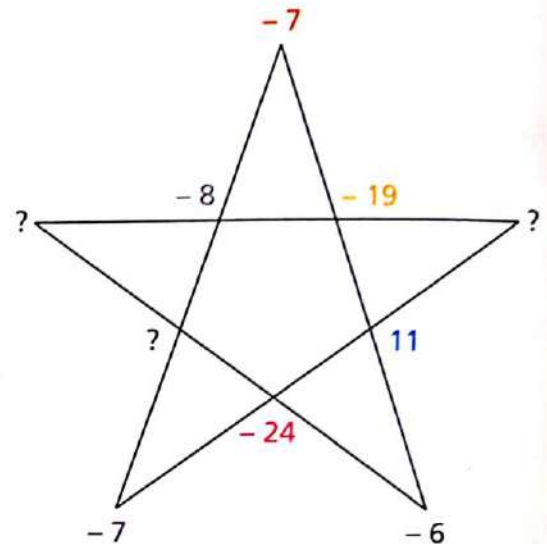
a) $-27,2 - 8,3$

b) $15 - 28,4$

c) $-51,5 + 15,5$

d) $-4,7 + 16$

68 Sur le schéma ci-dessous, la somme des nombres inscrits sur un même segment est toujours la même, quel que soit le segment.



Recopier et compléter ce schéma en remplaçant les « ? » par des nombres qui conviennent.

69 Calculer en détaillant les étapes.

$$A = -5 + (3 - 10)$$

$$B = (3 - 8) + 11$$

$$C = -9 + (5 - 7) - (-8 + 13)$$

70 Calculer en détaillant les étapes.

$$D = 31 - (4 - 17) + 5$$

$$E = [-20 - (8 - 15)] + 3$$

$$F = -20 - [(8 - 15) + 3]$$

71 1. Calculer en détaillant les étapes.

$$O = -4 - (11 - 3) + 7$$

$$I = -(4 - 11) - 3 + 7$$

$$Y = (-4 - 11) - 3 + 7$$

$$P = -(4 - 11 - 3 + 7)$$

$$U = -(4 - 11) - (3 + 7)$$

2. a) Construire une droite graduée.

b) Placer sur la droite graduée les points O, I, Y, P et U d'abscisses respectives les résultats précédents.

c) Quel mot apparaît ?

72 Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Soustraire - 9
- Ajouter - 7
- Retrancher 14
- Ajouter - 8

1. Quel résultat obtient-on si on choisit 15 comme nombre de départ ?
2. Quel résultat obtient-on si on choisit -11 comme nombre de départ ?
3. Rédiger un autre programme de calcul, plus court, qui permet d'obtenir les mêmes résultats que celui-ci.

Problèmes

73 Des records !

Chercher Que signifie l'expression « amplitude thermique » ?

1. Le record mondial d'amplitude thermique annuelle a été mesuré à Verkhoïansk, en Sibérie orientale avec un minimum de $-67,7^{\circ}\text{C}$ en hiver et un maximum de $+36,7^{\circ}\text{C}$ en été. Quelle est cette amplitude record ?



3. Le record mondial d'amplitude en une journée est de $55,50^{\circ}\text{C}$ à Browning (Montana) aux États-Unis. Il a été enregistré le 23 janvier 1916 avec une température maximale ce jour-là de $6,7^{\circ}\text{C}$. Quelle est la température minimale enregistrée ce jour-là ?
4. En France, le record d'amplitude thermique journalière est de $37,8^{\circ}\text{C}$. Il a été mesuré le 13 janvier 1968 à Mouthe, dans le département du Doubs, avec une température minimale de $-36,7^{\circ}\text{C}$ le matin. Quelle est la température maximale enregistrée ce jour-là ?

74 Cléopâtre

Cléopâtre, célèbre reine d'Égypte, est née en l'an 69 avant J.-C. À la mort de son père, le roi Ptolémée XII, elle a 18 ans et accède au trône avec son frère Ptolémée XIII, devenu également son époux. Celui-ci meurt quatre années plus tard. Cléopâtre connaît alors plusieurs compagnons avant de se suicider en 30 avant J.-C.



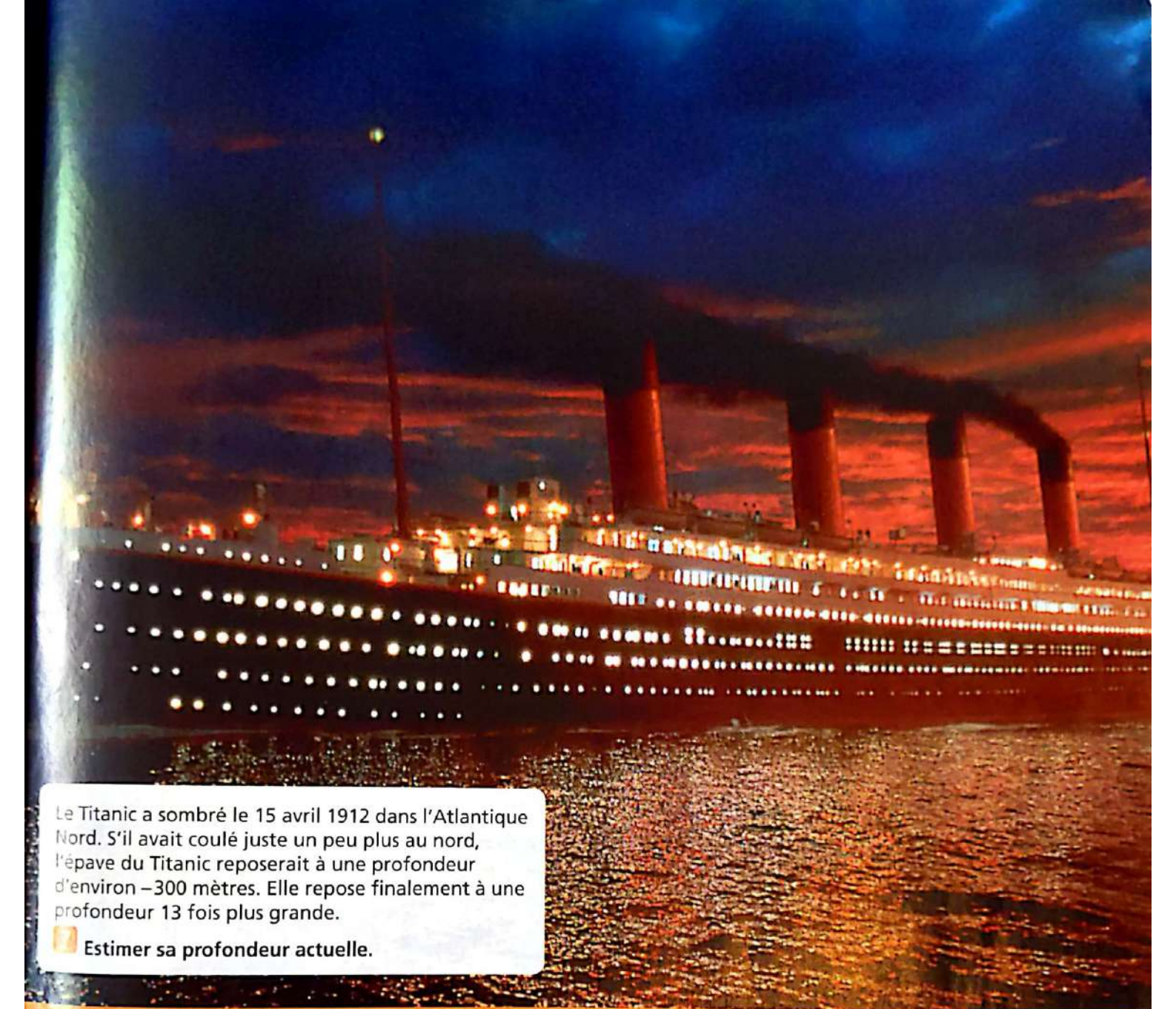
1. **Calculer** À quel âge Cléopâtre s'est-elle suicidée ?
2. En quelle année est-elle devenue reine d'Égypte ?
3. En quelle année son premier compagnon, Ptolémée XIII, meurt-il ? Quel âge a alors Cléopâtre ?

75 Compte bancaire

La banque pour tous		RELEVÉ DE COMPTE	
5 avenue des économies 10023 Richoux		du 1 ^{er} au 29 février 2016	
N° de compte 014739079475		Mme Catherine Bernard 1 rue des Cigales 10023 Richoux	
Récapitulatif des frais du mois de février : 22,83 €		Monnaie du compte : euros	
Date	Opérations	Débit	Crédit
Solde précédent au 31 janvier 2016			22,15
01/02	Virement salaire		1 240,00
02/02	Virement loyer	520,00	
03/02	Débit Carte n° 72598802	312,00	
04/02	Virement CPAM		12,47
05/02	Virement APL		65,00
07/02	Débit Carte n° 72598802	110,00	
08/02	Cotisation mensuelle carte bancaire	3,30	
09/02	Chèque n° 725998	120,00	
09/02	Retrait espèces DAB	60,00	
15/02	Chèque n° 725999	55,00	
16/02	Prélèvement supercrédit	80,00	
17/02	Chèque n° 72600	120,00	
20/02	Débit Carte n° 72598802	163,25	
21/02	Débit Carte n° 72598802	25,50	
24/02	Prélèvement Opérateur téléphonique	30,00	
25/02	Agios	6,53	
28/02	Frais irrégularités et incidents de janvier	13,00	
Total des opérations		1 618,58	22,15
Solde au 29 février 2016			-278,96

Chaque mois, les établissements bancaires envoient à leur client un relevé de compte. Il s'agit d'un document où figurent toutes les opérations qui ont eu lieu sur le compte bancaire : les débits indiquent l'argent dépensé, et les crédits indiquent l'argent déposé sur le compte.

1. **Raisonner** Expliquer le solde négatif qui figure en bas à droite de ce relevé.
2. Quelle opération bancaire permettrait de ramener ce solde à 0 € ?



Le Titanic a sombré le 15 avril 1912 dans l'Atlantique Nord. S'il avait coulé juste un peu plus au nord, l'épave du Titanic reposerait à une profondeur d'environ -300 mètres. Elle repose finalement à une profondeur 13 fois plus grande.

Estimer sa profondeur actuelle.

SÉQUENCE

Nombres relatifs : multiplication et division

NOTIONS

14	Multiplier des nombres relatifs	78
15	Diviser des nombres relatifs	80
16	Enchaîner des opérations	82

Cherchons

1. Recopier et compléter les égalités suivantes.

$$2 \times (-5) = (\dots) + (\dots) = \dots$$

$$3 \times (-4) = (\dots) + (\dots) + (\dots) = \dots$$

Que peut-on dire du signe du produit de deux nombres relatifs de signes contraires ?

2. Recopier et compléter la table de multiplication de -6 :

$$2 \times (-6) = \dots$$

$$1 \times (-6) = \dots$$

$$0 \times (-6) = \dots$$

$$(-1) \times (-6) = \dots$$

$$(-2) \times (-6) = \dots$$

À chaque calcul, on soustrait

Que peut-on dire du signe du produit de deux nombres relatifs négatifs ?

Cours

14 15 16

Règle des signes

- Le produit de deux nombres relatifs de même signe est un nombre positif.

Exemples

$$(+6) \times (+2) = +12$$

$$(-7) \times (-3) = +21$$

- Le produit de deux nombres relatifs de signes contraires est un nombre négatif.

Exemples

$$(+6) \times (-2) = -12$$

$$(-7) \times (+3) = -21$$

Méthode Multiplier deux nombres relatifs

Énoncé Calculer $(+5) \times (-10)$.

Solution

- On détermine le signe avec la règle des signes : $(+5)$ et (-10) sont de signes contraires donc le produit $(+5) \times (-10)$ est négatif.
- On multiplie les parties numériques : $5 \times 10 = 50$.
- On conclut : $(+5) \times (-10) = -50$.

Exercices d'application

CORRIGÉ

1 Donner le signe des produits suivants.

- a) $(-9) \times (+7)$ b) $(+9) \times 5,12$ c) $(-3,2) \times (-7)$
d) $(+4) \times (-6)$ e) $(-7) \times (-8)$ f) $0,4 \times (+8)$

2 Donner, si possible, le signe du nombre désigné par ♣.

- a) ♣ $\times (-12,35) = -76,57$ b) $25,4 \times \clubsuit = -4$
c) $(-8,2) \times \clubsuit = 28,7$ d) ♣ $\times \clubsuit = -1$

3 Calculer les produits suivants.

- a) $(+25) \times (-4)$ b) $(+3) \times (+7)$
c) $(-12) \times (-2)$ d) $(-15) \times (+3)$
e) $(-6) \times (-11)$ f) $(-983) \times 0$

4 Calculer les produits suivants.

- a) $3,5 \times (-2)$ b) $(-5) \times (-6,1)$
c) $(-2,5) \times 5$ d) $-21,375 \times 10$
e) $(-0,2) \times (-8)$ f) $(-100) \times (-123,4)$

5 Recopier et compléter les égalités.

a) $7 \times \dots = -28$

b) $\dots \times (-9) = 54$

c) $5 \times \dots = 40$

d) $\dots \times (-8) = -16$

6 Recopier et compléter les égalités.

a) $(-1,5) \times \dots = -6$

b) $\dots \times (-3) = 15,3$

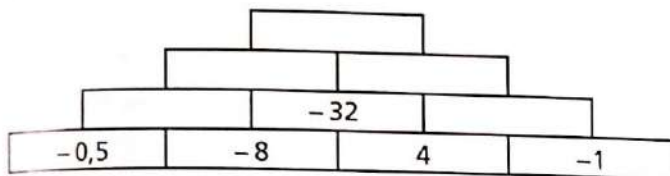
c) $10 \times \dots = -64,8$

d) $\dots \times 0,328 = -32,8$

e) $7 \times \dots = -3,5$

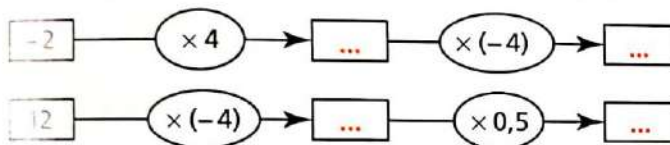
f) $\dots \times \dots = 0$

7 Recopier et compléter cette pyramide de telle sorte que le nombre écrit dans une case soit égal au produit des deux nombres situés juste en dessous.



8 De tête !

Recopier et compléter cette chaîne de calculs.



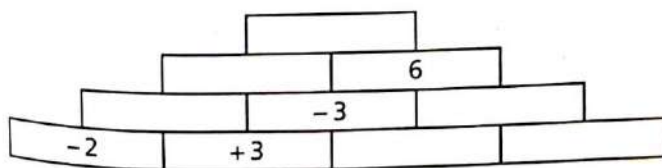
Exercices d'entraînement

9 Programme de calcul

- Choisir un nombre
- Multiplier par -1
- Multiplier par 2
- Multiplier par -10

- Déterminer le résultat obtenu si on choisit le nombre 3 ; -2 ; $-0,1$.
- On choisit le nombre -6 . Écrire en une seule expression le calcul permettant d'obtenir le résultat final et calculer.

10 Recopier et compléter cette pyramide de telle sorte que le nombre écrit dans une case soit égal au produit des deux nombres juste en dessous.



11 Sans calculer les produits, déterminer leur signe en expliquant la démarche.
 $A = (-5) \times (-7) \times 2$
 $C = (-9) \times (-1) \times (-2)$

$B = 3 \times (-4) \times 10$

12 Calculer les expressions suivantes.

$A = 2 \times (-15) \times (-5)$

$B = -2 \times 3 \times (-5) \times 8$

$C = (-6) \times (-1) \times 2 \times (-1) \times (-5) \times (-7)$

$D = -10 \times 2 \times (-2) \times 5 \times (-3) \times (-5)$

$E = -1 \times (-2) \times (-3) \times 5 \times 10$

$F = 10 \times (-0,1) \times (-1\,000) \times 0,01 \times (-100)$

13 Météo

Aujourd'hui, il fait -2°C à Brest. Il fait à Aurillac une température cinq fois plus basse qu'à Brest. Quelle température affiche le thermomètre à Aurillac ?

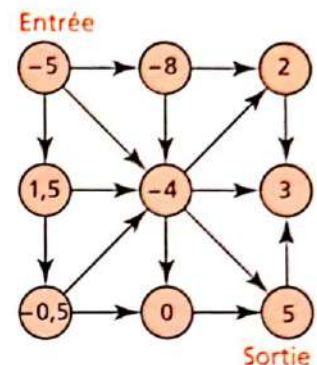
14 Voici un circuit où l'on multiplie chacun des nombres rencontrés sur son parcours.

1. Clémence a obtenu un résultat positif. Quel chemin a-t-elle pu emprunter ?

2. Léo a obtenu un résultat négatif. Quel chemin a-t-il pu emprunter ?

3. Camille a obtenu un résultat nul. Quel chemin a-t-elle pu emprunter ?

4. Donner, pour chacun d'eux, le résultat qu'ils obtiennent.



15 La tortue et le sous-marin

Une tortue marine nage à une profondeur de -40 m .

Un sous-marin passe en dessous d'elle à une profondeur huit fois plus importante.

Calculer la profondeur de ce sous-marin.



16 On considère les deux produits suivants.

$A = 0,7 \times (-25) \times (-10) \times 4$

$B = -13,25 \times (-5) \times 10 \times 2$

1. Donner le signe de A et de B en justifiant.

2. Calculer astucieusement A et B en détaillant toutes les étapes.

17 DÉFI!

Donner le signe de l'expression :

$E = (-28) \times (-29) \times (-30) \times \dots \times (-102) \times (-103).$

Diviser des nombres relatifs

Cherchons

- Recopier et compléter les égalités suivantes.
 - $7 \times \dots = 14$
 - $\dots \times (-5) = 30$
 - $(-3) \times \dots = -12$
 - $10 \times \dots = -15,4$
- En déduire le résultat des deux quotients suivants.
 - $14 : 7 = \dots$
 - $30 : (-5) = \dots$
- Sans calculatrice, conjecturer le résultat des quotients suivants.
 - $(-12) : (-4) = \dots$
 - $-15,4 : (+1,54) = \dots$
- Dans quel cas un quotient est-il positif ? négatif ?

Cours

14 15 16

Règle des signes

- Le quotient de deux nombres relatifs de même signe est un nombre positif.

Exemples $(+6) : (+2) = +3$ $\frac{-18}{-2} = +9$

- Le quotient de deux nombres relatifs de signes contraires est un nombre négatif.

Exemples $(+6) : (-2) = -3$ $\frac{-18}{+2} = -9$

Méthode Diviser deux nombres relatifs

Énoncé Calculer $(+5) : (-10)$.

Solution

- On détermine le signe avec la règle des signes : $(+5)$ et (-10) sont de signes contraires donc le quotient $(+5) : (-10)$ est négatif.
- On divise les parties numériques : $5 : 10 = 0,5$.
- On conclut : $(+5) : (-10) = -0,5$.

Remarque Lorsqu'un quotient « ne tombe pas juste », on peut donner des valeurs décimales approchées de ce quotient.

Exercices d'application

CORRIGÉ

18 Donner le signe des quotients suivants.

- $(-29) : (+11)$
- $\frac{1,38}{-4,99}$
- $(+8) : (+16)$
- $\frac{-5}{-10,2}$
- $(-12,5) : (+9)$
- $\frac{103}{+8}$

19 Sans calculatrice

Après avoir calculé $11,8 \times 3,2$, relier chaque quotient à son résultat.

Quotient	Résultat
$(+37,76) : (-3,2)$	•
$37,76 : 3,2$	•
$(-37,76) : (-3,2)$	•
$-(37,76 : 3,2)$	•
$(-37,76) : (+3,2)$	•
	• 11,8
	• -11,8

20 Donner le signe de chaque quotient puis les calculer.

- a) $(+6) : (+3)$ b) $(-7) : (+2)$ c) $\frac{-10}{-2}$
 d) $(-24) : (-8)$ e) $(-25) : 5$ f) $\frac{-100}{+10}$

21 Calculer chaque quotient.

- a) $\frac{1}{-2}$ b) $(-36) : (-9)$ c) $\frac{-49}{7}$
 d) $4,5 : (-3)$ e) $(-80) : (-4)$ f) $\frac{+150}{-50}$

22 Top chrono !

Par quel nombre faut-il diviser :

- a) 12 pour obtenir 4 ?
 b) 15 pour obtenir -5 ?
 c) -20 pour obtenir -4 ?

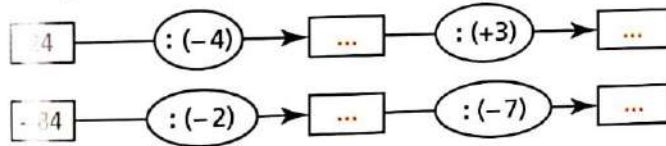
23 1. Effectuer à la main la division de 87 par 4.

2. En déduire les quotients suivants.

- a) $(-87) : 4$ b) $(-87) : (-4)$

24 De tête !

Recopier et compléter cette chaîne de calculs :



25 Recopier et remplacer le symbole ♣ par le nombre qui convient.

- a) $48 : \clubsuit = +8$ b) $\clubsuit : (-8) = -5$
 c) $\clubsuit : (-9) = 9$ d) $82 : \clubsuit = -41$
 e) $(-6,4) : \clubsuit = 3,2$ f) $\clubsuit : 100 = -5,49$

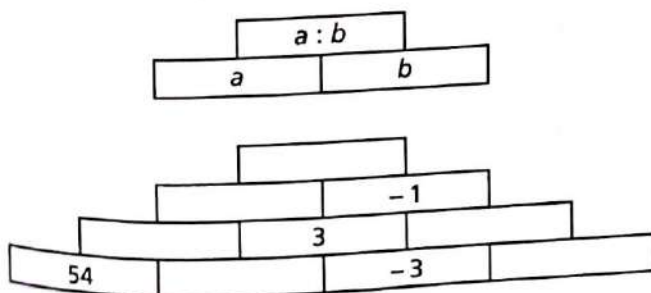
Exercices d'entraînement

26 Sans calculatrice !

On sait que $7 \times 17 = 119$. Calculer les quotients suivants.

- a) $119 : (-17)$ b) $119 : 7$ c) $\frac{-119}{-17}$ d) $\frac{11,9}{-7}$

27 Recopier et compléter la pyramide en respectant la règle suivante :



28 À un tournoi de volleyball, les organisateurs mettent en place un système de « malus » : chaque faute coûte -1,5 point.



À la fin d'un match, une des équipes a obtenu un « malus » total de -16,5 points. Combien a-t-elle fait de fautes au cours de ce match ?

29 Voici un écran de calculatrice.

123 ÷ (-19) = -6.473684211

Donner une valeur approchée du quotient $\frac{123}{-19}$:

- a) au dixième près ; b) au centième près.

30 La mer Caspienne se trouve à -28 mètres d'altitude, c'est-à-dire qu'elle se situe 28 mètres en dessous du niveau de la mer.

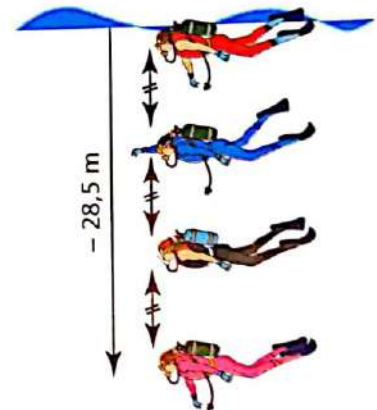
Elle se situe à une altitude sept fois plus basse que le lac Hachirō au Japon.

Calculer l'altitude du lac Hachirō.

31 En apnée

Karl décide de plonger en apnée. Afin de superviser cette plongée, quatre plongeurs en bouteilles se positionnent comme sur le schéma ci-contre.

Donner la profondeur de chaque plongeur.



32 Sur son dernier relevé bancaire, Adrien était à découvert de -569,50 €. Ce mois-ci, il lit : « SOLDE : -113,90 € ». Ce nouveau solde représente combien de fois moins que le solde du mois précédent ?

33 DÉFI !

Remplacer les points d'interrogation.

- $(-1) : (-1) = ?$
 $(-1) : (-1) : (-1) = ?$
 $(-1) : (-1) : (-1) : \dots : (-1) = ?$
 2 017 fois

Cherchons

On considère deux programmes de calcul.

Programme A

- Choisir un nombre
- Ajouter 3
- Multiplier -5
- Soustraire 6

Programme B

- Choisir un nombre
- Soustraire 8
- Diviser par -3
- Ajouter -5

1. On choisit le nombre -7 et on lui applique le programme A.
Écrire en ligne le calcul correspondant. Quel résultat obtient-on ?
2. On choisit le nombre 14 et on lui applique le programme B.
Écrire en ligne le calcul correspondant. Quel résultat obtient-on ?

Cours

14 15 16

Pour effectuer un enchaînement d'opérations :

- on applique les **priorités** opératoires ; → Notions 1 et 2
- on applique les **règles de calcul** sur les nombres relatifs. → Notions 11, 12, 14 et 15

Méthode Calculer une expression algébrique

Énoncé Calculer l'expression $E = 1 + 7 \times [1 + (-4)] + (-10)$.

Solution

On commence par les calculs entre parenthèses ou entre crochets :
Puis on effectue les multiplications et les divisions qui sont prioritaires
sur les additions et les soustractions :

On peut effectuer ensuite les calculs de gauche à droite :

$$E = 1 + 7 \times [1 + (-4)] + (-10)$$

$$E = 1 + 7 \times (-3) + (-10)$$

$$E = 1 + (-21) + (-10)$$

$$E = (-20) + (-10)$$

$$E = -30$$

Exercices d'application

CORRIGÉ

34 1. Recopier les expressions suivantes puis entourer en rouge le calcul à effectuer en premier.

$$A = (-2) + 5 \times (-10) \quad B = (-45) + 2 \times (-10)$$

2. Calculer A et B.

35 1. Recopier les expressions suivantes puis entourer en rouge le calcul à effectuer en premier.

$$C = 9 - 4 : 4$$

$$D = \frac{5}{-2} + (-12)$$

2. Calculer C et D.

36 Calculer les expressions suivantes en entourant le calcul à effectuer en premier.

$$E = 17 - 6 \times 5 \quad F = (-6) \times (3 + 7) \quad G = \frac{-8 + 2}{-3}$$

37 Voici la copie d'un élève.

$$\begin{aligned} A &= 2 + (-23) \times [-8 + (-2)] \\ A &= (-21) \times (-10) \\ A &= 210 \end{aligned}$$

Faux

1. Indiquer ses erreurs.

2. Effectuer correctement ce calcul en entourant à chaque étape le calcul à effectuer en premier.

38 Calculer les expressions suivantes en entourant à chaque étape le calcul à effectuer en premier.

$$\begin{aligned} A &= 13 - 5 \times (-3) & B &= -1 + 24 : (-4) \\ C &= (-6 + 33) : (-3) & D &= 9 \times (11 - 15) \end{aligned}$$

39 Effectuer les calculs suivants en entourant à chaque étape le calcul à effectuer en premier.

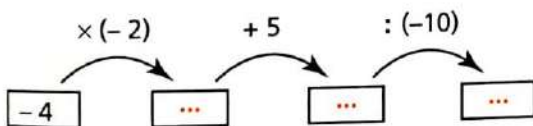
$$E = (-2) - 4 \times 7 + 10 \quad F = (-2) \times (-4 + 7) \times 10$$

40 Effectuer les calculs suivants en entourant à chaque étape le calcul à effectuer en premier.

$$G = 2 \times 9 - 7 \times (-4) \quad H = (3 + 5) : (7 - 9)$$

Exercices d'entraînement

41 1. Recopier et compléter cet enchainement de calculs :



2. Alice a effectué ce calcul à la calculatrice. Voici son écran.

$$(-4) \times (-2) + 5 \div (-10) \quad 7.5$$

Trouver l'erreur qu'elle a commise.

42 1. Voici trois expressions.

$$\text{a) } \frac{-3+4}{2} \quad \text{b) } -3 + (-2) : 4 \quad \text{c) } \frac{4}{-2} + (-3)$$

Laquelle correspond à la phrase : « Ajouter -3 au quotient de 4 par -2 » ? La calculer.

2. Effectuer les deux autres calculs.

43 1. Voici trois expressions.

$$\text{a) } 5 \times (-2) - 8 \quad \text{b) } 5 \times (-2 - 8) \quad \text{c) } (-2) \times 8 - 5$$

Laquelle correspond à la phrase : « Multiplier 5 par la différence de -2 et 8 » ? La calculer.

2. Effectuer les deux autres calculs.

44 Voici deux programmes de calcul.

Programme A

- Choisir un nombre
- Multiplier par -2
- Ajouter 6

Programme B

- Choisir un nombre
- Soustraire 3
- Multiplier par -2

1. On choisit le nombre 5.

a) Donner le résultat en appliquant le programme A.

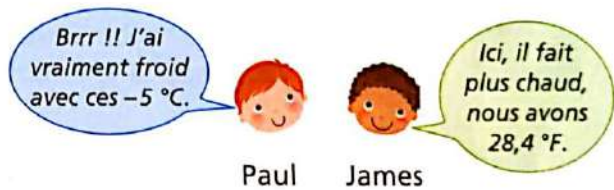
b) Donner le résultat en appliquant le programme B.

2. Même consigne avec les nombres 0 ; -3 et -2,4.

3. Quelle remarque peut-on faire sur ces deux programmes ?

45 Météorologie

Voici la conversation entre deux amis, Paul, français, et James, canadien.



1. Pour convertir des degrés Celsius en degrés Fahrenheit, on multiplie par 1,8 puis on ajoute 32. L'affirmation de James est-elle correcte ?

2. Convertir les températures suivantes en degrés Fahrenheit.

$$\text{a) } 10^\circ\text{C} \quad \text{b) } -31,5^\circ\text{C} \quad \text{c) } -12^\circ\text{C} \quad \text{d) } 0^\circ\text{C}$$

3. Écrire un enchainement d'opérations permettant de convertir des degrés Fahrenheit en degrés Celsius.

4. Convertir les températures suivantes en degrés Celsius (arrondir au degré).

$$\text{a) } 50^\circ\text{F} \quad \text{b) } -15^\circ\text{F} \quad \text{c) } 0^\circ\text{F} \quad \text{d) } -2,2^\circ\text{F}$$

46 DÉFI!

Lors d'un contrôle, Titouan a écrit ses calculs mais a oublié des couples de parenthèses.

L'aider à les retrouver afin que les égalités suivantes soient justes.

$$-3 \times 2 - 4 \times 5 = 30 \quad -5 - 15 : 3 + 2 = -4$$

Calcul mental

47 Par quel nombre peut-on remplacer chaque point d'interrogation ?

- a) $(+4) \times (+2) \times ? = -8$
- b) $(-2) \times ? \times (+3) \times (-1) = 12$
- c) $(-1) \times (-1) \times 1 \times ? \times (-1) \times 1 = 1$

48 En sachant que $23 \times 17 = 391$, donner les résultats des calculs suivants.

- a) $(-23) \times (-17)$
- b) $23 \times (-17)$
- c) $230 \times (-17)$
- d) $(-23) \times (+17)$

49 Calculer les quotients suivants.

- $(-56) : 8$
- b) $\frac{-59}{-10}$
- $14 : (-4)$
- d) $(-63) : (-1\ 000)$

Vocabulaire

50 J'utilise un vocabulaire précis.



lienmini.fr/delta5-016

Exercice interactif

51 Écrire le calcul correspondant à chaque expression puis effectuer le calcul.

- a) Le produit de -8 par la somme de 5 et -12 .
- b) L'opposé du quotient de 15 par -3 .
- c) La différence de -5 et du quotient de 18 par 5 .
- d) La somme du produit de -3 par 2 et de -15 .
- e) La somme du produit de (-3) par 5 et du quotient de (-27) par $(+3)$.

52 Vrai ou faux ?

- a) Si le produit de deux nombres est positif alors leur somme est également positive.
- b) Le produit d'un nombre par lui-même est positif.
- c) Quand on divise par un nombre négatif, le résultat est toujours négatif.
- d) Le produit de deux nombres opposés est positif.

Multiplier des nombres relatifs

53 Recopier et compléter par le chiffre et/ou le signe manquant.

- a) $(-15) \times (\dots 4) = -60$
- b) $(-2) \times (-1) \times (\dots 2) = (-\dots)$
- c) $3 \times (-\dots) \times (-\dots) = \dots 27$
- d) $(-4) \times (\dots) \times (-1) = -4$

54 Corriger la copie d'Emma.

- $(-5) \times (-9) = -45$
- $6 \times (-3) = -18$
- $(-1,5) \times 4 = -4,5$
- $(-1) \times (-3) \times (-5) = 8$

55 Calculer astucieusement.

$$A = (-50) \times (-25,3) \times 2$$

$$B = (-8) \times (-3,5) \times (-1,25)$$

$$C = (-32,1) \times (+0,1) \times (-25) \times (+4)$$

Diviser des nombres relatifs

56 On donne $a = -4$ et $b = -100$.

1. Calculer le quotient $\frac{a}{b}$.
2. Calculer le quotient $\frac{-b}{a}$.

57 1. Effectuer à la main la division de 123 par 7 .

2. Donner une valeur approchée du quotient $\frac{-123}{7}$:

a) au centième près ; b) au millième près.

Enchaînement d'opérations

58 Effectuer les calculs suivants.

$$A = (-4) \times (-7) - 37$$

$$B = (-2) \times (-3) + (-5) \times 6$$

$$C = (-54) : [36 : (-6)]$$

$$D = -16 : (-4) - (-9) \times (-4)$$

$$E = (-8) \times 2 - 7 \times (-4)$$

$$F = (-6) \times 8 + 7 \times (-4) + (-9) \times (-3)$$

$$G = 4 - [7 + 5 \times (-2)]$$

$$H = [-6 \times (-4,5 + 3,5)] : (-9 - 1)$$

59 1. Recopier et compléter le tableau.

a	b	c	$a \times (b + c)$	$a \times b + a \times c$
3	-2	4		
-5	9	-3		
-2,5	-4,2	-5,8		

2. Que remarque-t-on ?

60 Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Retrancher 4
- Multiplier par 3
- Retrancher 2
- Retrancher le triple du nombre de départ

1. Effectuer cette suite d'opérations en choisissant comme nombre de départ :

a) 8 b) -5 c) 0,5 d) 0

2. On choisit -1 comme nombre de départ.

a) Écrire en une seule expression le calcul à effectuer.

b) En détaillant les étapes, déterminer le résultat.

3. Que remarque-t-on sur ce programme de calcul ?

61 Dans l'égalité $\clubsuit - 4 = 2 \times \clubsuit + 5$, le symbole $\clubsuit$ représente un nombre.

a) Cette égalité est-elle correcte si $\clubsuit = -1$?

b) Cette égalité est-elle correcte si $\clubsuit = 3$?

c) Cette égalité est-elle correcte si $\clubsuit = -9$?

62 Soit $Z = [(a + b) - c] : 3 \times a - b$.

Calculer cette expression algébrique pour $a = 4,5$; $b = -1,5$ et $c = -12$.

63 Voici deux programmes de calcul.

Programme A

- Choisir un nombre
- Le multiplier par lui-même
- Ajouter le double du nombre choisi
- Soustraire 35

Programme B

- Choisir un nombre
- Ajouter 7
- Reprendre le nombre choisi et soustraire 5
- Multiplier les deux sommes obtenues

1. Appliquer chacun des programmes aux nombres :

a) 3 b) -2 c) 4,6

2. Quelle remarque peut-on faire sur ces deux programmes ?

Problèmes

64 Positif ou négatif ?

Raisonner Sachant que a est un nombre négatif et b un nombre positif, donner le signe des expressions suivantes.

a) $\frac{-ab}{(-3)}$

b) $\frac{-a}{-2b}$

65 Sans calculatrice

$$24 \times 59 = 1416$$

Raisonner En s'aidant du calcul écrit au tableau, donner les résultats des calculs suivants.

a) $(-2,4) \times 5,9$

b) $(-2,4) \times (-5,9)$

c) $2,4 \times (-59)$

d) $(-24) \times (-59)$

e) $0,24 \times (-0,59)$

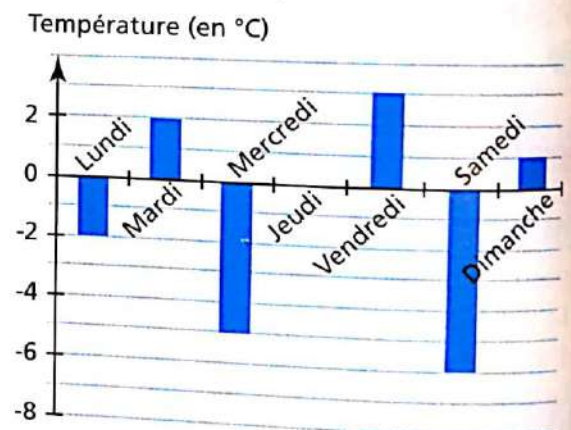
f) $14,16 : 5,9$

g) $(-14,16) : 2,4$

h) $(-14,16) : (-5,9)$

66 Relevés de températures

Chaque matin de la première semaine des vacances de février, Paul relève la température et il construit le graphique suivant.



1. **Chercher** Reproduire et compléter le tableau suivant.

Jour	Température (°C)
Lundi	
Mardi	
Mercredi	
Jeudi	
Vendredi	
Samedi	
Dimanche	

2. Calculer la moyenne des températures relevées par Paul.

67 À la diète

Un nouveau régime alimentaire est sur le marché. Voici les résultats observés au bout de différentes semaines.

Nombre de semaines après le début du régime	2	3	7
Poids perdu (en kg)	-1,7	-2,55	-5,95

1. Cette situation semble-t-elle être une situation de proportionnalité ?
2. Si oui, donner un coefficient de proportionnalité.
3. On suppose que le poids perdu est proportionnel au nombre de semaines seulement sur une période de douze semaines. Répondre aux questions suivantes.
 - a) Mathilde suit ce régime depuis six semaines. Combien a-t-elle perdu de poids ?
 - b) Au bout de dix semaines et demie, combien aura-t-elle perdu de poids ?

68 À vos buzzers !



Dans un jeu, l'épreuve finale consiste à répondre à dix questions.

- Une bonne réponse rapporte deux points.
- Une mauvaise réponse fait perdre trois points.
- Une absence de réponse fait perdre un point.

Le 1^{er} candidat ne répond qu'à cinq questions dont seulement trois sont justes.

Le 2^e répond à toutes les questions et donne six bonnes réponses.

Le 3^e répond correctement à cinq questions mais ne préfère pas répondre aux autres.

Calculer Qui est le vainqueur du jeu ?

69 Impact du vent sur la température

Lorsque le vent souffle, la sensation de froid est plus intense que ce qu'indique le thermomètre. Pour un vent de 40 km/h, la température ressentie se calcule en fonction de la température réelle grâce à la formule :

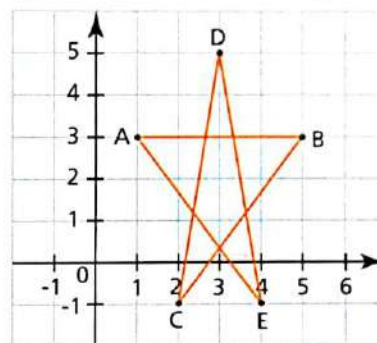
$$T_{\text{ressentie}} = 1,5 \times T_{\text{réelle}} - 16$$

Calculer Calculer la température ressentie pour :

- a) $T_{\text{réelle}} = 20^\circ\text{C}$ b) $T_{\text{réelle}} = -5^\circ\text{C}$ c) $T_{\text{réelle}} = -15^\circ\text{C}$

70 Repérage et transformations

Voici une figure tracée dans un repère.



1. Donner les coordonnées des points A, B, C, D et E.
2. **Représenter** Reproduire la figure sur du papier quadrillé.
3. Calculer les coordonnées du point A' en multipliant les coordonnées de A par -1.
4. Faire de même pour les points B', C', D' et E'.
5. Placer les points A', B', C', D' et E'.
6. Relier les points dans l'ordre suivant : A' - B' - C' - D' - E' - A'.
7. Comment aurait-on pu construire cette nouvelle étoile autrement ?
8. Quelle figure obtiendrait-on si on divisait par -1 les coordonnées des points A, B, C, D et E.
9. **Vrai ou faux ?**

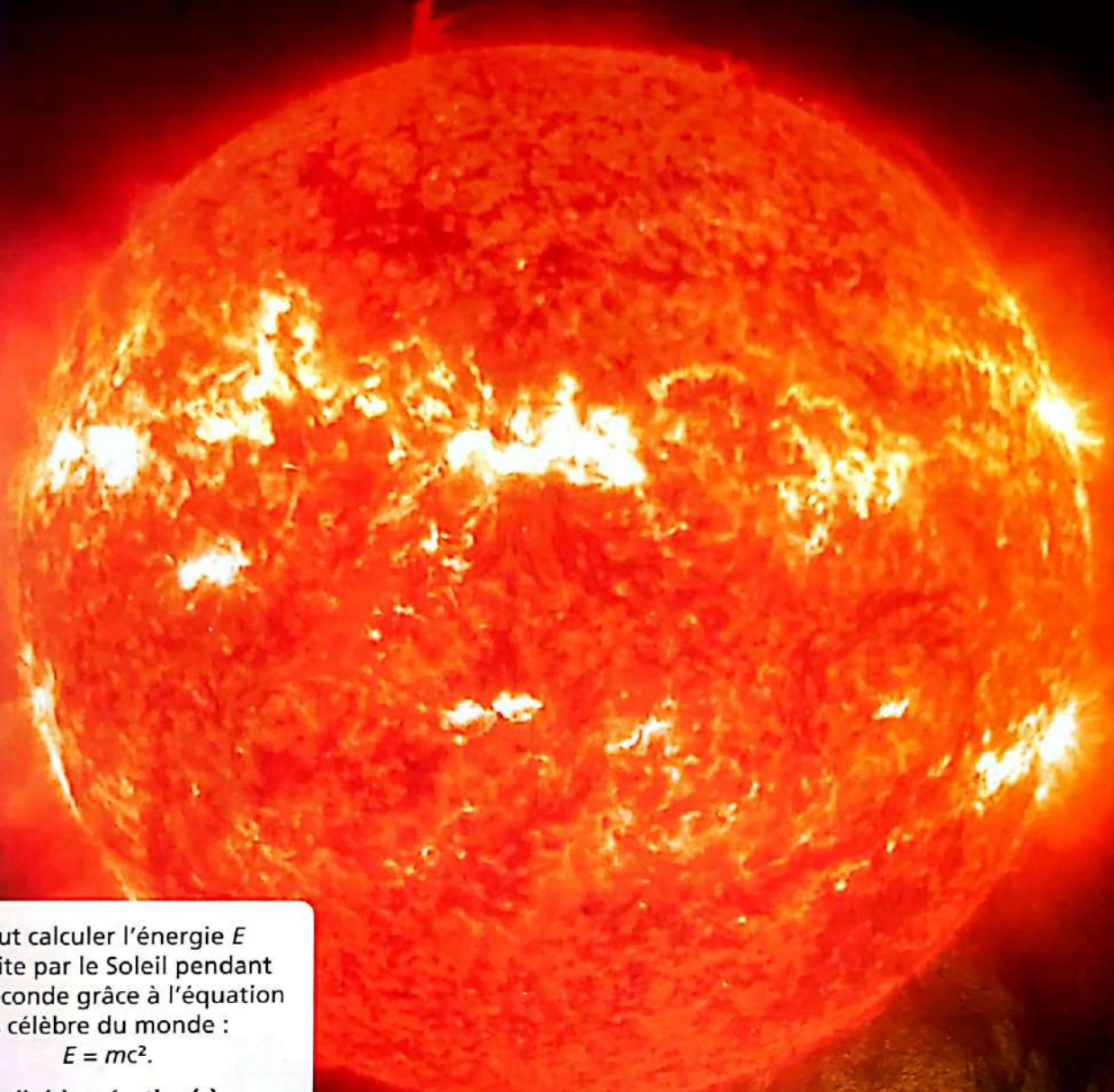
Diviser un nombre par -1 ou le multiplier par -1 donne le même résultat.

71 Quel froid !

Avant-hier, la température extérieure était de -7°C . Hier, elle avait augmenté de 9 degrés. Demain, il est prévu qu'elle soit de -1°C .

Sur ces quatre jours, la température moyenne sera de $-2,5^\circ\text{C}$.

Raisonner Quelle température fait-il aujourd'hui ?



On peut calculer l'énergie E produite par le Soleil pendant une seconde grâce à l'équation la plus célèbre du monde :

$$E = mc^2.$$

? Quelle(s) opération(s) fait-elle intervenir ?

Vers le calcul littéral

NOTIONS

- | | | |
|----|---|----|
| 17 | Utiliser une expression littérale | 92 |
| 18 | Tester une égalité ou une inégalité | 94 |

Exercices d'application

CORRIGÉ

1 On considère l'expression littérale $u = 67 - f \times 8$. Calculer la valeur de u pour :
a) $f = 5$ **b)** $f = 6$ **c)** $f = 8$

2 On considère l'expression littérale $z = (25 - j) : 10$. Calculer la valeur de z pour :
a) $j = 15$ **b)** $j = 23$ **c)** $j = 19$

3 On considère l'expression littérale $m = 5 \times a + b \times 6$. Calculer la valeur de m pour :
a) $a = 2$ et $b = 1$
b) $a = 7$ et $b = 4$
c) $a = 20$ et $b = 9$

4 On considère l'expression littérale $T = (x - 9) \times (x + 3)$. Calculer la valeur de T pour :
a) $x = 10$ **b)** $x = 12$ **c)** $x = 39$

5 On considère les expressions littérales $z = x \times y$ et $u = x + y$. Calculer la valeur de z et celle de u pour :
a) $x = 7$ et $y = 9$
b) $x = 0,8$ et $y = 11$
c) $x = 2,3$ et $y = 0,4$

6 Simplifier les expressions littérales suivantes.
a) $g = 7 \times m - 3$
b) $h = c \times c + 5 \times c$
c) $k = (8 \times s - 5) \times (4 - 6 \times r)$
d) $m = 7 - d \times d + 3 \times (5 + d)$

Exercices d'entraînement

7 Retrouver les paires

Voici différentes expressions littérales ainsi que des programmes de calcul.

- | | |
|-------------------|---|
| $y = \frac{x}{6}$ | • Pour calculer y , je soustrais x à 6. |
| $y = 6 \times x$ | • Pour calculer y , je divise x par 6. |
| $y = x + 6$ | • Pour calculer y , j'enlève 6 à x . |
| $y = 6 - x$ | • Pour calculer y , je calcule le produit de x et de 6. |
| $y = x - 6$ | • Pour calculer y , je calcule la somme de x et de 6. |

Associer chaque expression littérale à l'un des programmes de calcul.

8 Reproduire et compléter le tableau suivant.

a	b	$a \times (a + b)$	$a \times a + b$
7	10		
6	19		

9 Louison explique : « Quand je lis l'expression littérale $m = n \times 3 + 7$, je me dis que pour calculer m je multiplie n par 3 puis j'ajoute 7. »
 Que se dirait Louison pour les expressions littérales suivantes ?

a) $p = (8 + r) \times 2$ **b)** $z = \frac{y}{2} - 7$

10 Hugo a écrit : Si $m = 4$ alors $3m = 34$.
 Qu'en pensez-vous ?

11 1. **a)** Recopier l'expression littérale suivante en faisant apparaître le(s) symbole(s) $\times$ sous-entendu(s) : $h = 9k + 7$.
b) Calculer h pour $k = 11$ puis pour $k = 0,8$.
 2. Mêmes consignes avec $r = 3(p - 0,2)$ pour $p = 5$ puis pour $p = 7,1$.

12 Reproduire et compléter le tableau suivant.

a	a^2	$a + a$	$2a$	$\frac{a}{2}$	$\frac{2}{a}$
10					
4					
5					

13 Reproduire et compléter le tableau suivant.

h	j	$h - j$	hj	$j + h$	$\frac{h}{j}$
10	4				
51	3				
40	25				

14 1. Rappeler la formule de la longueur d'un cercle, que l'on notera L_{Cercle} lorsque son rayon est noté r .
 2. Appliquer cette formule pour :
a) $r = 4$ cm **b)** $r = 3$ m

15 DÉFI!

On donne $c = 2 \times a + 3 \times b$.
 Anna annonce : « J'ai choisi 7 comme valeur pour b et j'ai choisi une valeur pour a . J'ai obtenu $c = 45$. »
 Retrouver la valeur de a qu'Anna a choisie.

Exercices d'application

CORRIGÉ

- 16** 1. On considère l'expression littérale $A = 3x + 5$. Calculer la valeur de A pour :
- a) $x = 4$ b) $x = 2$ c) $x = 1,8$
2. On considère l'expression littérale $B = 2x + 7$. Calculer la valeur de B pour :
- a) $x = 4$ b) $x = 2$ c) $x = 1,8$
3. À l'aide des calculs précédents, donner une valeur de x pour laquelle l'égalité $3x + 5 = 2x + 7$ est vérifiée.

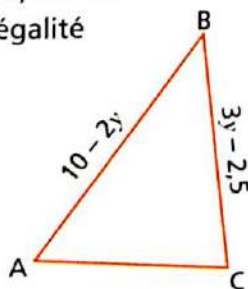
- 17** 1. On considère l'expression littérale $A = 35 - 4z$. Calculer la valeur de A pour :
- a) $z = 3$ b) $z = 7$ c) $z = 8$
2. On considère l'expression littérale $B = 6(8 - z)$. Calculer la valeur de B pour :
- a) $z = 3$ b) $z = 7$ c) $z = 8$
- À l'aide des calculs précédents, donner une (ou des) valeur(s) de z pour laquelle (ou lesquelles) le résultat de $35 - 4z$ est supérieur à celui de $6(8 - z)$.

Exercices d'entraînement

- 18** Compléter le tableau ci-dessous en indiquant, dans la dernière colonne, « Vrai » lorsque l'égalité est vérifiée et « Faux » sinon.

u	t	ut	$3(u + t)$	$ut = 3(u + t)$
4	12			
5	2			
3,5	5			
13	3,9			

- 19** 1. On considère l'expression littérale $A = 10 - 2y$. Calculer la valeur de A pour :
- a) $y = 3$ b) $y = 2,5$ c) $y = 2,7$
2. On considère l'expression littérale $B = 3y - 2,5$. Calculer la valeur de B pour :
- a) $y = 3$ b) $y = 2,5$ c) $y = 2,7$
3. À l'aide des calculs précédents, donner une valeur de y pour laquelle l'égalité $10 - 2y = 3y - 2,5$ est vérifiée.
4. Dédurre de ce qui précède une valeur de y pour laquelle le triangle ABC est isocèle en B.



- 20** 1. On considère l'expression littérale

$$A = \frac{m}{2} + 9.$$

Calculer la valeur de A pour :

- a) $m = 1$ b) $m = 0$ c) $m = 3$

2. On considère l'expression littérale

$$B = 16 - 3m.$$

Calculer la valeur de B pour :

- a) $m = 1$ b) $m = 0$ c) $m = 3$

3. À l'aide des calculs précédents, donner

une (ou des) valeur(s) de m pour laquelle

(ou lesquelles) l'inégalité $\frac{m}{2} + 9 < 16 - 3m$

est vérifiée.

- 21** Compléter le tableau ci-dessous en indiquant, dans la dernière colonne, « Vrai » lorsque l'inégalité est vérifiée et « Faux » sinon.

x	y	$x + y$	$2x - y$	$x + y < 2x - y$
3	5			
4	1			
11	15			
27	23			

- 22** Tester les égalités ci-dessous pour $a = 4$.

a) $\frac{30}{a} = a + 3,5$

b) $3a = 15 - a$

c) $a + 16 = 5a$

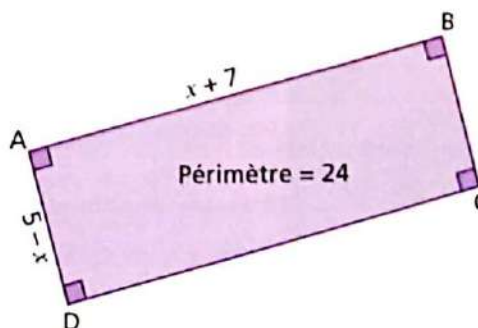
- 23** Tester les inégalités ci-dessous pour $b = 6$.

a) $7b < b + 39,5$

b) $125 - 4b > 15(14 - b)$

c) $\frac{48}{b} < 5b - 11 \times 2$

24 DÉFI!



Pour le rectangle ci-dessus, peut-on avoir :

- a) $x = 3$? b) $x = 5$?
c) $x = 10$? d) $x = 4,8$?

Calcul mental

25 1. Recopier et compléter : « multiplier un nombre par 0,5 revient à le ... ».

2. Calculer la valeur de $0,5p$ pour :

- a) $p = 38$ b) $p = 74$
c) $p = 17$ d) $p = 105$

26 On pose $m = 8x + 5$. Calculer la valeur de m pour :

- a) $x = 0$ b) $x = 6$
c) $x = 9$ d) $x = 0,7$

27 On pose $f = z + 9$. Calculer la valeur de f pour :

- a) $z = -8$ b) $z = -11$ c) $z = -20$
d) $z = -3$ e) $z = -5$ f) $z = -50$

28 On pose $g = 7 - y$. Calculer la valeur de g pour :

- a) $y = 0,8$ b) $y = 2,3$ c) $y = 11$
d) $y = -8$ e) $y = 40$ f) $y = -3$

Vocabulaire

29 J'utilise un vocabulaire précis.



Exercice interactif

30 1. Evan explique : « Quand je lis l'expression littérale $7 + 3n$, je me dis que c'est une somme car la dernière opération qui s'effectue quand on connaît n est une addition. » En raisonnant comme Evan, recopier, parmi les expressions littérales ci-dessous, celles qui sont des sommes.

- a) $7 + x$ b) $3(x + 7)$ c) $7x$
d) $2(x - 5) + 3$ e) $5x - 4$

2. Comment peut-on procéder pour reconnaître des produits ?

3. Parmi les expressions littérales ci-dessous, recopier celles qui sont des produits.

- a) $x - 4$ b) x^2 c) $7x - 11$
d) $8(x - 2)$ e) $9x$ f) $(x - 3)(x + 2)$

Utiliser une formule littérale

31 On pose $d = (s + 4)(9 - u)$. Calculer la valeur de d pour :

- a) $s = 10$ et $u = -2$ b) $s = 9$ et $u = -7$
c) $s = -4$ et $u = 11$ d) $s = -3$ et $u = -8$.

32 1. On considère l'expression littérale suivante : $z = 2t + 7$.

a) Calculer z pour $t = 4,8$.

b) Calculer z pour $t = -8$.

2. Calculer $e = 3(g - 20)$ pour :

- a) $g = 5$ b) $g = -2$

33 Reproduire et compléter le tableau suivant.

a	b	$a(a + b)$	$a^2 + b$
7	-3		
5	-2		

34 Reproduire et compléter le tableau suivant.

h	j	$h - j$	hj	$\frac{h}{j}$	$j - h$
20	4				
4	5				
5	20				

35 Pour calculer la dose de médicaments à donner à certaines personnes, on a besoin de connaître leur surface corporelle, c'est-à-dire la surface externe de la peau recouvrant tout le corps. Pour un enfant de moins de 40 kg on utilise la formule ci-dessous, où M est la masse de l'enfant en kg et S est la surface corporelle exprimée en m^2 :

$$S = \frac{4M + 7}{M + 90}$$



1. Quelle est la surface corporelle d'un enfant de 25 kg ? Arrondir au centième.

2. Quelle est la surface corporelle d'un enfant de 37 kg ? Arrondir au centième.

Tester une égalité ou une inégalité

- 36** 1. On considère l'expression littérale $A = 8 - 3s$.
Calculer la valeur de A pour :
a) $s = 2$ b) $s = 3$ c) $s = 5$
2. On considère l'expression littérale $B = s^2 - 10$.
Calculer la valeur de B pour :
a) $s = 2$ b) $s = 3$ c) $s = 5$
3. À l'aide des calculs précédents, donner une valeur de s pour laquelle l'égalité $8 - 3s = s^2 - 10$ est vérifiée.
4. À l'aide des calculs précédents, donner une (ou des) valeur(s) de s pour laquelle (ou lesquelles) l'inégalité $8 - 3s > s^2 - 10$ est vérifiée.

- 37** On considère l'égalité $2x - 5 = 3x - 10$.
Tester cette égalité pour :
a) $x = 2$ b) $x = 3$ c) $x = 5$.

- 38** Pour optimiser les performances des cyclistes, on calcule la hauteur idéale de leur selle de vélo en appliquant la formule suivante :

$$H_s = (0,883 E_j) + (1,11 - \frac{C}{J}) \times 50$$

où H_s est la hauteur du sol à la selle en cm ;
 E_j est la hauteur du sol à l'entrejambe en cm ;
 C est la longueur du fémur en cm ;
 J est la longueur du tibia en cm.

La selle d'un vélo est à une hauteur de 67,7 cm du sol pour un cycliste ayant une hauteur d'entrejambe de 797 mm et une longueur de tibia de 490 mm.

La longueur du fémur de ce cycliste peut-elle être de :

- a) 520 mm ? b) 550 mm ? c) 570 mm ?

- 39** Pour calculer le volume d'une boule, on applique la formule :



$$V_{\text{boule}} = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r \times r$$

où r est le rayon de la boule.

On cherche à savoir pour quelles tailles de rayon les bulles de savon ont un volume supérieur à 1 litre. ($1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$)

Est-ce le cas pour des bulles de rayon :

- a) 5 cm ? b) 7 cm ? c) 6 cm ?

Problèmes

40 Prix soldés !

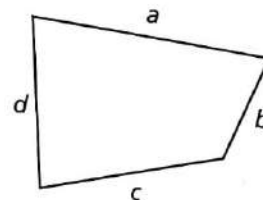
Pendant les soldes, un commerçant applique la formule : $p_{\text{soldé}} = a \times (p_{\text{départ}} + 10)$.

1. S'il choisit $a = 0,7$ quel sera le prix soldé :
a) pour un pantalon dont le prix est de 25 € ?
b) pour une chemise dont le prix est de 43 € ?
2. Et s'il choisit $a = 0,5$?
3. Un manteau coûte 89 €. Il souhaite que son prix soldé reste supérieur à 50 €.
a) Calculer le prix soldé de ce manteau avec $a = 0,4$ puis $a = 0,5$ et enfin pour $a = 0,6$.
b) En déduire une valeur de a qui convienne.

41 Mathématiques égyptiennes



Pour estimer les surfaces cultivées et calculer les impôts, les pharaons égyptiens utilisaient la formule suivante.



$$\text{Aire} = \frac{(a+c)}{2} \times \frac{(b+d)}{2}$$

1. a) Construire, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, un quadrilatère ABCD tel que $AB = 5 \text{ cm}$, $BC = 7 \text{ cm}$, $CD = 3 \text{ cm}$ et $AD = 8 \text{ cm}$.
b) Le quadrilatère ABCD construit est-il unique ?
2. À combien peut-on estimer l'aire de ce quadrilatère suivant la formule utilisée par les Égyptiens ?
3. Faire afficher l'aire du quadrilatère ABCD.
4. Le résultat est-il conforme à celui estimé à la question 2. ?
5. **Chercher** Déplacer les sommets du quadrilatère ABCD de façon à ce que son aire soit égale au résultat estimé par la formule des Égyptiens.
6. De quelle nature doivent être les quadrilatères pour que la formule des Égyptiens donne un résultat exact ?

42 Chute libre

Lorsqu'on laisse tomber un objet sans vitesse initiale, la distance d , en mètres, qu'il parcourt durant un temps t , en secondes, est donnée par :

$$d = \frac{1}{2}gt^2$$

où g désigne une grandeur appelée « accélération de la pesanteur », égale à 10 m/s^2 .

1. En une seconde, quelle est la distance parcourue par une bille qu'on lâche depuis le haut d'un pont ?
2. Au bout de 2 secondes de chute libre, quelle est la distance parcourue par la bille ?
3. **Raisonner** Si le pont est à une hauteur de 100 mètres, combien de temps, au dixième de seconde près, faut-il à la bille pour atteindre le sol ?

43 À toute vitesse !

Une vitesse v exprimée en km/h se calcule en utilisant la formule suivante :

$$v = \frac{d}{t}$$

où d est la distance parcourue en km et t la durée du déplacement en heures.

1. À quelle vitesse se déplace un véhicule qui parcourt 143 km en 2 heures ?
2. **Calculer** Le TGV Marseille / Paris parcourt 633 km en 3 h 12 min. Quelle est sa vitesse moyenne (c'est-à-dire celle qu'il devrait avoir s'il n'avait aucun changement d'allure sur tout le trajet) ?
3. Au Kenya, on a observé un guépard maintenir une même vitesse sur une distance de 201 mètres durant 7 secondes.
Quelle est la vitesse en km/h qu'il est parvenu à maintenir durant ce sprint ? Arrondir à l'unité.

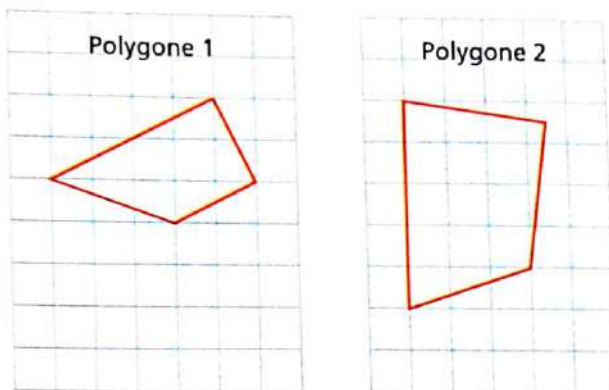


44 Formule de Pick

La formule de Pick est une formule qui permet de calculer l'aire de certains polygones tracés sur un quadrillage.

Il suffit pour cela que les sommets du polygone coïncident avec des nœuds du quadrillage.

1. a) Parmi les polygones ci-dessous, pour lequel peut-on utiliser la formule de Pick ?



- b) Reproduire ce polygone.

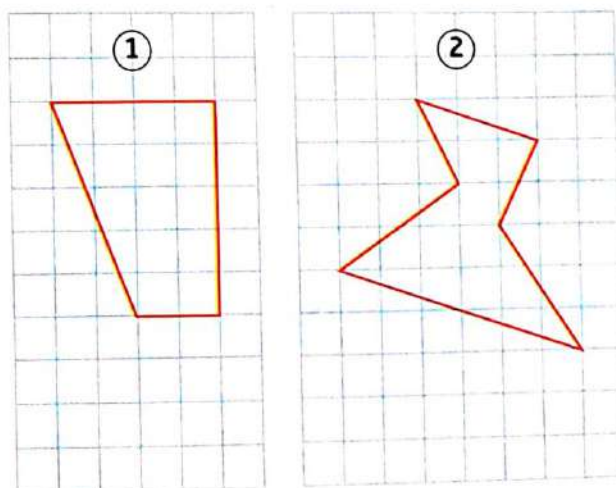
2. La formule de Pick annonce que l'aire du polygone, notée A , peut se calculer, en unités d'aires (c'est-à-dire 1 carreau), de la façon suivante :

$$A = i + \frac{b}{2} - 1$$

où le nombre i est le nombre de nœuds du quadrillage situés à l'intérieur du polygone et le nombre b le nombre de nœuds du quadrillage situés sur les côtés du polygone.

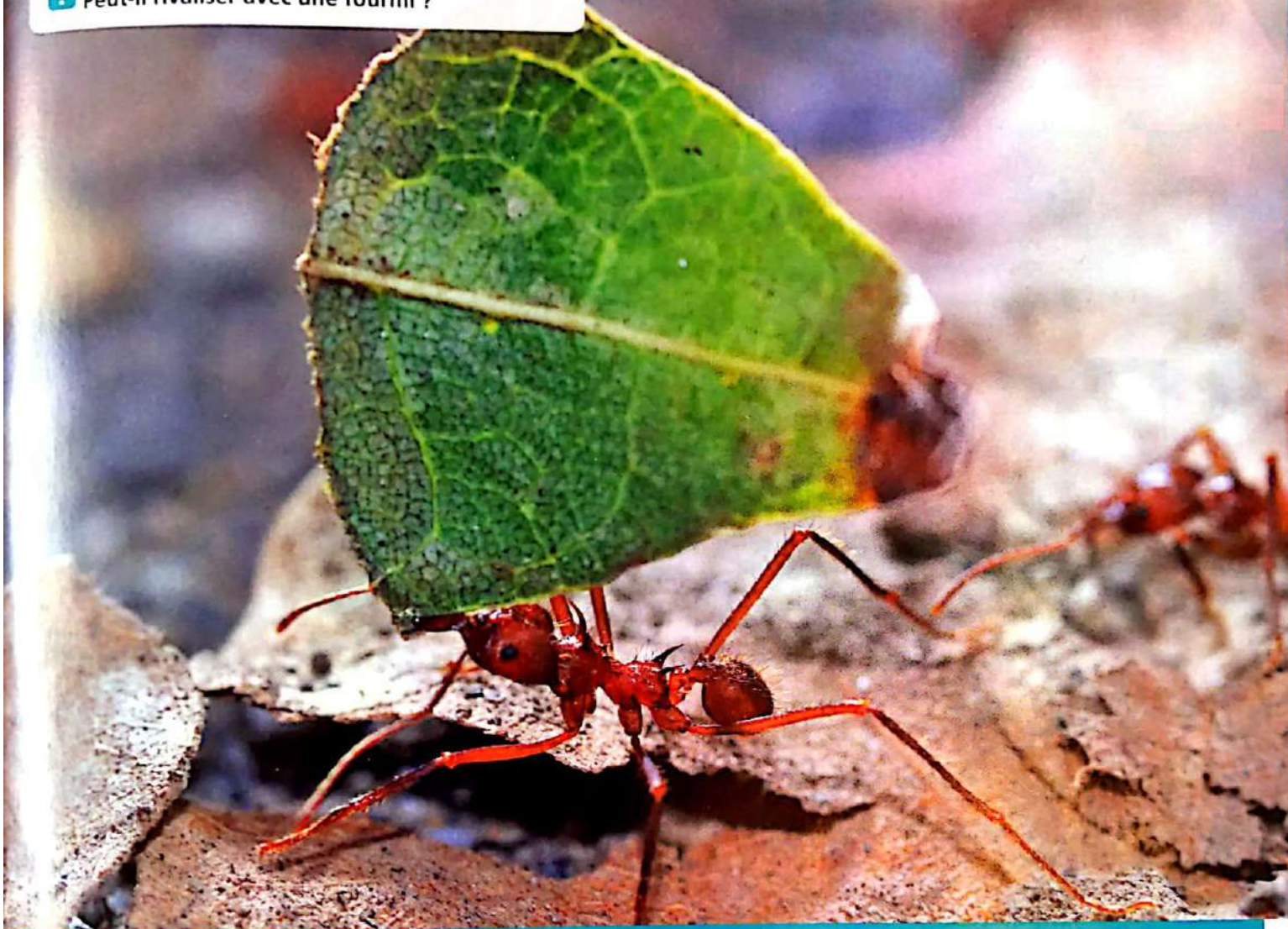
En utilisant cette formule, montrer que l'aire du polygone 1 de la question 1. est égale à 7,5 unités d'aires.

3. **Raisonner** Lequel des deux polygones ci-dessous a la plus grande aire ? Justifier la réponse.



Certaines fourmis peuvent porter jusqu'à 60 fois leur poids. L'haltérophile lituanien Žydrunas Savickas pèse 175 kg et a réussi à soulever un poids de 524 kg.

? Peut-il rivaliser avec une fourmi ?



SÉQUENCE

Proportionnalité

NOTIONS

19	Reconnaitre une situation de proportionnalité	104
20	Compléter un tableau de proportionnalité	106
21	Appliquer et calculer un pourcentage	108
22	Utiliser l'échelle d'une carte	110

Exercices d'application

CORRIGÉ

1 Parmi les situations suivantes, identifier les situations de proportionnalité.

a) Julie parcourt 2 tours de piste en 8 minutes et 6 tours en 27 minutes.

b) Trois pains coûtent 2,40 € et douze pains coûtent 9,60 €.

c) Le samedi matin dans un magasin, sur 50 clients, 20 ont effectué un achat. L'après-midi, sur 250 personnes, 150 ont acheté quelque chose.

2 Trouver une manière simple de justifier que le tableau bleu est un tableau de proportionnalité mais pas le vert.

3	5	9
60	100	180

2,5	10	12,5
1,5	6	7

3 1. Le nombre de dents d'un enfant est-il proportionnel à son âge ? Expliquer.

2. Trouver une autre situation concrète où deux grandeurs ne sont pas proportionnelles.



4 Top chrono !

Dire si ces tableaux sont des tableaux de proportionnalité en justifiant rapidement.

a)

7	14
5	10

b)

2	10
12	50

c)

5	9
45	63

d)

3	18
4	24

Exercices d'entraînement

5 Pour le tableau de proportionnalité ci-contre, Arthur et Jana ne sont pas d'accord. Qu'en pensez-vous ?

5	3
10	6

Non, c'est 2 !

Le coefficient de proportionnalité est 0,5.



6 Expliquer pourquoi les tableaux suivants ne sont pas des tableaux de proportionnalité.

a)

7	5	12
8	6	13

b)

3	12
5	19

7 On admet que les tableaux suivants sont des tableaux de proportionnalité. Donner un coefficient de proportionnalité.

a)

5	9	13
20	36	52

b)

8	12
1,6	2,4

8 Les tableaux suivants sont-ils des tableaux de proportionnalité ? Justifier.

a)

8	10
96	120

b)

16	7
72	31

c)

3	15	18
2,4	12	14,5

9 Une entreprise propose des développements photos sur Internet. Le tableau suivant donne le prix de certaines quantités de photos.

Nombre de photos	50	70	120
Prix (en €)	2,35	3,29	5,50

Le prix à payer est-il proportionnel au nombre de photos développées ?

10 Dans un supermarché, on trouve deux boîtes des mêmes céréales. Le prix est-il proportionnel à la quantité de céréales ? Justifier.



11 DÉFI !

Trouver les deux coefficients de proportionnalité de tête.

a)

2	7
1,4	4,9

× ?

b)

4,1	18
12,3	54

× ?

Exercices d'application

CORRIGÉ

12 Il faut 1,5 kg de farine pour faire 8 baguettes. Compléter les cases bleue, jaune et verte du tableau pour calculer la masse de farine nécessaire pour 15 baguettes.

Farine (en kg)	1,5	...
Baguettes	...	...

13 Top chrono !

Compléter ces tableaux de proportionnalité le plus vite possible.

4	32	...	7	2,1	5	7,1
5	...	5	1	11,76	28	...

14 Compléter les tableaux de proportionnalité suivants.

a)	5	8
	7	...

b)	100	...
	35	112

c)	1	2,25	3,25
	2,4	5,4	...

Exercices d'entraînement

15 Un avion de ligne consomme 5 litres de kérosène tous les 690 mètres. Calculer la distance qu'il peut parcourir avec 60 litres en recopiant et en complétant le tableau suivant.

Nombre de litres	5	...
Distance (en m)	...	...



16 Un employé intérimaire a travaillé trois jours dans une entreprise pour un salaire de 194,40 €.

1. Combien ce salarié reçoit-il en moyenne pour un jour de travail ?

2. La semaine suivante, il y travaillera cinq jours. En supposant que le salaire soit proportionnel au nombre de jours travaillés, combien recevra-t-il pour cette semaine de travail ?

17 Une agence de location de voiture propose un monospace à 882 € pour sept jours. Quel sera le tarif pour six jours seulement de location ?

18 Un peintre a besoin de deux litres de peinture pour peindre un plafond de forme carrée de cinq mètres de côté. Quelle quantité de peinture lui faut-il pour peindre un plafond carré de dix mètres de côté ?

19 Dans un zoo, un lion adulte mange 28 kg de viande en quatre jours. Un livreur apporte 119 kg de viande. Combien de jours pourra-t-on nourrir ce lion ?

20 L'Amazone est un fleuve d'Amérique du Sud. Son débit est de loin le plus élevé de tous les fleuves : 12,54 millions de m³ d'eau se déversent dans la mer chaque minute. Quelle quantité d'eau se déverse en 7 secondes ?



21 DÉFI!

Lorna et Simon ont effectué des travaux de jardinage chez Madame Irène. Cette dernière décide de les récompenser en leur donnant une somme de 300 €. Lorna et Simon conviennent de se partager cette somme proportionnellement au nombre d'heures effectuées par chacun d'eux. Lorna a travaillé pendant 22 heures et Simon pendant 18 heures.

Comment doivent-ils se répartir les 300 € ?

Cherchons

1. Durant un trimestre, dans un magasin de téléphones mobiles :

- 68 % des téléphones vendus sont des smartphones ;
- 250 personnes ont acheté un téléphone.

Comment peut-on calculer le nombre de smartphones vendus ?

2. Une radio musicale a émis en une semaine 800 chansons dont 332 étaient interprétées par des artistes français. Le CSA (conseil supérieur de l'audiovisuel) impose aux radios un minimum de 40 % de chansons françaises. La radio a-t-elle respecté le règlement ?



Cours

19 20 21 22

Définition Un **pourcentage** est une fraction de dénominateur 100 que l'on note avec le symbole %.

Exemple $52\% = \frac{52}{100}$.

Méthode 1 Appliquer un pourcentage

Énoncé 52 % des 125 élèves de 5^e sont des filles. Calculer le nombre de filles.

Solution

On effectue : $52\% \times 125 = \frac{52}{100} \times 125 = 0,52 \times 125 = 65$. Il y a donc 65 filles.

Méthode 2 Calculer un pourcentage

Énoncé Dans un sondage effectué sur 300 personnes, 240 déclarent pratiquer un sport. Quel est le pourcentage de sportifs ?

Solution

La proportion de personnes interrogées qui pratiquent un sport est $\frac{240}{300}$.

On écrit cette fraction avec le dénominateur 100 : $\frac{240}{300} = \frac{3 \times 80}{3 \times 100} = \frac{80}{100}$, soit 80 %.

Exercices d'application

22 Relier les quantités qui se correspondent.

Un quart	•	•	75 %
Une moitié	•	•	100 %
La totalité	•	•	10 %
Un centième	•	•	25 %
Trois quarts	•	•	1 %
Un dixième	•	•	50 %

CORRIGÉ

23 Calculer :

- a) 35 % de 600 kg ; b) 45 % de 2,5 km ;
c) 85 % de 3 600 personnes ; d) 12 % de 8 L.

24 74 % des 24 000 habitants d'une ville sont propriétaires de leur logement. Calculer le nombre de propriétaires.

25 Calculer mentalement le pourcentage que représentent :

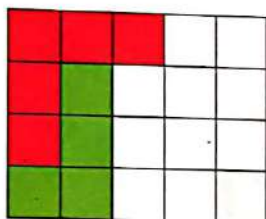
- a) 4 poissons parmi un groupe de 10 ;
- b) 35 g dans un sac de 50 g ;
- c) 150 m² sur un terrain de 300 m² ;
- d) 8 L d'essence dans un bidon de 80 L ;
- e) un quart d'un livre ;
- f) trois quarts d'un plat.

26 Déterminer le pourcentage qui correspond à chaque quotient.

- a) $\frac{72}{100}$
- b) $\frac{8}{25}$
- c) $\frac{192}{300}$
- d) $\frac{166,3}{450}$

27 Calculer le pourcentage de cases :

- a) coloriées en rouge ;
- b) coloriées en vert ;
- c) coloriées.



Exercices d'entraînement

28 Un adulte est constitué en moyenne de 65 % d'eau et de 15 % de masse osseuse. Calculer la masse d'eau puis d'os chez une personne de 75 kg.

29 Lors d'un sondage, sur 250 personnes interrogées, 28 % partent en vacances à la mer.

- Combien de personnes partent à la mer ?
- L'année d'après, en interrogeant les mêmes personnes, 75 pensent ne pas partir en vacances. Calculer le pourcentage des personnes qui ne partiront pas en vacances.

30 Un marchand de chaussures propose une réduction de 30 % sur une paire de chaussures de 50 €. Pour acheter cette paire, Gabriel sort un billet de 20 €. Qu'en pensez-vous ?

31 Dans la classe d'Arthur, 15 élèves sur 24 souhaitent apprendre l'espagnol l'an prochain.

- Donner, sous forme de fraction la proportion d'élèves qui souhaitent apprendre l'espagnol.
- Quel pourcentage de la classe cela représente-t-il ?

32 Dans un magasin, on trouve des articles soldés.



Calculer le montant de chaque réduction.

33 Mathieu paye un loyer de 351 € par mois. Son salaire mensuel actuel est de 1 500 €. Quel pourcentage de son salaire Mathieu donne-t-il pour son loyer ?

34 Dans une entreprise de 480 employés, 156 prennent les transports en commun pour venir travailler. Les autres viennent en voiture.

- Combien d'employés viennent en voiture ?
- Donner, en pourcentage, les proportions de ces deux catégories d'employés.

35 DÉFI !

Durant un match de tennis, Inès a joué 150 points. Son pourcentage de points gagnants est de 82 %. Elle aimerait bien obtenir un pourcentage de réussite supérieur à 83 %. À partir de ce moment-là du match, combien de points gagnants consécutifs devrait-elle réussir pour y aboutir ?



Cherchons

1. Avec les informations fournies par la carte, donner une échelle sous forme fractionnaire.
2. Comment déterminer la distance séparant Le Havre de Caen « à vol d'oiseau » ?



Cours

①⑨ ②① ②②

Définition 1 On dit qu'un plan (ou une carte) est à l'échelle lorsque les longueurs sur le plan (ou la carte) sont **proportionnelles** aux longueurs réelles.

Définition 2 Échelle = $\frac{\text{longueur sur le plan}}{\text{longueur réelle}}$ ← Exprimées dans la même unité

Exemple Si le plan d'une ville est à l'échelle $\frac{1}{150\,000}$, cela signifie que les longueurs réelles ont été divisées par 150 000. 1 cm sur la carte fait en réalité 150 000 cm. 3 cm sur le plan correspondent donc à $3 \times 150\,000 = 450\,000$ cm en réalité (c'est-à-dire 4,5 km).

Exercices d'application

CORRIGÉ

36 Vrai ou faux ?

Un plan d'une maison est à l'échelle $\frac{1}{100}$.

- a) 1 cm sur le plan correspond à 100 m en réalité.
- b) Les longueurs que l'on mesure sur le plan sont égales aux longueurs réelles divisées par 100.

37 Construire deux phrases correctes.

Un plan à l'échelle 5

est une réduction

et les distances réelles sont multipliées par 5.

Un plan à l'échelle 1/5

est un agrandissement

et les distances réelles sont divisées par 5.

38 Deux villes sont distantes de 34 km. Elles sont représentées sur une carte à l'échelle $\frac{1}{200\,000}$.

Calculer la distance entre ces deux villes sur cette carte.

39 Sur une carte à l'échelle $\frac{1}{3\,000\,000}$, Paris et Marseille sont distantes de 22,1 cm. Calculer la distance réelle entre ces deux villes.

Exercices d'entraînement

40 Sur la boîte d'une maquette de voiture de rallye, on peut lire $\frac{1}{34}$, soit l'échelle $\frac{1}{34}$.

1. Recopier et compléter le tableau suivant.

Longueurs réelles (en cm)	34	...	170	...
Longueurs de la maquette (en cm)	...	12,3	...	4,1

2. La maquette, une fois montée, mesure 12,3 cm de long, 5 cm de large et 4,1 cm de hauteur. Donner, en mètres, les dimensions réelles de cette voiture.

41 Un architecte a construit la maquette d'un futur hôpital. Certaines fenêtres de la maquette sont hautes de 1 cm alors qu'en réalité elles feront 2 m de haut.

1. Recopier et compléter : 2 m = ... cm.

2. Donner l'échelle de cette maquette parmi :

- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{0,002}$ c) $\frac{1}{200}$

42 Robert Wadlow (1918-1940) mesurait 2,72 m. Sa hauteur ayant été attestée scientifiquement, il détient donc encore aujourd'hui le record de l'homme le plus grand du monde. Représenter par un dessin cet homme à l'échelle $\frac{1}{40}$.



43 Sur une carte à l'échelle $\frac{1}{20\,000}$, deux maisons sont distantes de 3,8 cm.

1. En réalité, quelle distance en centimètres sépare ces deux maisons ?
2. Convertir cette distance en mètres.

44 Amid observe une carte du nord-est de l'Espagne. Sur celle-ci, un segment de 2,3 cm représentant 40 km est tracé. Amid a mesuré, à l'aide d'une règle, les distances suivantes.
Barcelone-Lleida : 7 cm ;
Figueres-Cadaqués : 1,4 cm.

1. Calculer l'échelle de cette carte.

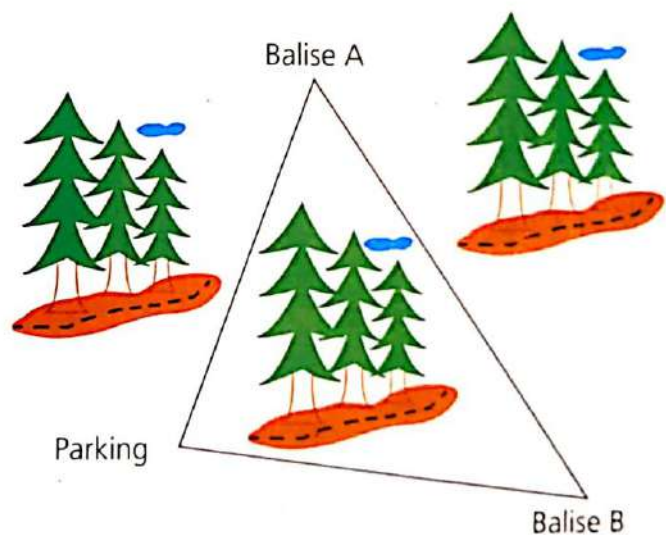
2. Calculer au kilomètre près les distances réelles entre :

- a) Barcelone et Lleida ;
- b) Figueres et Cadaqués.



45 Deux villes sont distantes de 45 km. Combien de centimètres les séparent sur une carte routière à l'échelle $\frac{1}{300\,000}$?

46 Pour une course d'orientation dans une forêt, un concurrent doit partir du parking, passer par les balises A et B puis revenir au point de départ. Il regarde son itinéraire sur la carte ci-dessous à l'échelle $\frac{1}{3\,000}$.



Calculer, en mètres, la distance qu'il doit parcourir.

47 DÉFI!

Dessiner un rectangle de 88 mètres sur 120 mètres à l'échelle $\frac{1}{2\,000}$.

Calcul mental

48 Calculer.

- a) 20 % de 500 b) 10 % de 721
c) 25 % de 70 d) 8 % de 1

49 Donner les proportions suivantes en pourcentage.

- a) $\frac{8}{10}$ b) $\frac{7}{25}$
c) $\frac{210}{500}$ d) $\frac{1,2}{3}$

50 Mario est capable de faire quatre pizzas en trois minutes. Combien de temps lui faut-il pour préparer :

- a) 16 pizzas ? b) 2 pizzas ?
c) 44 pizzas ? d) 10 pizzas ?

51 Un cycliste roule à une allure constante. Il parcourt 7 km en un quart d'heure.

Combien de kilomètres parcourt-il :

- a) en 30 min ?
b) en une heure ?
c) en une heure et demie ?



Vocabulaire

52 J'utilise un vocabulaire précis.



lienmini.fr/delta5-026

Exercice interactif

Proportionnalité

53 Un cargo suit une allure régulière. En une heure, il parcourt 32 km.

- Combien de kilomètres parcourt-il en 4 h ? en 2 h 30 min ?
- Combien de temps met-il pour parcourir les 5 856 km entre le port d'Amsterdam et New York ?

54 Robin s'est chronométré en vélo à trois moments de son excursion. Il a reporté les résultats dans un tableau.

Durée du trajet (en min)	12	3	8
Distance parcourue (en km)	3	0,76	1,6

Peut-on dire que Robin a fait du vélo à allure régulière ? Expliquer.

55 Dans un restaurant, on propose deux types de cocktail sans alcool :

- le Pacific Blue de 12 cL, dont 3 cL de jus d'orange ;
- le Yellow Caraïbe de 17 cL, dont 4 cL de jus d'orange.



- Calculer le pourcentage de jus d'orange dans les deux cocktails.
- Quel cocktail a le gout orange le plus prononcé ?

Pourcentages

56 Dans la bibliothèque de Léa, il y a 60 livres. Parmi ces livres, on trouve 21 BD. Quel est le pourcentage de BD dans la bibliothèque de Léa ?

57 Lors d'un match de foot de 90 minutes, l'équipe de Juliette a eu la possession du ballon durant 54 minutes.

Calculer en pourcentage :

- a) le temps de possession de balle de l'équipe de Juliette ;
b) le temps de possession de balle de l'équipe adverse.

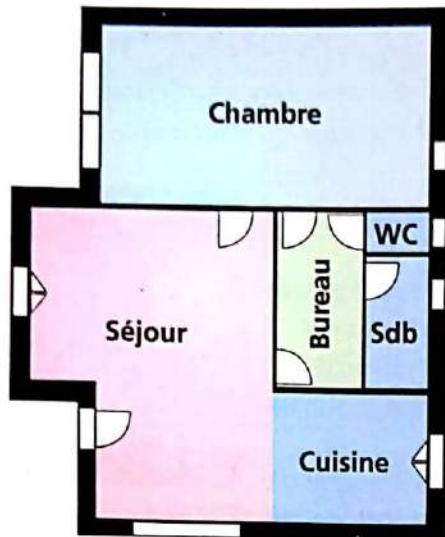
58 Les 354 élèves d'un collège ont répondu à un sondage : 217 viennent au collège en bus, 51 viennent à pied, 39 viennent en vélo et les autres en voiture.

- Traduire en pourcentage les résultats de ce sondage.
- Donner une valeur approchée à l'unité de chaque résultat.

Échelles

59 Stéphanie a dessiné le plan de sa future maison.

- Sachant que l'échelle de ce plan est $\frac{1}{150}$, calculer les dimensions réelles de sa chambre.
- Calculer la longueur du tour de la maison de Stéphanie.



60 L'image ci-contre est une puce grossie par un microscope. L'épaisseur de son abdomen (marquée en blanc sur la photo) est en réalité de 2 mm.



- Recopier et compléter le tableau suivant.

Taille sur la photo (en mm)	...
Taille réelle (en mm)	...

- En déduire le facteur d'agrandissement de cette photo.
- Calculer la taille de cette puce.

Problèmes

61 Train à grande vitesse

Un train roule à la vitesse de 270 km par heure.

- Quelle distance parcourt-il en 1 h 21 min ?
- Combien de temps met-il pour parcourir 405 km ? (Donner le résultat en heures et minutes.)

62 Sécurité routière

Le tableau suivant indique les distances de freinage d'une voiture sur une route sèche en fonction de sa vitesse.

Vitesse (en km/h)	10	50	90	130
Distance (en m)	0,5	12,3	39,9	83,2

Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Expliquer par des calculs.

63 Problème ouvert



Quel est le pourcentage de touches noires sur ce synthétiseur ? (Donner une valeur approchée au dixième.)

64 Parité

À la rentrée, il y avait 15 filles sur les 24 élèves de la classe de 5^e A.

- Calculer le pourcentage de filles dans cette classe.
- Raisonner** Julie a quitté l'établissement en cours d'année, quel est le nouveau pourcentage de filles dans la classe ? (Donner une valeur approchée au dixième.)

65 Écologie

Le tableau suivant donne les caractéristiques d'ampoules aux technologies différentes.

Type d'ampoule	Durée de vie	Prix
Incandescente 	1 800 h	2,34 €
À économie d'énergie 	15 000 h	10 €
LED 	50 000 h	20 €

Communiquer Laquelle faut-il mieux acheter ? Pourquoi ?

66 Histoire des sciences

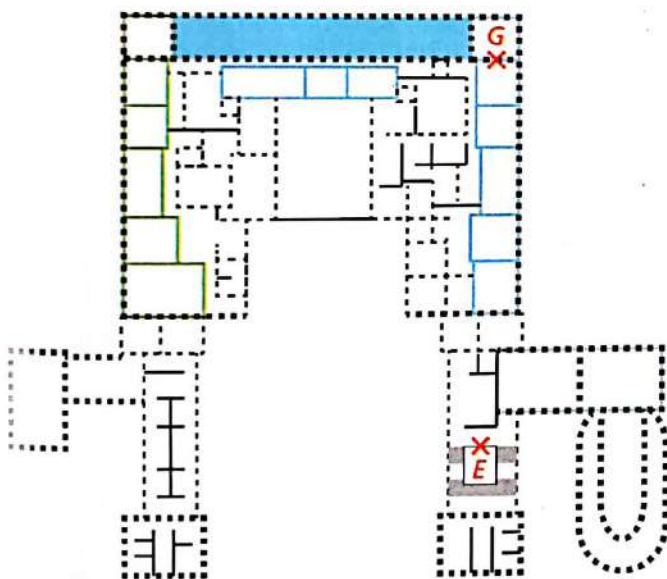
La Lune est le satellite de la Terre. Depuis le 10 octobre 1976, elle est considérée comme un espace international grâce au Traité de l'espace, signé notamment par les États-Unis, l'URSS (Russie actuelle) et la France. La Lune possède une particularité souvent méconnue : elle s'éloigne de la Terre en moyenne de 0,725 mm chaque semaine.



1. Calculer l'éloignement de la Lune en une année de 52 semaines.
2. Combien de temps faut-il pour qu'elle s'éloigne d'un mètre de la Terre ?

67 Versailles

Le plan ci-dessous représente le premier étage du château de Versailles.

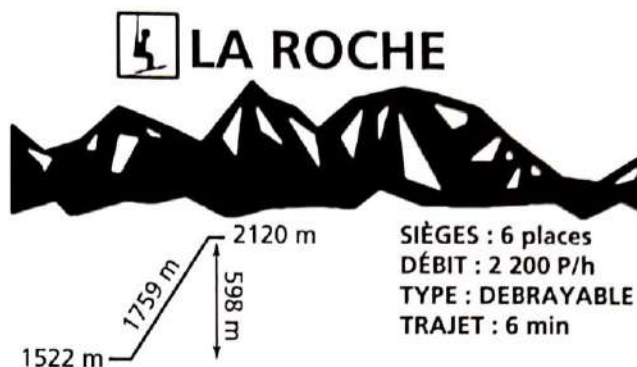


Chercher Sachant que la longueur de la galerie des glaces (en bleu sur le document) est de 73 mètres, calculer la longueur séparant le salon de la guerre (noté G) et l'escalier Gabriel (noté E).



68 En haut des pistes

Au pied d'un télésiège, on peut lire la pancarte suivante.



1. Expliquer la donnée « Débit : 2 200 P/h ».
2. Combien de personnes peuvent utiliser ce télésiège :
a) en 30 min ? b) en 1 h 30 min ? c) en 2 min ?

69 Collier en or

En joaillerie, l'or jaune de 18 carats est composé de 75 % d'or, 12,5 % d'argent et 12,5 % de cuivre.

Pour faire un collier d'or jaune 18 carats, un joaillier utilise 3 g de cuivre.

1. Donner la quantité d'or qu'il devra utiliser.
2. Quelle sera la masse de ce collier ?

70 Concurrence

Airbus et Boeing sont les deux seuls constructeurs d'avions de ligne. En 2013, Airbus (entreprise européenne) a livré 626 avions, alors que Boeing (entreprise américaine) en a livré 648.

Donner une valeur approchée au dixième des pourcentages d'avions vendus par ces deux entreprises par rapport au nombre total d'avions.

71 Livre ancien

Dans un livre d'arithmétique de 1921 destiné à des écoliers préparant le certificat d'étude, on peut lire le problème suivant.

« Une fontaine donne 27 litres d'eau en 3 minutes. Combien donnerait-elle en 1 heure 30 minutes ? »

Résoudre ce problème.

72 Casse-tête

Si six scies scient six saucisses en six secondes, combien de scies vont scier six-cent-six saucisses en six-cent-six secondes ?

Les températures moyennes dans le monde augmentent depuis trente ans. Voici les données d'augmentation de la température moyenne annuelle dans l'hémisphère nord par rapport à la température moyenne en 1970.

1970	1980	1990	2000	2010
0 °C	+0,20 °C	+0,33 °C	+0,44 °C	+0,6 °C

Faire deux graphiques en utilisant deux unités verticales différentes :

1 cm pour 1 °C, puis 1 cm pour 0,1 °C

? Quel graphique donne l'impression d'un réchauffement plus important ?
Qu'en pensez-vous ?



NOTIONS

23	Aborder les notions d'effectif et de fréquence	120
24	Lire un graphique	122
25	Construire un graphique	124
26	Calculer une moyenne	126

Aborder les notions d'effectif et de fréquence

Cherchons

On demande à des élèves le nombre de films qu'ils ont vus au cinéma depuis le début de l'année. Voici les réponses données :
1 - 3 - 6 - 2 - 0 - 1 - 0 - 3 - 4 - 0 - 1 - 4 - 2 - 1 - 0 - 4 - 1 - 2 - 1 - 2.

1. Combien d'élèves ont répondu ?
2. Combien de fois apparaît la réponse « 2 » ?
3. Recopier et compléter la phrase suivante.

La réponse « ... » est la plus fréquente. Elle apparaît ... fois sur



Cours

23 24 25 26

Définition 1

L'effectif d'une donnée est le nombre de fois où elle apparaît.

L'effectif total est la somme de tous les effectifs (le nombre total de valeurs).

Définition 2

La fréquence d'une donnée est le quotient : $\frac{\text{effectif de la donnée}}{\text{effectif total}}$.

- Propriétés**
- Une fréquence est toujours comprise entre 0 et 1.
 - La somme des fréquences est égale à 1.

Méthode Calculer une fréquence

Énoncé Calculer la fréquence de la valeur « 5 » dans la liste 5 ; 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 4 ; 8 ; 6 ; 5 ; 2.

Solution La valeur « 5 » apparaît 3 fois sur 10.

On peut écrire sa fréquence

- sous forme fractionnaire : $\left(\frac{3}{10}\right)$
- sous forme décimale : 0,3
- en pourcentage : 30 %

Exercices d'application

CORRIGÉ

1 Pendant un cours de natation, un professeur d'EPS compte le nombre de traversées de bassin d'un groupe d'élèves :

5 - 9 - 10 - 6 - 8 - 7 - 9 - 6 - 8 - 3 - 8.

Recopier et compléter le tableau d'effectifs suivant.

Nombre de traversées	3	5	6	7	8	9	10
Effectif	...	...	...	...	...	...	...

2 Chercher l'intrus !

Parmi les fréquences proposées, trouver l'intrus.

25 % 0,250 $\frac{1}{4}$ $\frac{4}{6}$
 $\frac{25}{100}$ $\frac{2}{8}$ un quart

3 Dans une école de musique, les élèves sont répartis suivant leur instrument de la manière suivante.

Instrument	Violon	Guitare	Piano
Effectif	3	13	6

Instrument	Batterie	Chant
Effectif	7	11

Calculer l'effectif total puis la fréquence de chaque instrument.

Exercices d'entraînement

4 Le 1^{er} janvier 2016, la France comporte treize régions métropolitaines.



Donner l'effectif puis la fréquence des régions métropolitaines n'ayant aucune frontière maritime.

5 Dans un restaurant :

- 10 % des clients ont payé en espèces ;
- 75 % des clients ont payé par carte bancaire ;
- les autres clients ont payé par chèque.

Virgile affirme que la fréquence des paiements par chèque dans ce restaurant est de 25 %.

A-t-il raison ? Expliquer.

6 Qui a raison ?

Dans la classe de Safia et Tom, il y a 29 élèves dont 15 garçons.

La fréquence des filles dans la classe est 14.

Ah non !
La fréquence est environ 0,48.



7 Recopier et compléter le tableau suivant indiquant le nombre de réacteurs nucléaires en France selon les régions (en 2015).

Région	Nord-ouest	Nord-est	Sud-ouest	Sud-est
Nombre	15	22	8	14
Fréquence (au millième près)	...	...	...	...

8 Observer ces cinq personnages :



1. Donner la fréquence, sous forme fractionnaire, des personnes portant un pantalon noir.
2. Calculer la fréquence, en pourcentage, des personnes ayant une casquette.

9 On demande à des élèves de donner le nombre de kilomètres qui les séparent de leur collège. Voici leurs réponses.

7	2	6	11	7
1	13	4	7	13
13	12	2	12	12
1	5	6	2	6
4	5	14	7	3

1. Calculer la fréquence, en écriture décimale, de ceux qui habitent à 2 km du collège.
2. Calculer la fréquence, en pourcentage, de ceux qui habitent à 5 km du collège.
3. Quelle est la fréquence de la valeur 8 ?
4. Que signifie la fréquence calculée à la question précédente ?

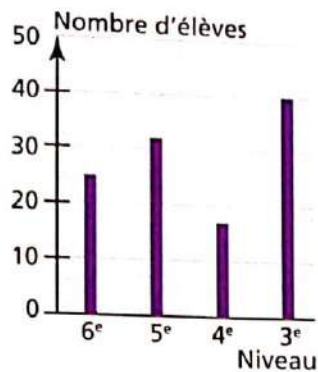
10 DÉFI !

Dans un bus, on trouve 24 passagers dont la moitié de collégiens et l'autre moitié de lycéens. Au premier arrêt, neuf collégiens et des lycéens descendent. Il ne reste maintenant que 30 % de collégiens. Combien de lycéens sont descendus à cet arrêt ?

Exercices d'application

CORRIGÉ

11 On a interrogé des élèves à la sortie d'un collège sur le niveau auquel ils appartenaient. On a obtenu le diagramme ci-contre.



1. Lire sur

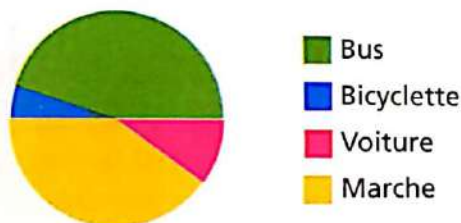
le diagramme :

a) la réponse la plus donnée ;

b) le nombre d'élèves qui ont répondu être en 5^e.

2. Combien d'élèves ont été interrogés au total ?

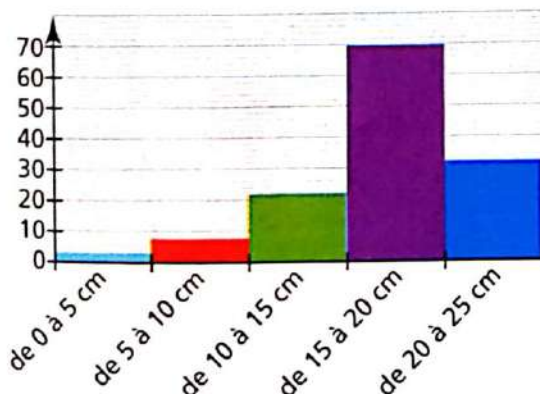
12 On a demandé à des collégiens le mode de transport qu'ils utilisaient pour se rendre au collège. Le résultat de cette enquête est donné par le diagramme circulaire ci-dessous.



1. Déterminer le mode de transport le moins utilisé ; le plus utilisé.

2. Classer ces modes de transports, du plus utilisé au moins utilisé.

13 Un professeur de SVT a demandé à des élèves de faire germer plusieurs grains de blé et de mesurer la taille des plants obtenus dix jours après la plantation. Les résultats sont représentés dans l'histogramme ci-dessous.



1. Lire sur cet histogramme le nombre de plants mesurant entre 10 cm et 15 cm.

2. Indiquer l'intervalle de valeurs ayant le plus petit effectif.

3. Indiquer l'intervalle de valeurs ayant le plus grand effectif.

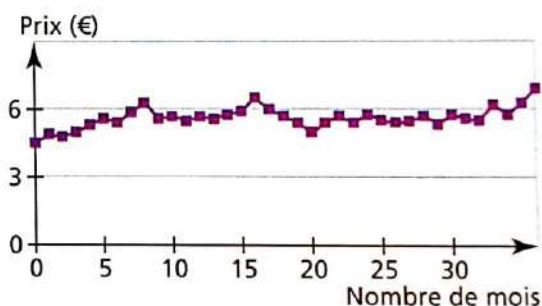
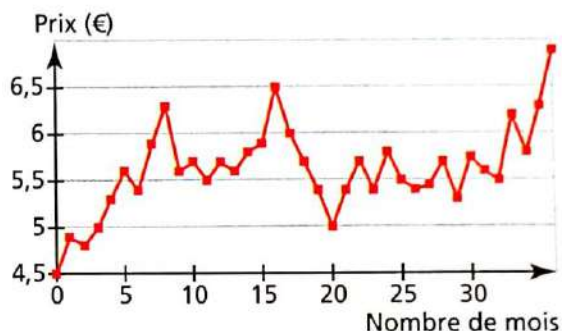
4. Indiquer le nombre de plants ayant une taille inférieure à 15 cm.

5. Cet histogramme permet-il de savoir combien de plants mesurent 12 cm ?

Exercices d'entraînement

14 Une marque de lessive décide de faire une publicité sur l'évolution du prix de ses produits depuis trois ans.

Parmi ces deux diagrammes, lequel devrait-elle utiliser ? Expliquer.



15 DÉFI!

Voici la composition des déchets ménagers d'une famille de quatre personnes en un an.



1. Classer les déchets par ordre décroissant de quantité.

2. On sait que la quantité de verre est d'environ 200 kg. Évaluer la masse des sept autres groupes.

Exercices d'application

CORRIGÉ

16 Entrer dans un tableur la répartition des animaux domestiques en France donnée dans le tableau ci-dessous.

Animal domestique	Nombre (en millions)
Poissons	35
Petits mammifères	2,7
Chiens	7,4
Chats	11,4
Oiseaux	6,4



Créer deux diagrammes différents illustrant les données.

17 1. Compter le nombre de filles et de garçons dans la classe.

Écrire ces données dans un tableau.

Construire un diagramme circulaire pour illustrer ce tableau.

18 Voici la liste des six villes les plus peuplées de l'Union européenne.

Ville	Habitants (en millions)
Londres	8,4
Berlin	3,4
Madrid	3,2
Rome	2,8
Paris	2,2
Bucarest	1,8

Dessiner un diagramme en bâtons afin de représenter ces résultats. (On prendra 1 cm pour 1 million d'habitants sur l'axe vertical.)

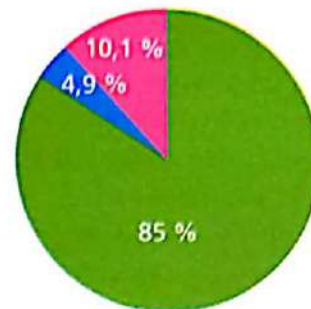
19 On demande à des joueurs de rugby le nombre maximum d'essais qu'ils ont marqués en un seul match. On obtient les réponses suivantes.

Nombre d'essais	0	1	2	3	4	5
Effectif	4	6	4	2	1	1

Tracer un diagramme en bâtons représentant ces résultats.

Exercices d'entraînement

20 Le diagramme suivant représente la répartition de l'argent utilisé par l'association Action contre la faim (ACF) en 2013.



- Frais de recherche de fonds et de communication
- Dépenses programmes et supports
- Fonctionnement et divers

Transformer ce diagramme circulaire en diagramme en bâtons.

21 On demande à des élèves l'heure à laquelle ils se lèvent le matin lorsqu'ils vont au collège pour 8 h. On obtient les résultats suivants.

Heure	6 h 15 à 6 h 29	6 h 30 à 6 h 44	6 h 45 à 6 h 59	7 h à 7 h 14	7 h 15 à 7 h 30
Effectif	3	8	5	4	2

Construire un histogramme qui représente les résultats de ce sondage.

22 Jules a observé son chat durant douze heures. Il a compté la durée de chacune de ses occupations.

Dormir : 6 h ;

se balader dans le jardin : 3 h ;

inspecter la maison : 1 h ;

jouer avec lui : 1 h ;

demander à manger et manger : 1 h.

Construire un diagramme circulaire qui représente les différentes activités du chat de Jules.

23 DÉFI!

Trouver sur Internet l'évolution du nombre de naissances en Allemagne depuis l'an 2000 et représenter graphiquement les résultats dans un tableau.

Cherchons

En cours d'EPS, un groupe d'élèves se chronomètre sur une course de 80 mètres.

Voici leurs résultats (en secondes) :

15 ; 10 ; 11 ; 13 ; 13 ; 14 ; 11 ; 13.

1. À quoi correspond le calcul suivant ?

$$(15 + 10 + 11 + 13 + 13 + 14 + 11 + 13) : 8 = 12,5 \text{ s}$$

2. Une élève arrivée en retard court ce 80 mètres en 12 secondes. Refaire le calcul. Obtient-on un résultat exact ?



Cours

(23) (24) (25) (26)

Définition La moyenne d'une série de valeurs est donnée par :

$$\text{Moyenne} = \frac{\text{somme de toutes les valeurs}}{\text{nombre de valeurs}}$$

Méthode Calculer une moyenne

Énoncé Calculer la moyenne des notes suivantes : 12 ; 15 ; 11 ; 17 ; 8.

Solution On additionne toutes les valeurs et on divise par le nombre de valeurs :

$$\text{Moyenne} = \frac{12 + 15 + 11 + 17 + 8}{5} = \frac{63}{5} = 12,6$$

Exercices d'application

CORRIGÉ

24 Calculer la moyenne de chaque série de valeurs.

- a) 10 ; 12 ; 13 ; 18 ; 20
b) 160 ; 250 ; 400
c) 5,4 ; 2,7 ; 8 ; 6,3 ; 9,2 ; 7,1

25 Calculer mentalement la moyenne pour chaque série de valeurs.

- a) 10 ; 10 ; 12 ; 12 b) 9 ; 17
c) 1 ; 2 ; 3 ; 4 d) 4 ; 8 ; 9
e) 10 ; 15 ; 10 ; 25

26 On considère la série de valeurs suivante.

1 250	1 350	1 410	1 200
1 670	1 180	1 340	1 860
1 120	1 430	1 210	1 380

1. Donner un ordre de grandeur de la moyenne de cette série.
2. À l'aide de la calculatrice, calculer une valeur approchée de la moyenne au dixième près.

27 Voici la magnitude de la série de séismes qu'a connue le Népal durant le printemps 2015.

Date	Magnitude
25 avril 2015	7,8
25 avril 2015	6,6
26 avril 2015	6,4
12 mai 2015	7,3
12 mai 2015	6,3

Calculer la moyenne de cette série.

28 Voici l'ensemble des notes des élèves d'une classe de 5^e à un contrôle :

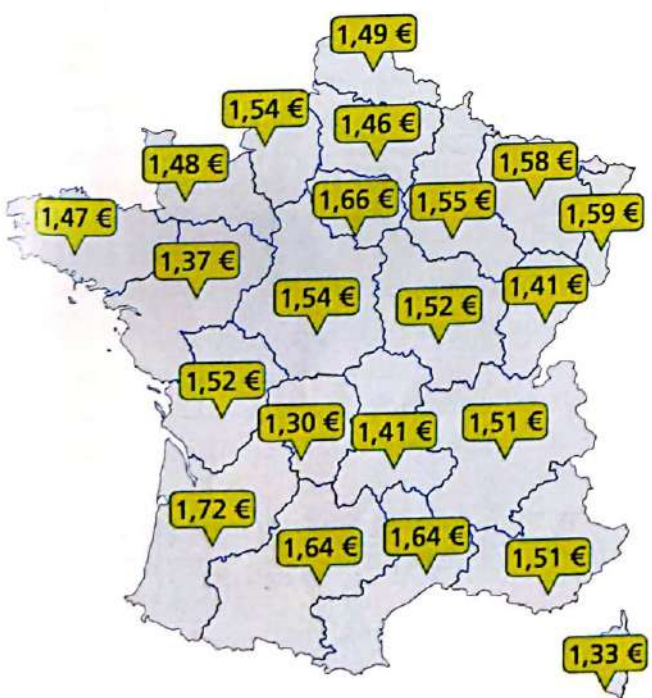
10 ; 11 ; 12 ; 10 ; 12 ; 14 ; 11 ; 9 ; 12 ; 7 ; 15 ; 8 ; 17 ; 11 ; 13 ; 8 ; 16 ; 5 ; 16.

Calculer la moyenne de cette classe.
(Arrondir au dixième.)

Exercices d'entraînement

29 Une étude sur le prix d'un café

dans les bars
de France
métropolitaine
en fonction des
régions a donné
les résultats
suivants.



Calculer la moyenne des prix du café de ces régions.

30 Calculer la moyenne des températures de la semaine dans les trois villes ci-dessous (donner une valeur approchée des résultats au dixième de degré près).

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Toulon	15 °C	21 °C	20 °C	17 °C	21 °C	23 °C	19 °C
Rennes	16 °C	18 °C	17 °C	20 °C	22 °C	15 °C	14 °C
Dijon	13 °C	20 °C	23 °C	20 °C	25 °C	19 °C	19 °C

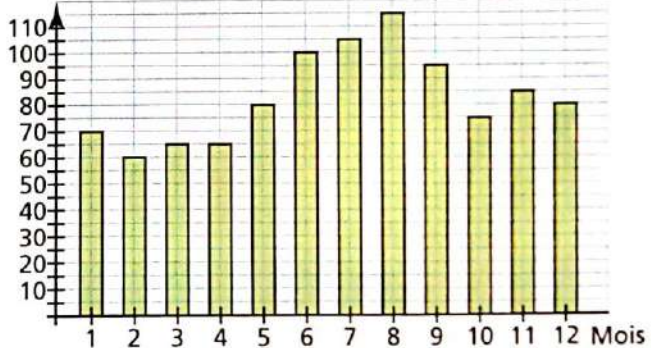
31 Un agriculteur vend du blé et du maïs. Il possède trois tonnes de blé et deux tonnes de maïs.

Le prix d'une tonne de blé est 181 € et celui d'une tonne de maïs est 164 €.

Calculer en moyenne ce que lui a rapporté chaque tonne.

32 Le diagramme suivant donne les précipitations sur une année dans une ville de Guadeloupe.

Précipitations (mm)



Calculer la moyenne des précipitations.

33 DÉFI !

J'ai quatre notes et ma moyenne est 12.

Quelle doit être ma cinquième note pour que ma moyenne soit 13 ?

Calcul mental

34 Donner les fréquences suivantes sous la forme d'un pourcentage.

- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{2}{5}$ d) $\frac{8}{10}$

35 Calculer astucieusement la moyenne des séries de valeurs suivantes.

- a) 8 ; 10 ; 12 b) 112 ; 48
c) 25 ; 18 ; 15 ; 62 d) 0,07 ; 0,8 ; 0,131

Vocabulaire

36 J'utilise un vocabulaire précis.

lienmini.fr/delta5-031

Exercice interactif

Effectifs et fréquences

37 Dans une classe de 5^e, on a observé la couleur des cheveux et des yeux des élèves. On a obtenu le tableau ci-dessous.

	Yeux clairs	Yeux foncés
Cheveux blonds	3	3
Cheveux châains	6	8
Cheveux bruns	2	7

- Quel est l'effectif des élèves aux yeux clairs dans cette classe ?
 - Quel est l'effectif total de cette classe ?
 - Quelle est la fréquence des élèves bruns aux yeux foncés dans cette classe ?
- La réponse sera donnée sous forme de fraction, de nombre décimal et en pourcentage.

38 Voici les premiers chiffres du nombre π :

$\pi \approx 3,1415926535\ 8979323846\ 2643383279\ 5028841971\ 693993751$

- Combien de chiffres sont écrits ?
- En considérant la série composée de tous ces chiffres :
a) donner l'effectif du chiffre 5 ; du chiffre 3 ;
b) calculer la fréquence du chiffre 7.

39 On demande aux personnes sortant d'un magasin combien d'articles elles ont achetés. Voici les réponses obtenues.

Nombre d'articles achetés	Effectif
0	16
1	7
2	6
3	1
4	2
5	6
6 ou plus	4

À l'aide de la calculatrice et en arrondissant au millièrme, calculer la fréquence des clients ayant acheté :

- a) aucun article ; b) deux articles ;
c) trois articles ; d) six articles ou plus.

Représentation d'une série

40 On donne la production d'énergies renouvelables (en gigawatts) en 2014 dans deux régions.

	Bretagne	Auvergne
Énergie éolienne	1 396	384
Énergie photovoltaïque	176	262
Énergie hydroélectrique	549	1 689

- Tracer un diagramme en bâtons pour représenter la situation en Bretagne.
- Tracer un diagramme en bâtons pour représenter la situation en Auvergne.



41 Sécurité routière

Le tableau suivant donne le nombre de personnes tuées ou blessées sur la route en France en 2013.

Tranche d'âges	- de 15 ans	15-17 ans	18-24 ans	25-64 ans	+ de 65 ans
Nombre de blessés	5 339	4 239	14 342	42 578	7 350

Construire un diagramme circulaire représentant le tableau en expliquant la démarche pour calculer les différents angles.

42 Le tableau suivant donne l'évolution du taux de chômage en France.

(Le taux de chômage est le pourcentage de personnes sans emploi parmi la population active).

Année	2000	2001	2002	2003	2004
Taux de chômage	8,9	8,9	9,4	10,1	10

Année	2005	2006	2007	2008	2009
Taux de chômage	9,6	9,2	8,4	7,8	9,5

Année	2010	2011	2012	2013	2014
Taux de chômage	9,7	9,6	10,6	10,8	10,3

1. Représenter les données du tableau par un diagramme en bâtons avec des graduations verticales de 0 à 11 (1 cm pour 1 %).
2. Construire un autre diagramme en bâtons avec des graduations verticales de 7,5 à 11 (1 cm pour 0,5 %).
3. Imaginer un titre de journal pour chaque diagramme en utilisant les termes « assez stable » ou « très variable ».

Calcul de moyennes

43 On a tracé six carrés de côtés 1 cm ; 3 cm ; 4 cm ; 7 cm ; 10 cm et 12 cm.

1. Calculer la valeur moyenne du périmètre de ces six carrés.
2. Calculer la valeur moyenne de l'aire de ces six carrés.

- 44 1. Demander le nombre de frères et sœurs de chacun des élèves de la classe.
2. Calculer la moyenne du nombre de frères et sœurs des élèves de la classe.

45 Medhi a compté le nombre de kilomètres qu'il a effectués à vélo sur les six premiers jours de la semaine.

Jour	Nombre de kilomètres
Lundi	12
Mardi	10
Mercredi	15
Jeudi	10
Vendredi	0
Samedi	10
Dimanche	??

Il aimerait bien arriver à une moyenne de 10 km de vélo par jour.

Quelle distance doit-il parcourir le dimanche pour y parvenir ?

46 Un hôtel affiche sur son site Internet les tarifs pour deux types de chambres.

Chambres	Chambre simple	Chambre double
Hors saison Du 1/09 au 30/06	34 €/Nuit	44 €/Nuit
Basse saison Du 1/07 au 13/07	42 €/Nuit	56 €/Nuit
Haute saison Du 14/07 au 24/08	49 €/Nuit	63 €/Nuit
Basse saison Du 25/08 au 31/08	42 €/Nuit	56 €/Nuit

Calculer :

- a) la moyenne des tarifs de la chambre simple ;
- b) la moyenne des tarifs de la chambre double ;
- c) la moyenne des tarifs des chambres en haute saison.

47 Léo doit passer des tests pour entrer dans une école de sport-étude.

Voici ses résultats :

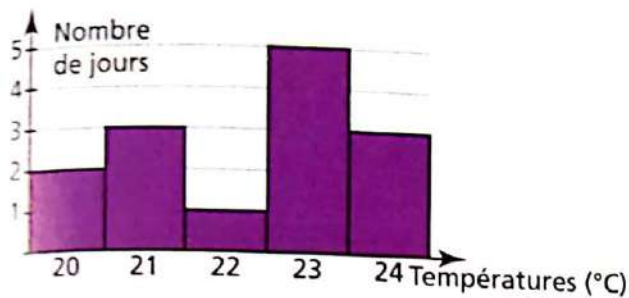
- français : 8/10 ;
- maths : 9/10 ;
- EPS technique : 9/10 ;
- EPS théorie : 6,5/10 ;
- culture générale : 7/10.

Il sera accepté s'il obtient une moyenne de 8/10. Pourra-t-il entrer dans cette école ?

Problèmes

48 Relevé de températures

On a relevé la température pendant quatorze jours à la même heure et construit le diagramme suivant.



- Chercher** Recopier et compléter le tableau suivant.

Température	20 °C	21 °C	22 °C	23 °C	24 °C
Nombre de jours					

- Déterminer la moyenne de cette série. (arrondir au dixième.)

Sur les quatorze jours, il y a eu cinq jours avec une température de 23 °C. Calculer la fréquence et le pourcentage de cette durée.

49 Louis a reçu son bulletin scolaire :

Discipline	Moyenne de l'élève	Moyenne de la classe
Français	12,5	11
Mathématiques	11	12
Anglais	15,5	13,5
Espagnol	14	14
SVT	10,5	12,5
Physique-Chimie	12,5	12
EPS	13	13
Histoire-Géographie	9	12
Éducation musicale	12	11
Arts plastiques	16,5	12
Technologie	8	13

- Construire un diagramme en bâtons de ses moyennes. (On pourra s'aider d'un tableur.)
- Représenter sur un même diagramme les moyennes de Louis et celles de sa classe afin de mieux les comparer. Quel type de diagramme a été utilisé ?

50 Cinéma

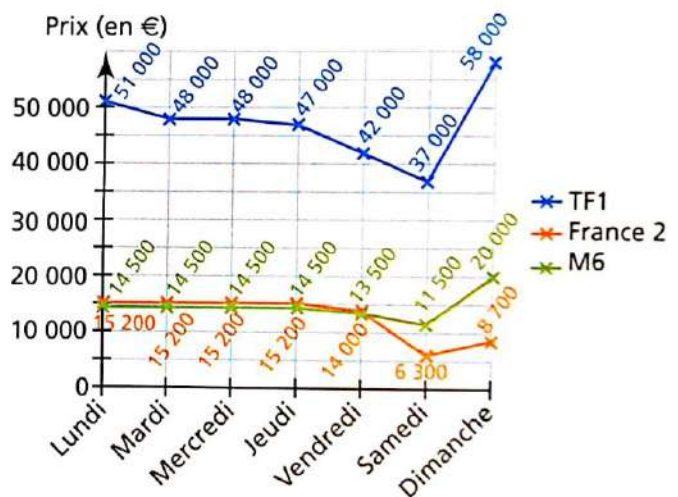
Le tableau ci-après donne le nombre d'entrées dans les salles de cinéma en France pour les cinq premiers mois de 2014 et 2015.

Fréquentation totale (en millions d'entrées)	2014	2015
Janvier	17,72	16,74
Février	17,57	22,47
Mars	21,11	17,51
Avril	19,26	17,96
Mai	19,68	14,09

- Représenter** Comparer ces deux années en calculant les moyennes et en traçant un diagramme.
- Communiquer** Décrire l'évolution du nombre d'entrées pour ces deux années.

51 Pub !

Le diagramme ci-dessous donne les tarifs en euros de trente secondes de publicité pour trois grandes chaînes juste avant 20 h.



- Raisonner** Calculer pour chaque chaîne la moyenne hebdomadaire du tarif de trente secondes de publicité avant 20 h.
- Une grande marque de shampoing souhaite montrer une publicité de 30 secondes durant une semaine suivant le planning ci-dessous.

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
TF1	x			x
France 2	x			
M6	x		x	

	Vendredi	Samedi	Dimanche
TF1			x
France 2	x		x
M6	x		x

Calculer le prix moyen de cette publicité.



? Le sexe d'un fœtus est-il dû au hasard ?
Combien y a-t-il de chances d'avoir une fille ?

SÉQUENCE

Hasard et chance

NOTIONS

27	Aborder la notion de hasard	138
28	Mesurer la chance	140

Cherchons

- Lola a devant elle un panier contenant des bonbons d'aspects identiques mais de couleurs différentes, rouge et verte. Elle regarde le panier, choisit un bonbon et dit : « C'est par hasard qu'il est rouge ! »
 - Lila a devant elle une boîte contenant des bonbons d'aspects identiques de couleur rouge et d'autres de couleur verte. Elle ne peut pas voir l'intérieur de la boîte. Elle plonge sa main dans la boîte et en sort un bonbon. Elle le regarde et elle dit : « C'est par hasard qu'il est rouge ! »
 - Lulu a devant lui une boîte contenant des bonbons d'aspects identiques tous de couleur rouge, il ne voit pas l'intérieur de la boîte. Il choisit un bonbon dans la boîte sans regarder et dit : « C'est par hasard qu'il est rouge ! »
1. Qui n'a pas choisi au hasard un bonbon rouge ?
 2. Qui ne pouvait pas prévoir la couleur du bonbon tiré ?
 3. Modifier si besoin ces expériences pour que le bonbon soit choisi au hasard.



Cours

27 28

Vocabulaire Dire que le résultat d'une expérience est dû au **hasard** signifie qu'on ne pouvait pas prévoir ce résultat avant de réaliser l'expérience.

Hasard est un mot d'origine arabe : *az-zahr*, le dé. Il est apparu en français pour désigner un jeu de dés.

Exercices d'application

CORRIGÉ

- 1** On lance un dé bien équilibré à six faces numérotées de 1 à 6 et on regarde le numéro de la face du dessus.
1. Avant de lancer le dé, peut-on prévoir le résultat ? Ce résultat sera-t-il dû au hasard ?
 2. Indiquer le nombre de résultats possibles.



- 2** Imaginer et décrire deux expériences différentes dont le résultat :
- a) est dû au hasard ;
 - b) n'est pas dû au hasard.

- 3** Joachim joue avec un dé mystérieux. Avec ce dé, il peut deviner avant chaque lancer le numéro de la face du dessus. Imaginer un dé susceptible d'être celui avec lequel joue Joachim.

4 Hasard ou non ?

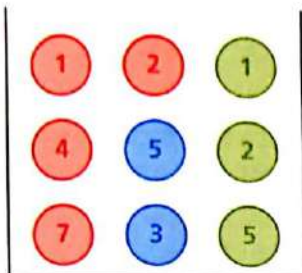
Indiquer les situations qui relèvent du hasard.

- a) Avant le coup d'envoi d'un match de rugby, le choix du côté du terrain où vont jouer les équipes se tire à pile ou face (l'arbitre lance une pièce).
- b) Ce matin, il y avait beaucoup de verglas sur les routes. Comme par hasard, je suis arrivée en retard au collège.
- c) Pour savoir qui choisira son dessert, Noé dit : on va le faire au hasard avec *Am*, *stam*, *gram*, *pic* et *pic* et *colégram*, *bour* et *bour* et *ratatam*. Celui qui tombera sur *ratatam* choisira en premier.
- d) Lorsqu'on cherche ses clés, comme par hasard, c'est toujours au dernier endroit où l'on cherche qu'on les trouve.
- e) Si je fais la somme des angles d'un triangle, je trouve 180°.

5 Rachid lance un dé à six faces numérotées de 1 à 6. Il obtient les résultats suivants : 1-1-1-2-3-4. Il affirme que ce résultat n'est pas dû au hasard parce qu'il y a plus de un que de deux. Commenter l'affirmation de Rachid.

Exercices d'entraînement

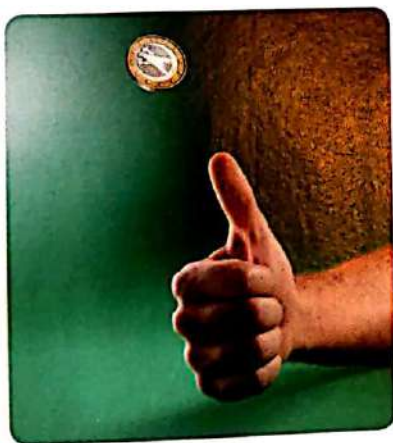
6 Une boîte opaque contient des jetons comme indiqué ci-dessous.



Assia tire au hasard un jeton.

1. Si elle ne tient compte que de la couleur du jeton, combien de résultats peut-elle obtenir ? Lesquels ?
2. Si elle ne tient compte que du numéro du jeton, combien a-t-elle de résultats possibles ?
3. Si elle tient compte de la couleur et du numéro du jeton, combien a-t-elle de résultats possibles ?

7 Après avoir lancé trois fois une pièce de monnaie, Israël constate que la pièce est retombée trois fois sur pile. Il affirme qu'au prochain lancer il est sûr d'obtenir face. Qu'en pensez-vous ?

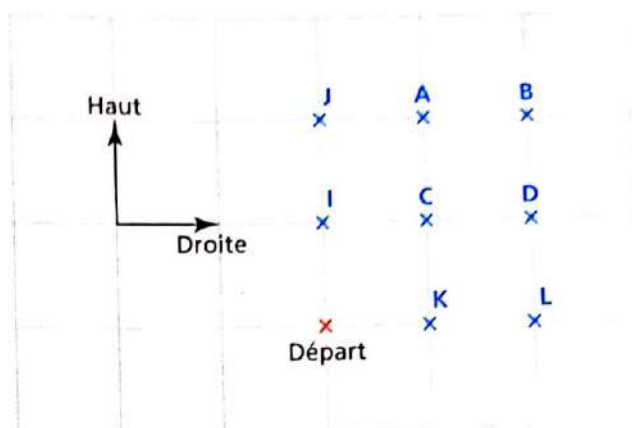


8 Marie et Paul ont déjà trois fils. Ils attendent un quatrième enfant. Paul assure à Marie que ce sera nécessairement une fille. A-t-il raison ?

9 Lise lance dix fois de suite un dé à six faces numérotées de 1 à 6. Elle n'a jamais obtenu la face 6. Elle affirme que ce dé est truqué. A-t-elle raison ?

10 Le robot

Un robot est placé sur le point de départ.



Pour faire déplacer le robot, il y a trois boutons :

- le bouton « droite » déplace le robot d'une case vers la droite ;
- le bouton « haut » déplace le robot d'une case vers le haut ;
- le bouton « hasard » déplace le robot au hasard d'une case vers la droite ou d'une case vers le haut.



1. Si on appuie successivement sur les boutons « droite », « droite » et « haut », où le robot arrive-t-il ?
2. Si on appuie deux fois de suite sur le bouton « hasard », peut-on prévoir exactement où le robot va arriver ?
3. Donner toutes les positions possibles du robot après ces deux déplacements.
4. En n'utilisant que le bouton « hasard », est-on certain d'atteindre le point A ?
5. Si on appuie trois fois de suite sur le bouton « hasard », est-on sûr d'arriver sur un des points du quadrillage ?

11 DÉFI!

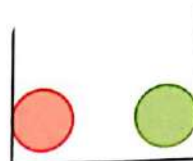
Charlotte lance un dé à six faces numérotées de 1 à 6. Elle ne calcule que la somme des numéros des faces latérales du cube, c'est-à-dire toutes les faces sauf celle du dessous et celle du dessus. Elle affirme que ce total n'est pas dû au hasard. Qu'en pensez-vous ?

Cherchons

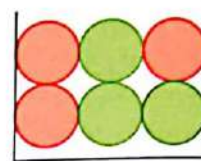
Nao, Émilie et Fatoumata effectuent le tirage au hasard d'une boule, chacun dans leur boîte. Les boules sont toutes identiques à part leur couleur. Nao dit : « J'ai une chance sur deux d'obtenir une boule rouge. »

Émilie dit : « Moi aussi ! » Qu'en pensez-vous ?

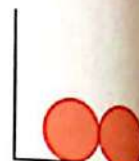
Fatoumata voudrait ajouter des boules pour avoir elle aussi une chance sur deux de tirer une boule rouge. Comment peut-elle procéder ?



Nao



Émilie



Fatoumata

Cours

27 28

Vocabulaire On lance un dé bien équilibré à six faces numérotées de 1 à 6 et on note le numéro de la face supérieure obtenue.

On a **six** résultats possibles : 1-2-3-4-5-6.

Il n'y a qu'une possibilité d'obtenir 5.

On dit qu'on a **une** chance sur **six** d'obtenir 5, que l'on peut noter $\frac{1}{6}$.

**Méthode** Calculer une chance

Énoncé On lance un dé à six faces numérotées de 1 à 6. Quelle chance a-t-on d'obtenir un nombre pair ?

Solution

On compte le nombre de possibilités d'obtenir un nombre pair : 2-4-6. Il y a **trois** possibilités.

On compte le nombre de résultats possibles : il y a **six** résultats possibles.

On dit qu'on a **trois** chances sur **six** d'obtenir un nombre pair, que l'on peut noter $\frac{3}{6}$.

Exercices d'application

CORRIGÉ

12 On lance un dé à six faces marquées A-A-B-C-C-C.

1. Compter le nombre de résultats possibles.
2. Calculer la chance d'obtenir A ; d'obtenir B ; d'obtenir C.

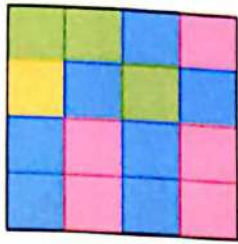
13 Albert joue à pile ou face avec une pièce. Julie tire au hasard un jeton dans une boîte dans laquelle il y a quatre jetons marqués *pile* et huit autres marqués *face*. Trouver qui a le plus de chance d'avoir *pile*.

14 Cent billets d'une loterie sont mis dans une boîte. Un billet est marqué 100 €, dix billets sont marqués 5 € et les autres sont marqués « perdu ».

Lucie doit tirer un billet au hasard dans cette boîte.

1. Comment peut-elle procéder ?
2. Quelle chance a-t-elle de gagner 100 € ? de gagner 5 € ? de perdre ?

- 15** Une petite mouche se pose au hasard sur une des cases de ce carré.



Recopier et compléter.

- Il y a ... cases où elle peut se poser.
- Il y a ... couleurs de cases possibles où elle peut se poser.
- La mouche a ... chances sur 16 de se poser sur une case de couleur verte.
- La mouche a ... chances sur 16 de se poser sur une case de couleur bleue.
- La mouche a ... chances sur 16 de se poser sur une case de couleur rose.

Exercices d'entraînement

- 16** Iris tire au hasard un jeton dans une boîte où y a 48 jetons identiques : 25 rouges, 18 noirs et les autres blancs.

Georges tire au hasard un jeton dans une boîte où y a 30 jetons identiques : 15 rouges, 12 noirs et les autres blancs.

- Qui a le plus de chance de tirer un jeton rouge ?
- Qui a le plus de chance de tirer un jeton noir ?
- Qui a le plus de chance de tirer un jeton blanc ?

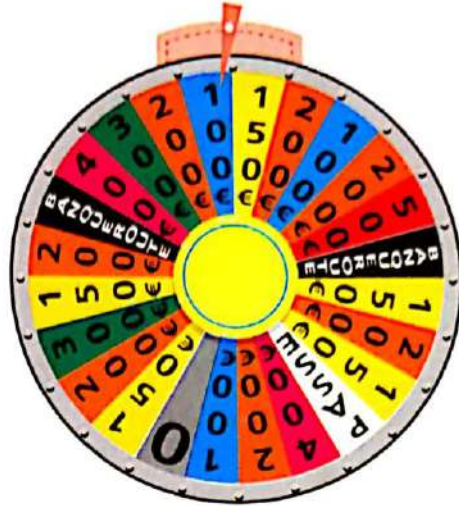
- 17** Pablo choisit au hasard une lettre de l'alphabet. Quelle chance a-t-il d'obtenir une voyelle ?

- 18** Olof habite en Suède et dit : « Il y a 7 chances sur 8 qu'il fasse très beau demain. »



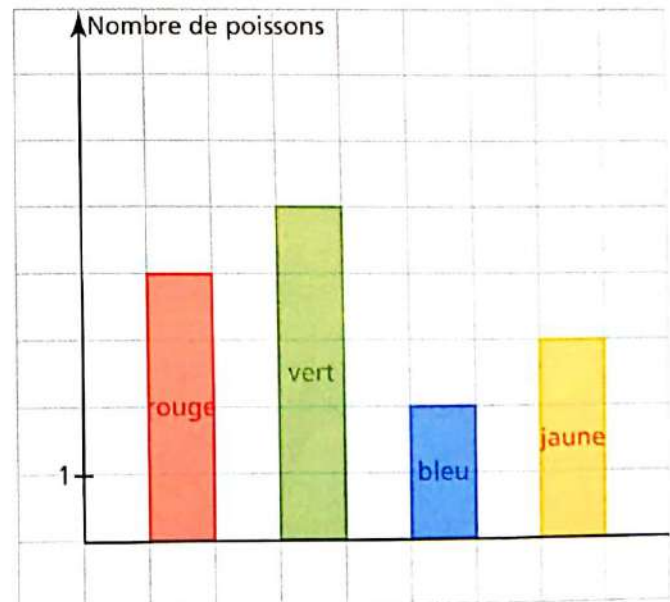
Hillary habite aux États-Unis et dit : « Il y a 9 chances sur 10 qu'il fasse très beau demain. » Dans lequel de ces deux pays y a-t-il le plus de chances qu'il fasse très beau demain, selon les prévisions d'Hillary et Olof ?

- 19** Malik fait tourner la roue de la fortune. Quelle chance a-t-il de gagner chacune des sommes écrites sur cette roue ?



20 DÉFI!

Loïc attrape un poisson au hasard dans un aquarium. La répartition des poissons de cet aquarium est donnée par le graphique ci-dessous.



- Quelle chance a-t-il d'attraper un poisson rouge ?
- Élisa dit que la chance qu'il attrape un poisson jaune est $\frac{6}{28}$.

A-t-elle raison ?

Calcul mental

21 On lance un dé à 30 faces numérotées de 1 à 30.

- Calculer la chance d'obtenir un multiple de 3.
- Calculer la chance d'obtenir un multiple de 5.
- Calculer la chance d'obtenir un nombre pair.

Vocabulaire

22 J'utilise un vocabulaire précis.



lienmini.fr/delta5-035

Exercice interactif

Hasard

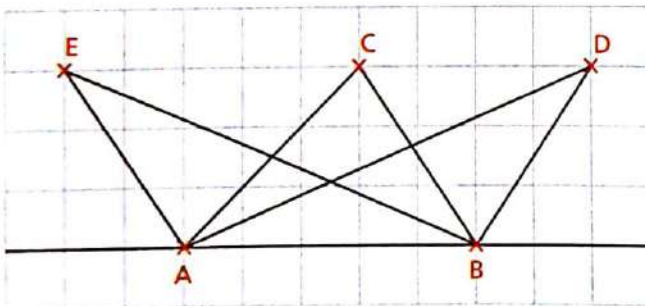
23 Luc lance quatre fois un dé cubique dont les faces sont numérotées de 1 à 6. Il a obtenu 2-2-2-2. Il affirme que le dé est truqué. Qu'en pensez-vous ?

24 1. Si on mesure les quatre côtés d'un carré, on trouve le même nombre.

Est-ce le hasard ?

2. Les triangles ABC, ABE et ABD ont la même aire.

Est-ce dû au hasard ?



25 Dans un jeu de loto, on doit cocher cinq numéros, à choisir parmi les nombres de 1 à 49. Nora dit que si on choisit 1-2-3-4-5, on n'a aucune chance de gagner. Qu'en pensez-vous ?

Mesurer la chance

26 Jeu de loto

6		26	36				77	83
9	14			43	51			84
	10		35	40		65	71	

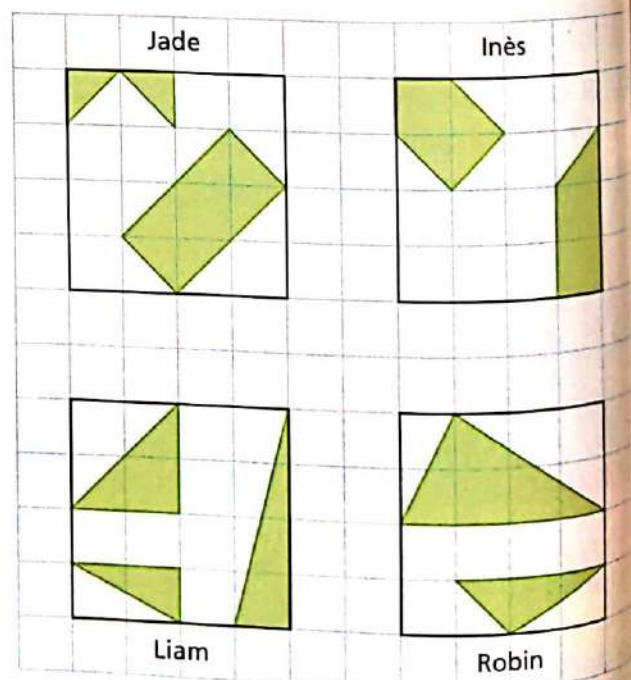
Malika lance un dé à 100 faces. Le résultat du lancer est le nombre qui apparaît sur la face du dessus.

Quelle chance a-t-elle d'obtenir un numéro de la grille ci-dessus ?



27 Quatre jeunes ont les yeux bandés et ils piquent à l'aide d'un stylo une des cases du carré posé devant eux.

Qui a le plus de chance de piquer une partie colorée en vert ?



28 On choisit au hasard un de ces personnages du jeu *Clash of clans*®. Quelle chance a-t-on de choisir :

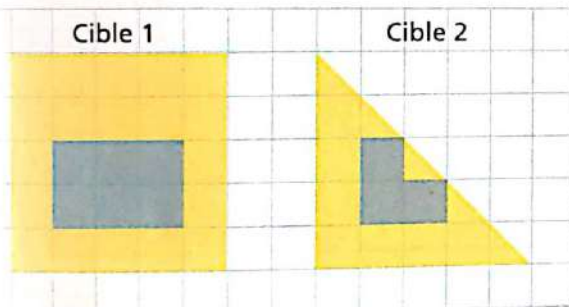
- un personnage qui vole ?
- un personnage avec une épée ?
- un personnage ayant quelque chose en main ?
- un personnage ayant quelque chose en main et qui vole ?



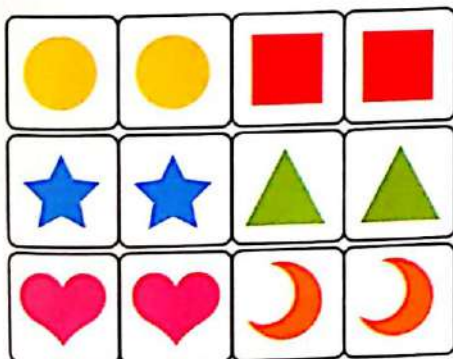
29 Noa lance une fléchette au hasard sur la cible 1 sans jamais la rater.

Kéo lance une fléchette au hasard sur la cible 2 sans jamais la rater.

Quelle le plus de chances de tirer dans la zone grise ?



30 Un jeu de *Memory* est constitué de 12 cartes.



On mélange ces cartes puis on les pose sur une table face cachée.

- Éthan tire au hasard une carte et la retourne. Quelle chance a-t-il d'obtenir un cœur ?
- Si la première carte tirée par Éthan est une étoile, quelle chance a-t-il d'obtenir l'autre étoile en tirant une deuxième carte ?

31 Sur un parking à vélos il y a des vélos de couleur jaune et les autres sont de couleur verte. Il fait nuit sur ce parking, Luc choisit un vélo au hasard. Il a 3 chances sur 10 de prendre un vélo de couleur jaune. Combien a-t-il de chances de choisir un vélo de couleur verte ?

Problèmes

32 Rhésus est un petit singe qui aime jouer avec la calculatrice d'Anaïs. Il appuie au hasard sur une touche. Quelle chance a-t-il de taper sur une touche contenant :

- une lettre exactement ?
- au moins une lettre ?



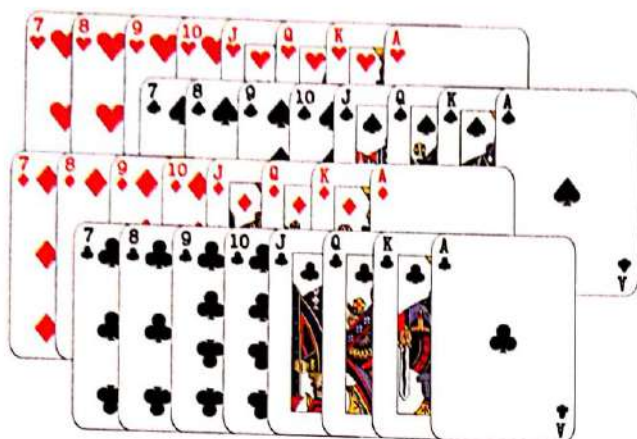
33 On lance un dé à 30 faces numérotées de 1 à 30. Le résultat du lancer est le nombre qui apparaît sur la face du dessus.



- Quelle chance a-t-on d'obtenir 27 ?
- Quelle chance a-t-on d'obtenir un numéro strictement inférieur à 27 ?
- Quelle chance a-t-on d'obtenir un numéro impair ?
- Quelle chance a-t-on d'obtenir un multiple de 7 ?
- Quelle chance a-t-on d'obtenir un nombre qui contient le chiffre 1 ?

34 Jeu de belote

1. Combien ce jeu compte-t-il de cartes ?



2. On tire au hasard une carte dans ce jeu.
- Quelle chance a-t-on d'obtenir le dix de pique ?
 - Quelle chance a-t-on d'obtenir un carreau ?
 - Quelle chance a-t-on d'obtenir un as ?

35 On place un pion sur la case n° 3. On lance une pièce : si *pile* apparaît, on avance de deux cases. Si *face* apparaît, on recule d'une case.

Exemple Si le joueur obtient *pile* puis *face*, il fera alors : 3 → 5 → 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

On lance la pièce deux fois.

- Chercher** Détailler toutes les possibilités de déplacements du pion.
- Quelle chance a-t-on d'arriver sur la case 7 ? sur la case 4 ?

36 Élise voudrait monter sur l'échelle pour attraper des cerises. Il suffit qu'elle monte sur le deuxième barreau pour atteindre les cerises. Son papa lui dit : « Mets-toi au pied de l'échelle, je vais lancer une pièce deux fois. À chaque fois, si j'obtiens *face*, tu ne bouges pas, si j'obtiens *pile*, tu montes d'un barreau. »

Raisonner Quelle chance Élise a-t-elle de manger des cerises ?



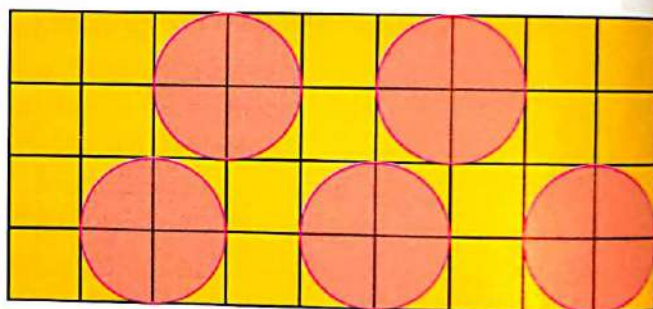
37 Octave lance deux dés et calcule le produit des deux faces supérieures.

1. Recopier et compléter le tableau ci-dessous.

D1 \ D2	1	2	3	4	5	6
1	1	2				
2				8		
3				12	15	
4				16		
5						
6						

2. Quelle chance a-t-il d'obtenir 12 ? un nombre pair ? un multiple de 3 ?

38 **Chercher** Un archer touche au hasard la cible ci-dessous. A-t-il plus de chances de tirer sur une zone coloriée en rose que sur une zone coloriée en jaune ?



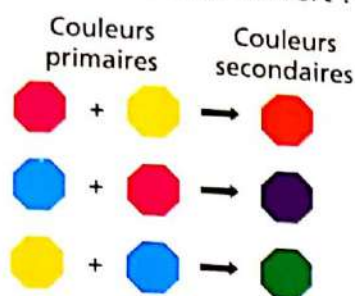
39 En prenant au hasard un livre sur une étagère de la médiathèque, Léa a trois chances sur cinq de prendre un roman. Léo a sept chances sur dix de prendre au hasard un roman sur une autre étagère.

1. Qui a le plus de chances de prendre un roman ?

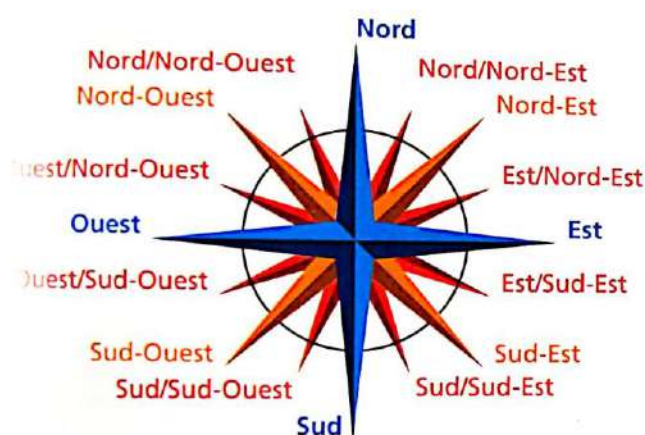
2. La bibliothécaire ajoute un exemplaire de chaque livre sur l'étagère de Léo. Qui a le plus de chances de prendre un roman ?



40 Matéo, le petit frère de Johanna, ne connaît pas encore les couleurs. Johanna a posé devant lui trois pots de peinture : un jaune, un bleu et un rouge. Il mélange au hasard deux couleurs différentes. Quelle chance a-t-il d'obtenir du vert ?



41 Après une très forte tempête, Florence a perdu son matériel de navigation au milieu de l'océan. Elle repart donc au hasard. Quelle chance a-t-elle de se diriger vers le continent qui se situe entre Est et Est/Sud-Est ?



42 DÉFI !

Un sac contient les quatre lettres : A-E-M-R. On tire successivement et au hasard dans le sac les lettres une par une et on les pose dans l'ordre sur la table.

Modéliser Quelle chance a-t-on d'obtenir un mot de quatre lettres qui se trouve dans le dictionnaire ?

43 Voici la répartition d'un groupe de jeunes faisant partie du club photo d'un collège. Chaque adhérent est inscrit sur une fiche et on choisit au hasard une de ces fiches.

	12 ans	13 ans	14 ans	15 ans
Filles	5	7	12	1
Garçons	3	4	13	5

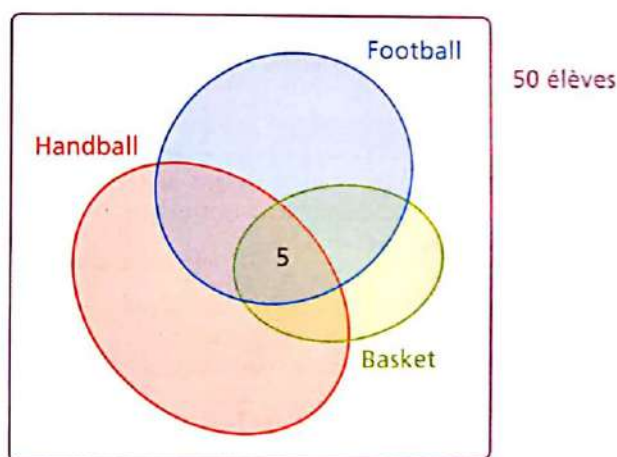
Vrai ou faux ? Expliquer la réponse.

- Il y a une chance sur deux que ce soit une fille.
- Il y a 14 % de chances que ce soit un jeune de 13 ans.
- Il y a 2 chances sur 25 que ce soit une fille qui a au moins 13 ans.
- Il y a 28 chances sur 100 que ce soit un garçon de moins de 14 ans.

44 Sur un groupe de 50 jeunes inscrits pour un stage sportif, on en trouve :

- 5 qui pratiquent le football, le basket et le handball ;
- 8 qui pratiquent le basket et le handball ;
- 10 qui pratiquent le basket et le football ;
- 4 qui pratiquent le football et le handball ;
- 5 qui ne pratiquent que le football ;
- 12 qui ne pratiquent que le handball.

1. Reproduire le schéma ci-dessous et le compléter.



2. On choisit au hasard un élève de ce groupe. Combien de chances a-t-on d'obtenir un jeune qui pratique :

- le football, le basket et le handball ?
- le football seulement ?
- le basket et le handball seulement ?
- le football et le handball seulement ?



2 De quelles grandeurs
la durée d'une chute libre
peut-elle dépendre ?

SÉQUENCE

En fonction de

NOTIONS

29	Évaluer la dépendance de deux grandeurs	150
30	Utiliser un programme de calcul	152

Exercices d'application

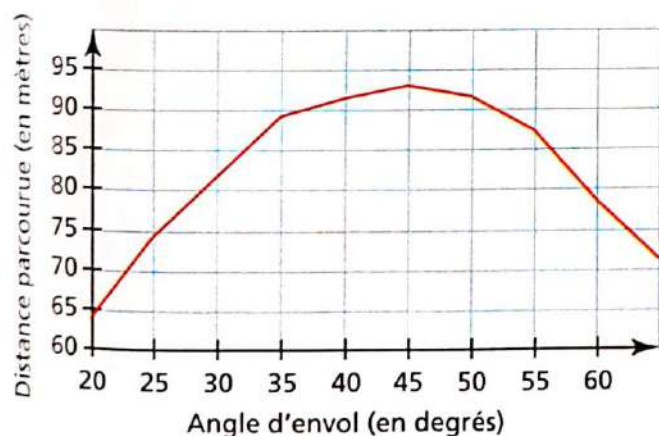
CORRIGÉ

1 Le tableau ci-dessous donne la masse d'un bébé (Samuel) en fonction de son âge.

Âge (en mois)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
Masse (en kg)	3,5	6,5	8	9,5	11	12	13	13,5	14,5	15,5

- Donner la grandeur qui dépend de l'autre et faire une phrase en utilisant l'expression « dépend de ».
- Déterminer la masse de Samuel à 4 mois, à 3 ans et à sa naissance.
- Déterminer à quel âge Samuel pesait 12 kg.
- Samuel est né le 14 juillet 2013. Combien pesait-il le 14 novembre 2014 ?

2 Lutz est un lanceur de javelot. Le graphique ci-dessous donne la portée du lancer de Lutz en fonction de l'angle d'envol.



- Donner la grandeur qui dépend de l'autre et faire une phrase en utilisant l'expression « dépend de ».
- Recopier et compléter le tableau suivant à l'aide du graphique, le plus précisément possible.

Angle (en degrés)	25	60	23	45	53	37
Distance parcourue (en mètres)						

- Déterminer avec quel angle l'athlète doit lancer son javelot pour qu'il aille le plus loin possible.
- On sait que Lutz a lancé son javelot à 90 m. Peut-on connaître l'angle d'envol ? Pourquoi ?

Exercices d'entraînement

3 Voici les tarifs de La Poste au 1^{er} janvier 2015 pour l'envoi d'une lettre verte en France métropolitaine.

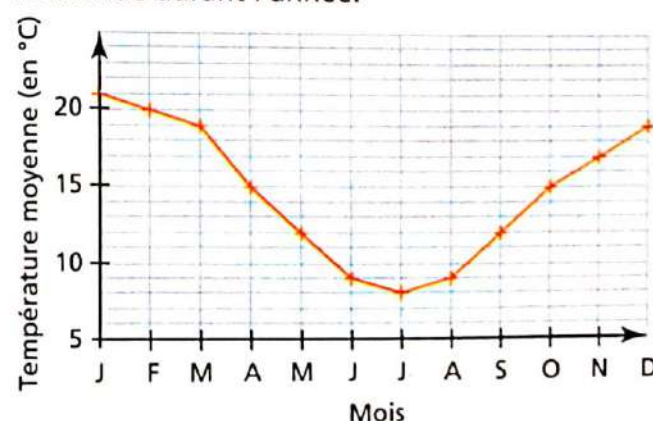
Masse jusqu'à	20 g	50 g	100 g	250 g
Tarif net	0,68 €	1,15 €	1,75 €	2,75 €

Masse jusqu'à	500 g	1 kg	2 kg	3 kg
Tarif net	3,70 €	4,85 €	6,30 €	6,90 €

- Combien doit-on payer pour une lettre de 50 g ? de 500 g ? de 501 g ?
- Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifier.
 - Pour deux lettres de 100 g chacune, on doit payer 3,50 €.
 - Pour une lettre de 200 g, on doit payer 3,50 €.
 - Amadou affranchit une lettre avec un timbre à 2,75 € ; sa lettre pèse donc 250 g.
 - Le prix à payer dépend de la masse de la lettre.
 - Le prix à payer est proportionnel à la masse de la lettre.

4 DÉFI!

Voici les températures moyennes dans une ville du monde durant l'année.



Les températures ont-elles été relevées à Los Angeles, à Sydney ou à Tokyo ? Pourquoi ?

Exercices d'application

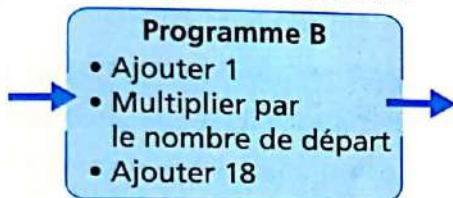
CORRIGÉ

5 Voici un programme de calcul.



- On choisit 14 comme nombre de départ. Expliquer pourquoi le programme A renvoie le nombre 15.
- Recopier et compléter.
Le programme A transforme 7 en
- Trouver en quel nombre le programme A transforme le nombre 25 ; le nombre 16.
- Trouver un nombre de départ qui permet d'obtenir 23 comme résultat.

6 Voici un programme de calcul.



- Trouver en quel nombre le programme B transforme le nombre 3 ; le nombre 6.
- Le programme B transforme-t-il 8 en 80 ? Justifier.
- Trouver un nombre de départ qui permet d'obtenir 200 comme résultat.

7 Voici deux programmes de calcul.

Programme A

- Doubler
- Soustraire 7

Programme B

- Multiplier par le nombre de départ
- Diviser par 4

Recopier et compléter.

- Le programme A transforme 21 en
- Le programme B transforme 10 en
- Le programme B transforme ... en 25.
- Le programme ... transforme 8 en 16.

Exercices d'entraînement

8 On considère le programme :

- Ajouter 3
- Multiplier par 6

- Recopier et compléter le tableau suivant.

Nombre de départ	7	9	4	12	0	16
Résultat						

- Quel est le plus petit nombre de départ entier qui donne un résultat plus grand que 100 ?

9 On a récapitulé dans le tableau suivant la transformation de huit nombres par un programme de calcul.

Nombre de départ	3	4	6	0	-3	-10,5	8	2,9
Résultat	8	-4	-8	-6	7,2	8	0	6

- Quel nombre peut-on introduire dans le programme pour obtenir 6 comme résultat ?
- En quel nombre le programme transforme-t-il 0 ?
- Donner un nombre que le programme transforme en son opposé.
- Quel nombre de départ peut-on choisir pour obtenir un résultat inférieur à -5 ?
- Si on choisit 3 comme nombre de départ et qu'on applique le programme deux fois de suite, quel est le dernier résultat obtenu ? Justifier.

10 Voici trois programmes de calcul.

Programme A

- Multiplier par 10
- Soustraire 6

Programme B

- Multiplier par 5
- Soustraire 3
- Multiplier par 2

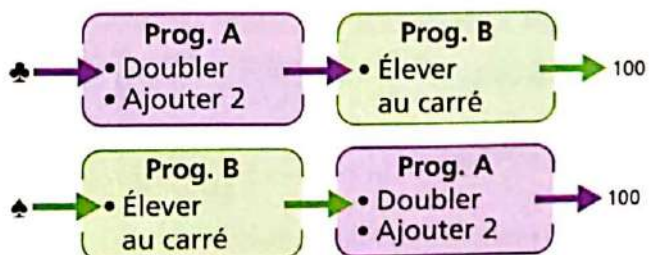
Programme C

- Soustraire 5
- Multiplier par le nombre introduit
- Ajouter 50

- On choisit 7 comme nombre de départ. Quel résultat renvoie le programme A ? le programme B ? le programme C ?
- Même question avec 8 comme nombre de départ.
- On introduit 9 dans chacun des programmes. Renvoient-ils le même résultat ? Justifier.

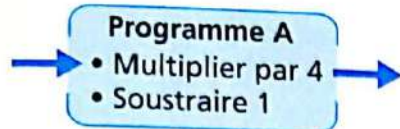
11 DÉFI!

Donner un nombre possible pour ♣ et pour ♠.



Calcul mental

12 On considère le programme suivant.



Recopier et compléter.

- Le programme A transforme 8 en
- Le programme A transforme 15 en
- Le programme A transforme 19 en
- Le programme A transforme 0,3 en

Vocabulaire

13 J'utilise un vocabulaire précis.

lienmini.fr/delta5-038

Exercice interactif

Grandeurs dépendantes

14 Le samedi 13 juin 2015, à 22 h 28 en Europe, l'atterrisseur *Philae* établit une communication de 85 s avec la sonde spatiale *Rosetta*.



L'atterrisseur *Philae*.

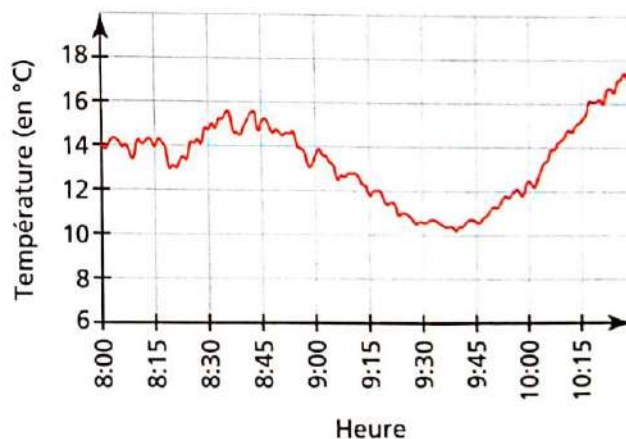
Voici le nombre de consultations par jour de la page Wikipédia « Philae (atterrisseur) » entre le 11 juin 2015 et le 20 juin 2015.

Date	11/06	12/06	13/06	14/06	15/06
Nombre de vues	99	160	172	1 082	2 516
Date	16/06	17/06	18/06	19/06	20/06
Nombre de vues	2 066	1 167	702	224	205

- Combien de fois cette page a-t-elle été consultée le jour de l'évènement ? deux jours plus tôt ? deux jours plus tard ?
- Calculer le nombre moyen de consultations quotidiennes entre le 11 juin et le 13 juin (arrondir à l'unité).
 - Même question entre le 14 juin et le 17 juin.
- Comment peut-on expliquer que le nombre de vues le jour de l'évènement ne soit « que » de 172 ?

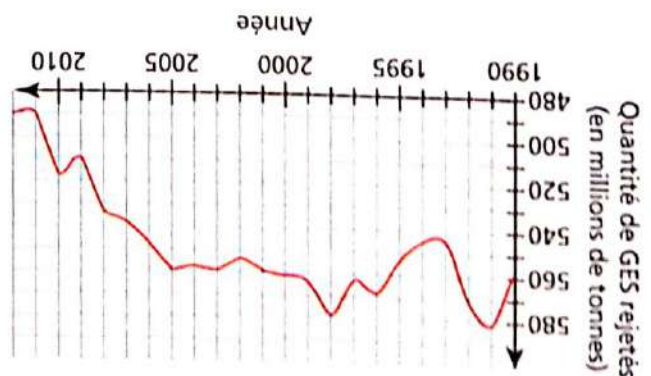
15 Le Soleil a rendez-vous avec la Lune

Voici les températures enregistrées à 10 cm du sol par la station météorologique de Strasbourg pendant l'éclipse partielle de Soleil du 20 mars 2015.



- Quelle était la température mesurée à 8 h 20 ? à 10 h 20 ?
- Vers quelle heure la Lune a-t-elle commencé à occulter le Soleil ?
 - À quelle heure la température a-t-elle atteint son minimum ? Quelle était la température à cette heure-là ?
 - De combien de degrés environ la température a-t-elle diminué pendant l'éclipse ?

16 Voici l'évolution des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France métropolitaine et DOM entre 1990 et 2012.



1. Quelle quantité de GES la France a-t-elle rejetée en 2009 ? dix ans plus tôt ? quatorze ans plus tôt ?
2. En quelles années la France a-t-elle rejeté plus de 570 millions de tonnes de GES ?
3. En quelle année la quantité de GES rejetés a-t-elle atteint son maximum ? son minimum ?
4. Depuis quelle année la quantité de GES rejetée ne dépasse plus 560 millions de tonnes ?

Programmes de calcul

17 Voici un programme.

Programme A

- Multiplier le carré du nombre de départ par 4
- Soustraire 6

Quel nombre peut-on introduire dans ce programme pour obtenir un résultat compris entre 630 et 650 ?

18 Voici deux programmes de calcul.

Programme B

- Tripler et ajouter 7

Programme C

- Ajouter 7 et tripler

Renvoient-ils le même résultat quel que soit le nombre de départ ? Justifier.

19 On considère le programme suivant.

Programme D

- Elever au carré
- Ajouter 25
- Soustraire dix fois le nombre introduit

On applique ce programme, d'abord à 4, ensuite à 6. A-t-il renvoyé le même résultat ? Justifier.

20 On souhaite réaliser un programme.

Programme E

- Multiplier par $\blacktriangle$
- Ajouter $\blacklozenge$

On suppose que ce programme n'accepte que l'introduction de nombres positifs. Par quel nombre (non nul) peut-on remplacer chacun des deux symboles pour que le programme E renvoie un résultat toujours inférieur au nombre introduit ?

21 Un programme n'accepte que

l'introduction de nombres entiers.

Il renvoie :

- « 2 ! » si le nombre introduit est divisible par 2
 - « 3 ! » si le nombre introduit est divisible par 3
 - « 3 et 2 ! » si le nombre introduit est divisible par 3 et 2 ;
 - « Eureka ! » si le nombre introduit est divisible
 - « Pchit ! » sinon.
- Quelle réponse renvoie-t-il si on introduit 87 ? 8 460 ? 19 963 ? 572 656 ? 0 ?

22 Voici deux programmes.

Programme F

- Diviser par 5
- Multiplier par 3

Programme G

- Soustraire 1
- Elever au carré

1. Si on choisit 10 comme nombre de départ et qu'on applique successivement les programmes F puis G, quel résultat obtient-on ?
2. Même question en appliquant le programme F deux fois de suite.
3. Même question en appliquant le programme G deux fois de suite.

23 On considère le programme suivant.

- Soustraire la moitié du nombre de départ
- Ajouter son triple

1. Recopier et compléter le tableau suivant.

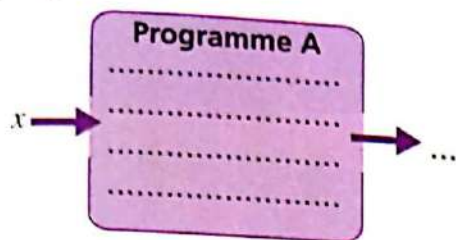
Nombre de départ	Résultat
8	
24	
12	
10	
	140
	30,1

2. Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Justifier.

3. En déduire une description plus simple du programme.

24 Le programme A transforme le côté d'un carré en son aire.

1. Recopier et compléter la représentation de ce programme.

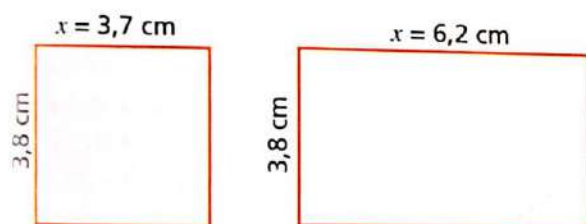


2. a) Recopier et compléter le tableau suivant.

Nombre introduit	5	8	3,2			0,6
Résultat				49	225	

b) Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Justifier.

25 On fait varier le côté x d'un rectangle. Voici les figures obtenues lorsque $x = 3,7$ cm et lorsque $x = 6,2$ cm.



On considère le programme qui transforme le côté x de ce rectangle en son périmètre.

1. Quel résultat ce programme renvoie-t-il si on introduit 6,2 ? 9,5 ? x ?
2. Schématiser ce programme.
3. Quel nombre peut-on introduire dans ce programme pour obtenir 9,5 comme résultat ?

Problèmes

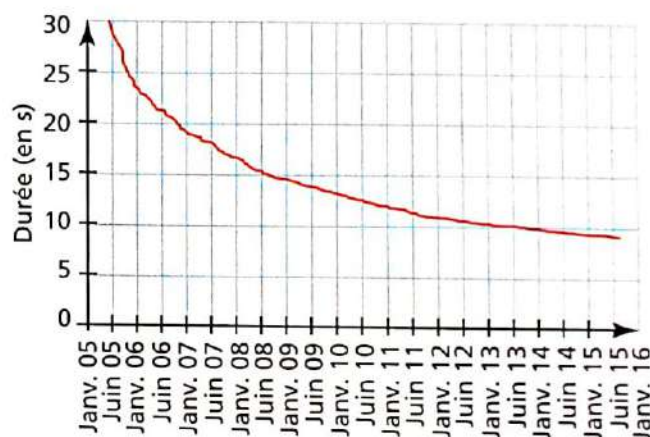
26 Matériel scolaire

Sur un site Internet anglais, les frais de port sont facturés 5 £, quelle que soit la commande effectuée.

1. **Modéliser** Harry P. commande 8 scrutoscopes à 9,95 £ l'unité. Sous la forme d'une seule expression, donner le montant total réglé par Harry.
2. Un programme renvoie le montant total de la facture quand on introduit le nombre de scrutoscopes commandés. Schématiser ce programme.

27 Performances

Voici les durées moyennes de résolution du *Rubik's Cube* obtenues par les 100 meilleurs « cubeurs » du monde depuis environ 10 ans.

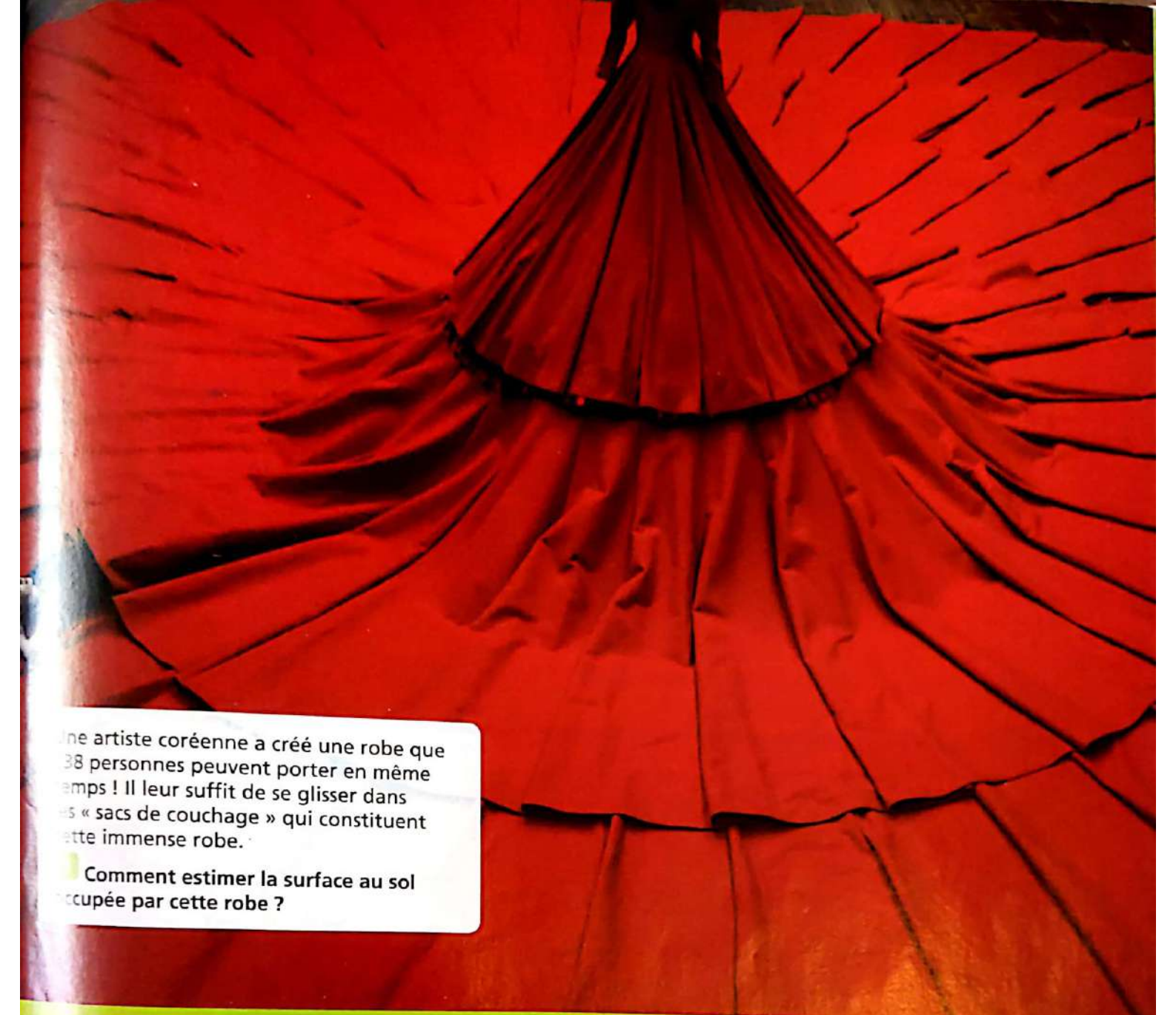


1. a) Quelle était la durée moyenne de résolution du *Rubik's Cube* en juin 2005 ?
b) De combien de secondes les meilleurs « cubeurs » ont-ils amélioré leur moyenne un an plus tard ?
2. De combien de secondes les « cubeurs » ont-ils amélioré leur moyenne entre janvier 2011 et janvier 2012 ?
3. Au cours de quelle année la durée moyenne de résolution est-elle passée sous la barre des 12 s ?
4. Peut-on affirmer qu'au 1^{er} janvier 2016, aucun « cubeur » n'a réussi à résoudre le *Rubik's Cube* en moins de 9 s ? Expliquer.

28 Expression littérale

Un programme renvoie l'expression $5 \times (2 \times x - 1)$ si on choisit x comme nombre de départ.

1. Quel calcul effectue-t-il en premier si on choisit x comme nombre de départ ?
2. **Modéliser** Schématiser ce programme.



Une artiste coréenne a créé une robe que 38 personnes peuvent porter en même temps ! Il leur suffit de se glisser dans les « sacs de couchage » qui constituent cette immense robe.

Comment estimer la surface au sol occupée par cette robe ?

Aires

NOTIONS

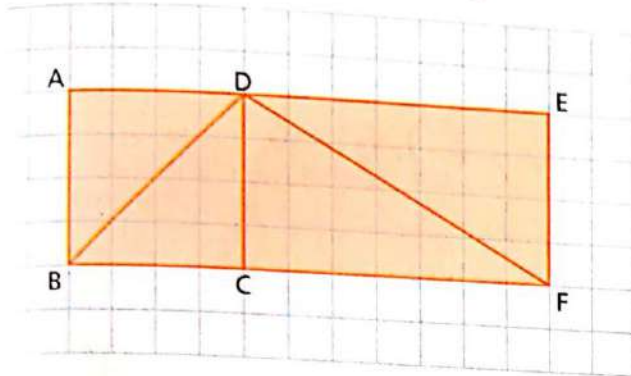
- | | | |
|----|--|-----|
| 31 | Calculer l'aire de polygones usuels | 162 |
| 32 | Calculer l'aire d'un disque | 164 |
| 33 | Calculer l'aire d'une surface par représentation géométrique | 166 |

Exercices d'application

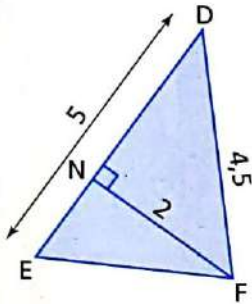
CORRIGÉ

1 Associer chacun des calculs suivants à l'aire de l'une des figures présentes ci-dessous.

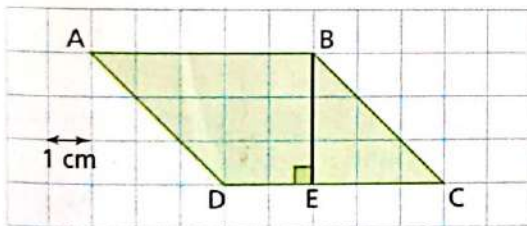
$$R = 7 \times 4; S = \frac{11 \times 4}{2}; T = 4^2 \text{ et } U = \frac{7 \times 4}{2}.$$



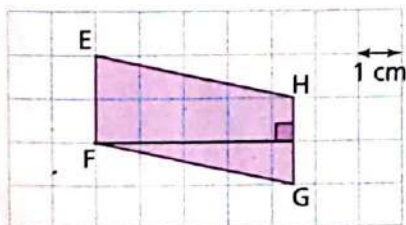
2 Les longueurs étant données en cm, calculer l'aire du triangle DEF.



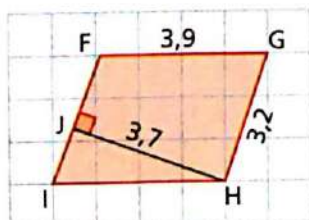
3 1. Calculer l'aire du parallélogramme ABCD.



2. Calculer l'aire du parallélogramme EFGH.

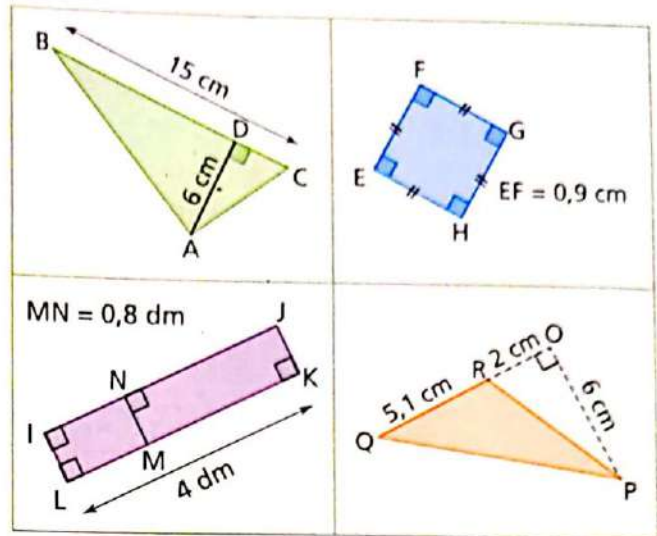


4 Les longueurs étant données en cm, calculer l'aire du parallélogramme IJGH.



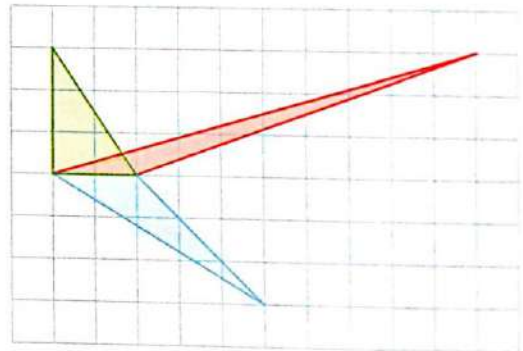
5 Top chrono !

Calculer l'aire de chacun des polygones ci-dessous.



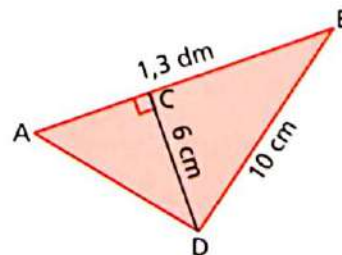
Exercices d'entraînement

6 Comparer les aires de ces trois triangles. Lequel a la plus grande aire ?



7 Un garage rectangulaire possède une aire de $41,8 \text{ m}^2$ et l'un de ses côtés mesure 4 m. Quelles sont les dimensions de ce garage ?

8 Calculer l'aire du triangle BAD, en dm^2 .



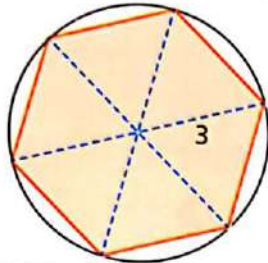
9 DÉFI !

Un triangle rectangle a un côté de 6 cm, un autre de 10,9 cm et un périmètre égal à 26 cm. Quelle est son aire ?

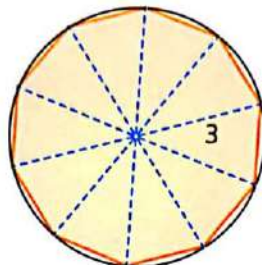
Cherchons

Avec un logiciel de géométrie, Lucile obtient les figures suivantes.

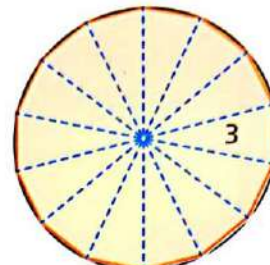
Aire du polygone = 23,38



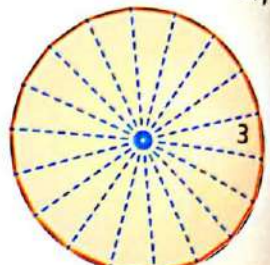
Aire du polygone = 26,45



Aire du polygone = 27,33



Aire du polygone = 27,7



D'une figure à l'autre, le nombre de triangles augmente et l'aire du polygone orange ainsi obtenu est modifiée.

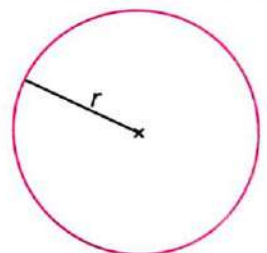
De quelle valeur l'aire du polygone orange se rapproche-t-elle ?

Cours

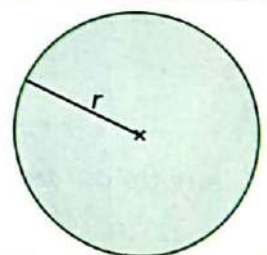
31 32 33

Propriétés

- La longueur d'un cercle de rayon r est : $L_{\text{Cercle}} = 2 \times \pi \times r = 2\pi r$.

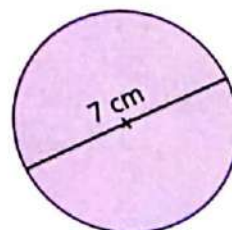


- L'aire d'un disque de rayon r est : $A_{\text{Disque}} = \pi \times r \times r = \pi r^2$.

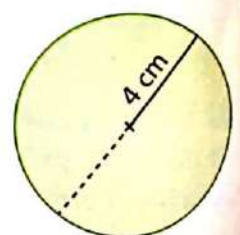


Exercices d'application

- 10** 1. Calculer la valeur exacte de l'aire de chacun des disques ci-après.
2. En donner une valeur approchée au centième de cm^2 .

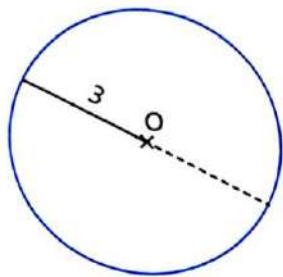


Disque n° 1



Disque n° 2

11 À partir de la figure ci-dessous, on a calculé les expressions ci-dessous.



pour chacune d'elles, indiquer ce qu'elle permet de déterminer.

$$A = 2 \times \pi \times 3; B = \pi \times 9;$$

$$C = 6 \times \pi; D = \frac{9 \times \pi}{2}.$$

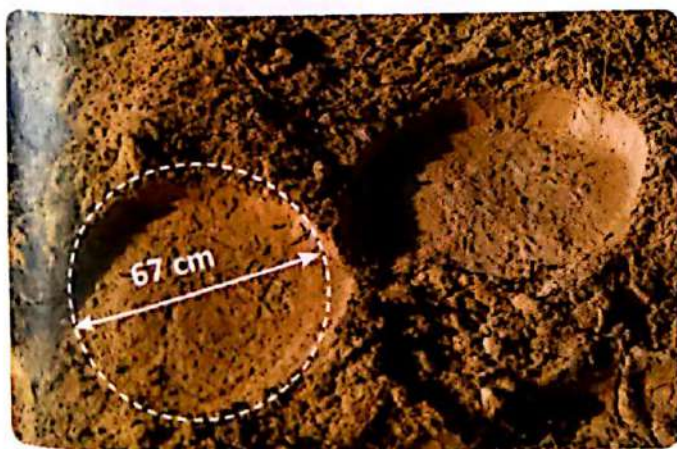
Exercices d'entraînement

12 La circonférence du pied d'un éléphant est égale à la moitié de sa hauteur (des pieds aux épaules). Voici d'autres caractéristiques de ce mammifère.



	Taille à l'épaule	Masse
♂	350 à 450 cm	5 000 à 6 500 kg
♀	250 à 340 cm	2 800 à 3 500 kg

Jean-Claude a photographié l'empreinte d'un pas d'éléphant. La voici, annotée :



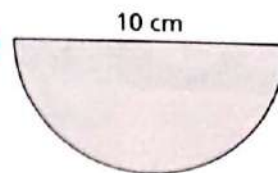
1. Cette empreinte de pas est-elle celle d'un mâle (♂) ou d'une femelle (♀) ?
2. Jean-Claude souhaite réaliser un moulage de cette empreinte. Estimer la surface de ce moulage.

13 Calculer les aires des figures ci-dessous.

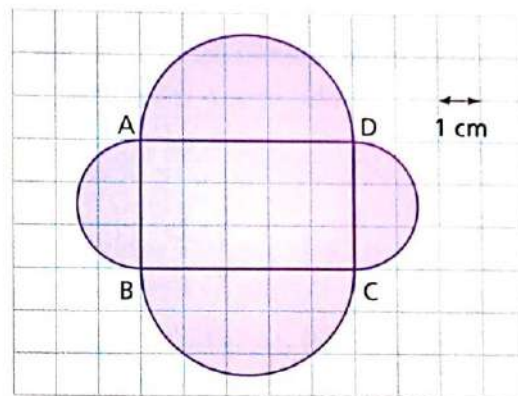
a)



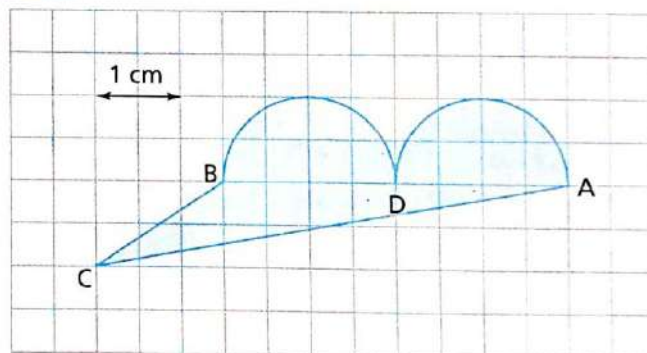
b)



14 Quelle est l'aire de la figure ci-dessous ?

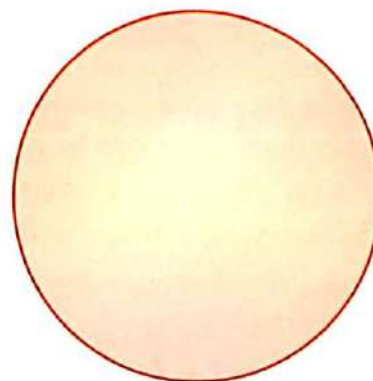


15 Quelle est l'aire de la figure ci-dessous ?



16 Problème ouvert

En étant le plus précis possible, calculer l'aire de ce disque.



17 DÉFI!

On sait qu'un disque a une aire de $1,63 \text{ dm}^2$. Déterminer une valeur approchée de son rayon au mm près.

Exercices d'application

CORRIGÉ

18 Calculer la surface de « saut pur » de ce trampoline (autrement dit la surface dont on dispose pour sauter).

- Hauteur totale : 260 cm
- Composition : acier galvanisé et tapis de saut
- Diamètre total : 366 cm
- Longueur des ressorts sous la bâche de protection : 16 cm
- Hauteur du sol à l'entrée : 90 cm



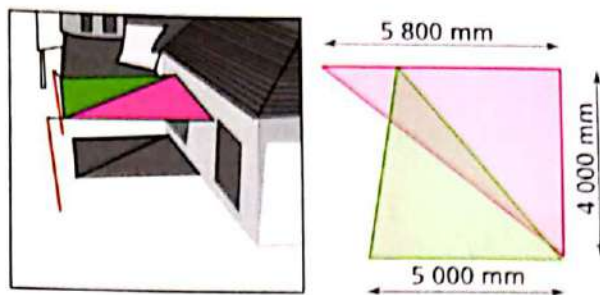
19 Voici ce qu'on peut lire sur le site Wikipédia pour un terrain de basket.

Dimensions : généralement, ils mesurent 28 m de long sur 15 m de large. Un terrain de basketball est doublement symétrique (en longueur et en largeur). Ses dimensions peuvent varier selon les fédérations ou les compétitions : un terrain mesure 13 à 15 m de large et 22 à 28 m de long.



1. Calculer la surface d'un terrain de basket généralement.
2. Calculer la plus petite surface possible pour un terrain de basket.
3. Calculer la différence maximale de surface que deux terrains de basket peuvent avoir.

20 Sylvie souhaite fabriquer des voiles d'ombrage triangulaires :



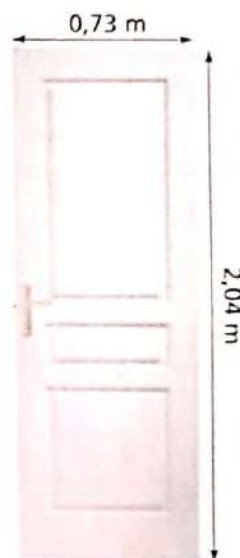
Quelle est, en m^2 , l'aire totale des morceaux de tissu nécessaires à ce projet ?

Exercices d'entraînement

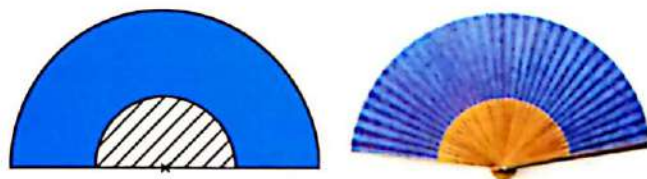
21 Un artisan doit peindre les quatre portes d'un couloir sur leurs deux façades.

1. À l'aide du schéma annoté ci-contre, déterminer la surface à peindre que représente la façade d'une porte.

2. L'artisan utilise une peinture permettant de peindre $5 m^2$ par litre. Combien de litres de peinture doit-il prévoir pour son chantier ?



22 Jules s'est lancé dans la fabrication d'un éventail en papier.



Les tiges qu'il a utilisées mesurent 19 cm de long et sont couvertes de papier bleu sur 13 cm. Calculer la surface de papier nécessaire.

23 DÉFI!

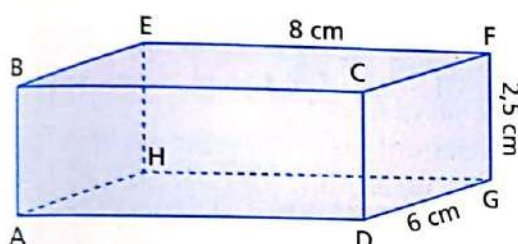
Estimer la surface occupée par l'empreinte d'une main lorsqu'on en dessine le contour sur une feuille de papier.



Calcul mental

- 24** Donner l'aire, en cm^2 :
- d'un rectangle de longueur 9 cm et de largeur 7 cm ;
 - d'un carré de 2 dm de côté ;
 - d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent 5 cm et 2,6 cm.

- 25** Donner l'aire de chacune des faces du parallélépipède ci-dessous.



Vocabulaire

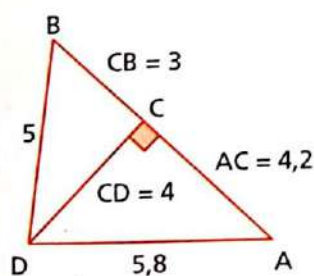
- 26** J'utilise un vocabulaire précis.

lienmini.fr/delta5-043

Exercice interactif

Aires de polygones usuels

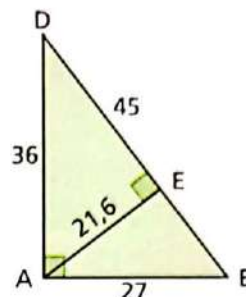
27



- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| a) $\frac{4,2 \times 5,8}{2}$ | b) $\frac{5,8 \times 5}{2}$ | c) $\frac{3 \times 4}{2}$ |
| d) $\frac{7,2 \times 4}{2}$ | e) $\frac{3 \times 5}{2}$ | f) $\frac{4,2 \times 4}{2}$ |

Parmi les calculs ci-dessus, lesquels permettent le calcul de l'aire de l'un des triangles de la figure ? Dans chaque cas, préciser de quel triangle il s'agit.

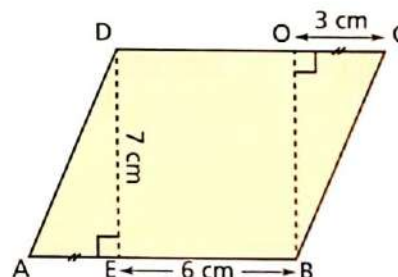
- 28** Les longueurs étant données en cm, calculer l'aire du triangle ADB de deux façons différentes.



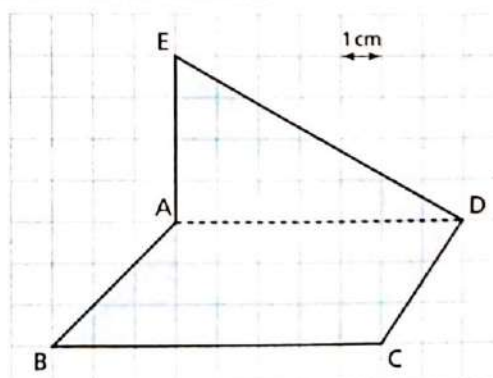
- 29** 1. Construire un triangle MOI tel que $MO = 4$ cm, $MI = 8$ cm et $OI = 5$ cm.
2. Effectuer les constructions et mesures nécessaires pour calculer une valeur approchée de l'aire de ce triangle.

- 30** Dire si l'affirmation suivante est vraie ou fausse et justifier la réponse : « On peut construire un carré ayant une aire de $92,16 \text{ cm}^2$ et un périmètre de 38,4 cm. »

- 31** Déterminer l'aire du parallélogramme ci-dessous.

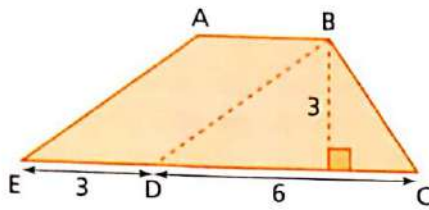


- 32** 1. Quelles figures usuelles composent la figure en bleu ci-dessous ?

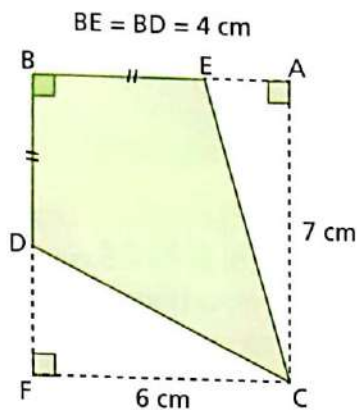


2. Calculer l'aire de cette figure.

33 Dans la figure ci-dessous, ABDE est un parallélogramme. Calculer l'aire du quadrilatère ABCE.



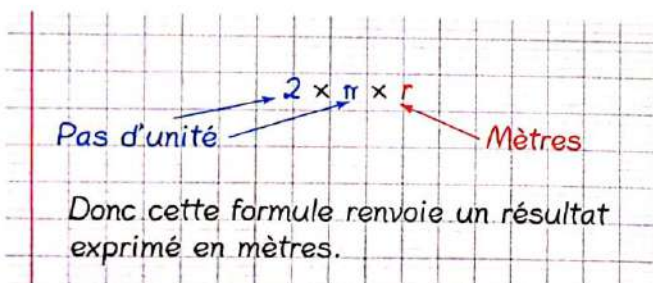
34 Calculer l'aire du quadrilatère BDCE.



Aire d'un disque

35 Aide-mémoire

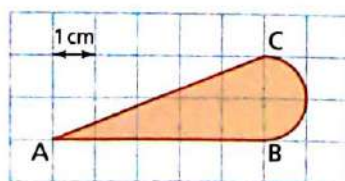
Pour s'aider à bien mémoriser les formules du cours, Nathan a écrit sur son cahier :



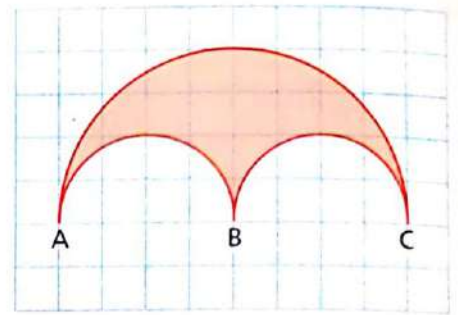
1. Faire comme Nathan pour la formule $\pi \times r^2$.
2. Nathan doit calculer la longueur d'un cercle mais il hésite entre les deux formules précédentes. Expliquer à Nathan en quoi les unités intervenant dans ces deux formules peuvent l'aider dans son choix.

36 On considère la figure suivante.

1. Calculer la valeur exacte de l'aire de cette figure en cm^2 .
2. Donner une valeur approchée de cette aire au dixième de cm^2 .

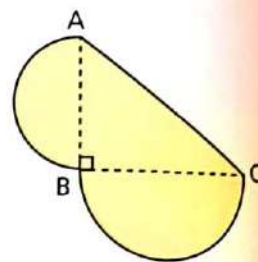


37 On donne $AC = 8 \text{ cm}$.



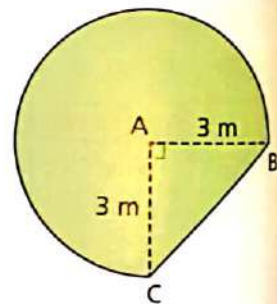
1. Calculer les valeurs exactes de l'aire et du périmètre de la figure rose.
2. Donner des valeurs approchées au dixième des résultats précédents.

38 1. Construire la figure ci-contre, en sachant que $AB = 6 \text{ cm}$, $BC = 8 \text{ cm}$ et que les demi-cercles ont pour diamètres $[AB]$ et $[BC]$.



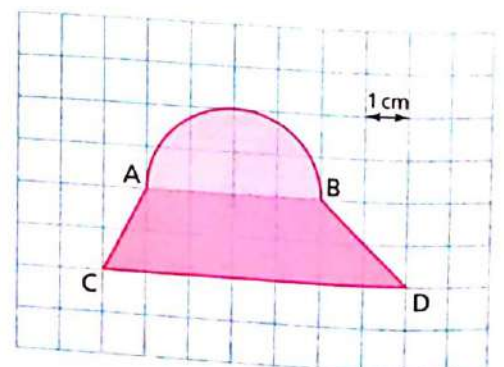
2. Calculer la valeur exacte de l'aire de cette figure en cm^2 .
3. Donner une valeur approchée de cette aire au dixième de cm^2 .

39 Lucie a délimité un parterre de fleurs dont voici un schéma. L'arc de cercle a pour centre A et pour rayon 3 m.



1. Calculer la valeur exacte de l'aire du parterre.
2. Donner une valeur approchée au centième de cette aire.

40 Calculer l'aire de la figure ci-dessous. Donner sa valeur exacte puis une valeur approchée au dixième de cm^2 .

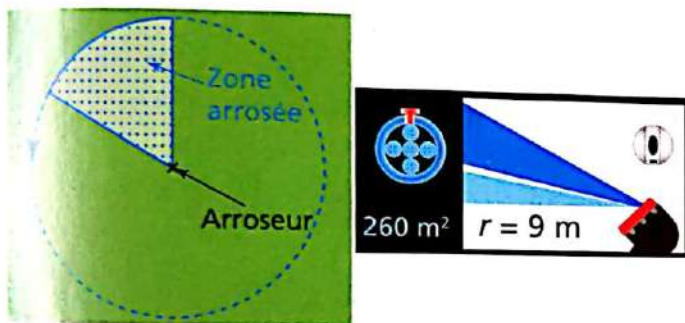


Utiliser une représentation géométrique

41 Les nénuphars géants, *Victoria amazonica*, peuvent avoir un diamètre allant de 2 m à 3 m. Quelle surface peut occuper un tel nénuphar ?

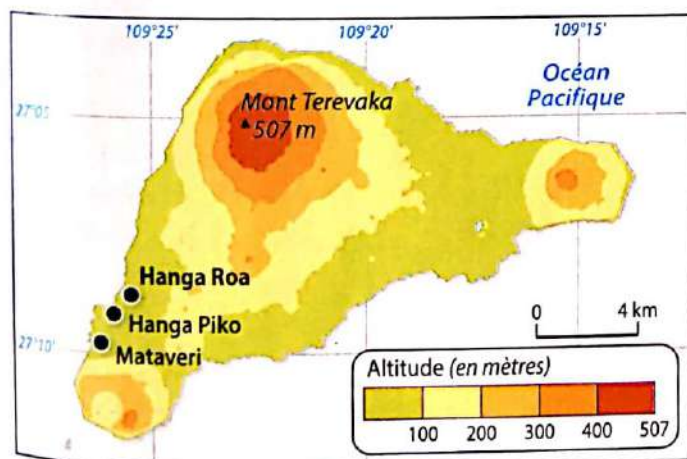


42 Voici ce qu'on peut lire dans un catalogue, concernant un arroseur à inclinaison fixe.



Lola affirme que la superficie de terrain arrosé a été exagérée. A-t-elle raison ?

43 L'île de Pâques est célèbre pour ses statues. En voici une carte.



1. Représenter cette île par une forme géométrique simple.
2. Annoter la figure à l'aide de mesures faites sur la carte.
3. En déduire une valeur approchée de la superficie de l'île de Pâques.

44 Hugo souhaite installer une yourte et il hésite entre deux modèles : l'un de 4 mètres de diamètre et l'autre de 8 mètres de diamètre. Mattéo affirme que l'une lui offrira deux fois plus de place au sol que l'autre. A-t-il raison ?

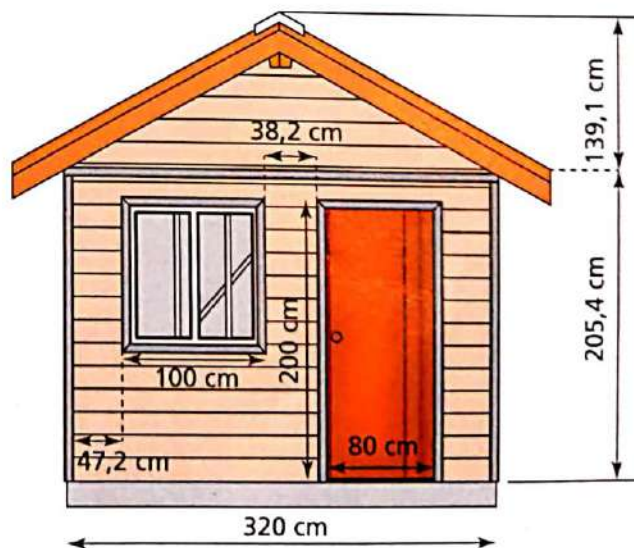


45 Le cerf-volant ci-contre mesure 40 cm de large et 70 cm de long. Calculer l'aire de ce cerf-volant en dm^2 .



46 Noah a entouré une ficelle autour d'un vase cylindrique pour en mesurer la circonférence. Il a obtenu 37,7 cm. Il se demande quelle surface ce vase occupe lorsqu'il est posé sur la table. Aider Noah à répondre à sa question.

47 Le papa de Zoé veut lui construire une cabane. Voici le plan de l'une des façades.



1. Quelles formes géométriques simples reconnait-on sur cette façade ?
2. Quelle est l'unité la plus adaptée pour calculer l'aire et passer la commande de bois ?
3. En plus de la porte et de la fenêtre, quelle surface de bois est nécessaire pour construire cette façade ?

Problèmes

48 C'est pas d'ta tarte !

Voici la vitrine d'une pâtisserie.



Deux tailles de gâteaux circulaires y sont proposées :

- le gâteau de 8 parts est au prix de 22 € et a un diamètre de 22 cm ;
- le gâteau de 12 parts est au prix de 33 € et a un diamètre de 28 cm.

1. Déterminer le prix d'une part pour chacune des tailles de gâteau proposées.
2. Pour chacune des tailles possibles de gâteau, déterminer la surface occupée par une part lorsqu'on la dépose dans une assiette.
3. **Raisonner** Y a-t-il un tarif avantageux sur l'une ou l'autre des tailles de gâteaux vendus ?

49 Un cadre

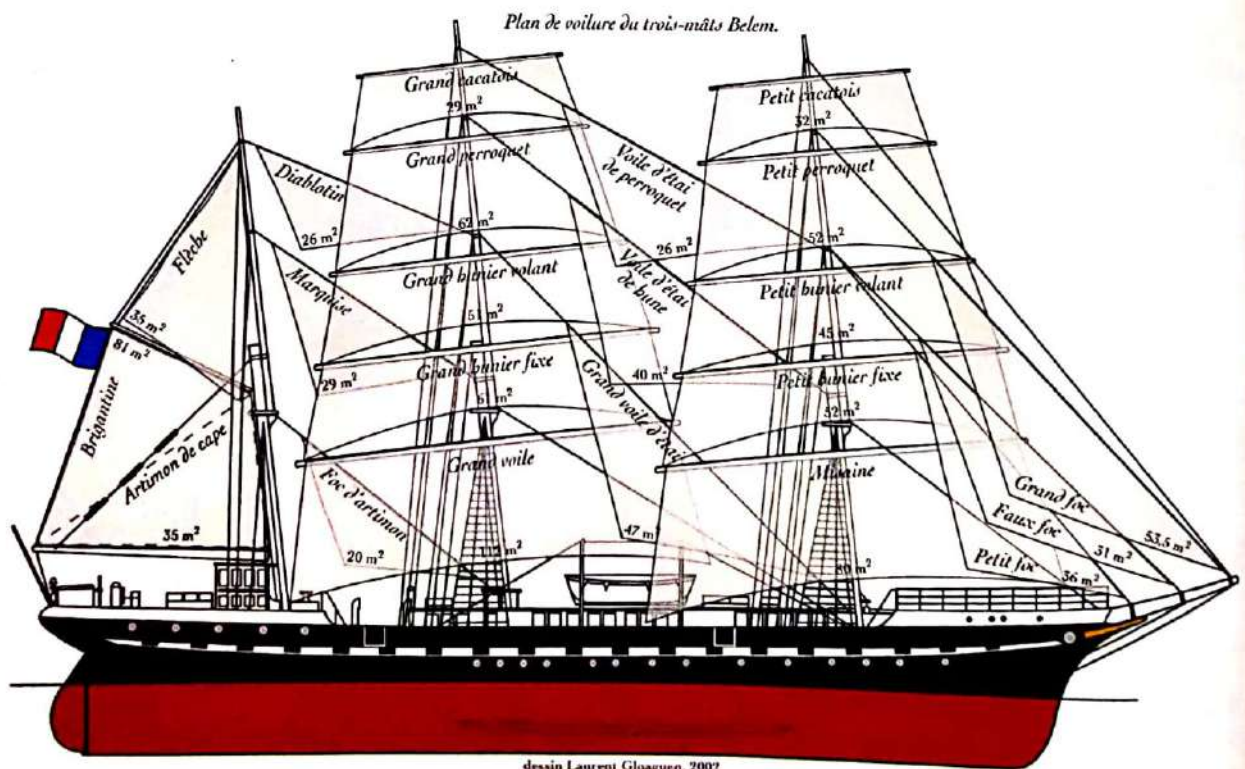
Elliot vient d'accrocher ce cadre en forme de parallélogramme sur un mur de sa chambre. La photo a pour dimensions 10×15 cm. Le bord vertical du cadre mesure 2,5 dm et il est situé à 4 cm de part et d'autre de la photo.



Calculer Sans tenir compte de la largeur des baguettes noires, calculer la surface qu'occupe le cadre sur le mur d'Elliot.

50 Le Belem

Voici un schéma du célèbre Belem, voilier français à trois mâts, classé aux monuments historiques.

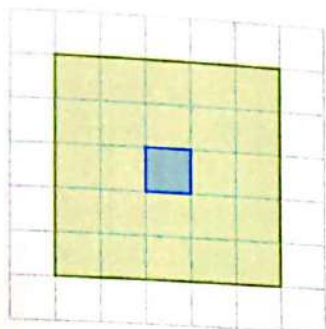


La voile appelée « flèche » a la forme d'un triangle rectangle. Le plus petit côté de l'angle droit de cette voile mesure 7 m. Combien mesure l'autre côté de l'angle droit ?

51 Pour jouer un peu...

Raisonner

Fatima possède un jardin carré dans lequel elle a creusé un bassin carré lui aussi. Elle voudrait maintenant partager le reste de son jardin en huit parcelles triangulaires de même aire, ayant toutes au moins un point en commun avec ce bassin. Comment peut-elle procéder ?

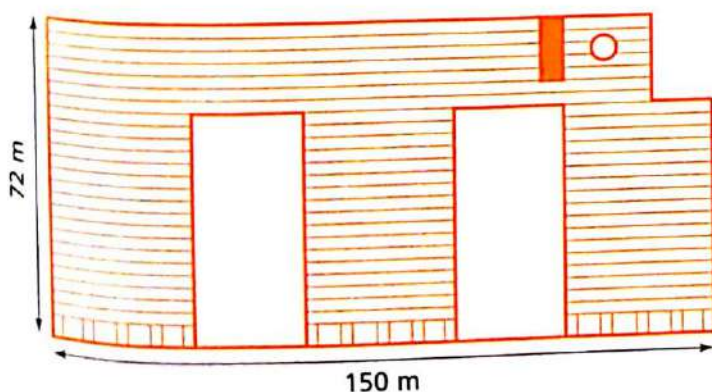


52 Un éléphant dans la ville !

L'un des immeubles les plus étonnants de Bangkok est « The Elephant Building » qui, comme son nom l'indique, a la forme d'un éléphant.



On a schématisé à l'échelle ce bâtiment : Evan se demande quelle est l'aire de la façade de ce building. Comment l'aider à s'en faire une idée ?



53 Densité de population

On calcule la densité d'une population dans un lieu donné en divisant le nombre d'habitants par la superficie exprimée en km^2 .

$$\text{Densité (hab./km}^2\text{)} = \frac{\text{Nombre d'habitants}}{\text{Superficie (en km}^2\text{)}}$$

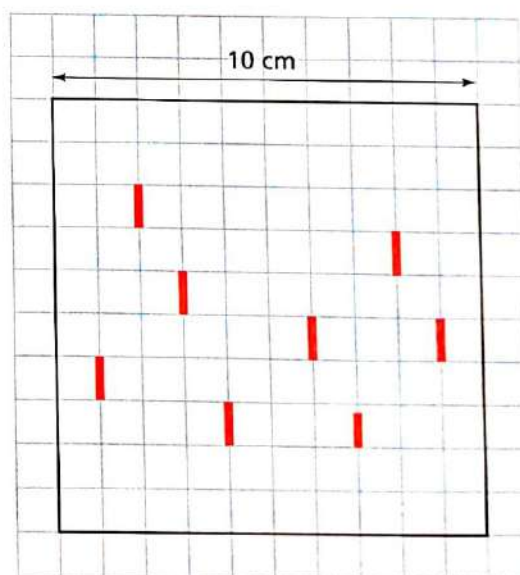
La densité d'une population est considérée comme :

- faible si le nombre d'habitants par km^2 est inférieur à 100 ;
- moyenne s'il est compris entre 100 et 200 ;
- forte s'il est supérieur à 200.

1. En 2014, le Kenya comptait 45 500 000 habitants répartis sur 582 650 km^2 .

Que peut-on dire de la densité de ce pays ?

2. Pour mieux visualiser la densité de population au Kenya, on a réalisé le schéma ci-dessous. Un habitant y est représenté par un segment de longueur 1 cm et 0,1 km^2 est représenté par 1 dm^2 .



Expliquer comment on a obtenu ce schéma.

3. **Représenter** Réaliser un schéma analogue pour la Belgique (11,1 millions d'habitants sur 31 milliers de km^2) et pour la France (64,6 millions d'habitants sur 552 milliers de km^2).

4. La densité de population la plus élevée est celle de Monaco avec 18 292 hab./km^2 . Combien de segments rouges faudrait-il représenter sur le schéma lui correspondant ?



Le véhicule automatique de transfert européen est un vaisseau cargo spatial utilisé pour ravitailler la Station spatiale internationale (ISS). Il mesure 9,79 mètres de long pour un diamètre de 4,48 mètres, sans compter les panneaux solaires.

Quelle est sa capacité intérieure ?

Solides : calcul de volumes

NOTIONS

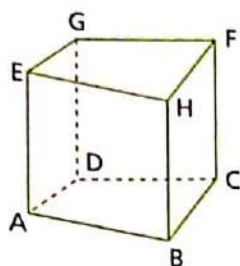
34	Réviser le vocabulaire et les représentations de solides	178
35	Calculer le volume d'un prisme droit et d'un cylindre	180
36	Calculer le volume d'un objet par représentation géométrique	182

Exercices d'application

CORRIGÉ

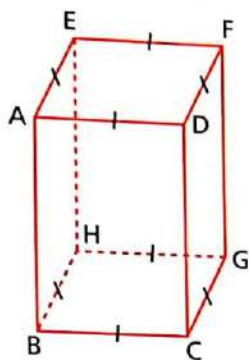
1 ABCDEHFG est un polyèdre.

1. Nommer deux sommets non adjacents.
2. Nommer deux faces.
3. Nommer deux arêtes non contenues dans la même face.



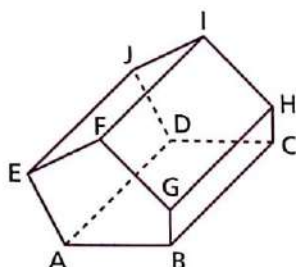
2 ABCDEHGF est un pavé droit.

Donner le nombre de faces carrées et le nombre de faces rectangulaires.

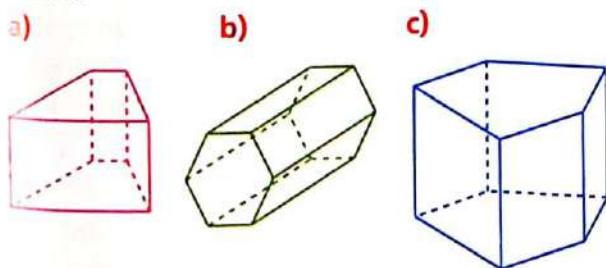


3 On a représenté en perspective cavalière le prisme droit ABCDEFGHIJ.

1. Indiquer la nature du quadrilatère EFIJ.
2. Donner une arête parallèle à [FG].
3. Donner la (ou les) arête(s) parallèle(s) à [AD].
4. Donner deux arêtes perpendiculaires à [CB], puis à [EF].
5. Nommer les bases de ce prisme droit et donner leur nature.



4 Voici trois solides représentés en perspective cavalière.



Recopier et compléter le tableau suivant.

	Nombre de faces	Nombre d'arêtes	Nombre de sommets
a)			
b)			
c)			

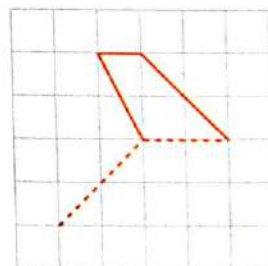
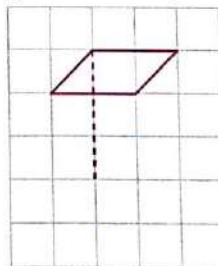
5 Parmi les objets suivants, indiquer ceux qui peuvent être schématisés par :

a) un prisme droit ; b) un cylindre.

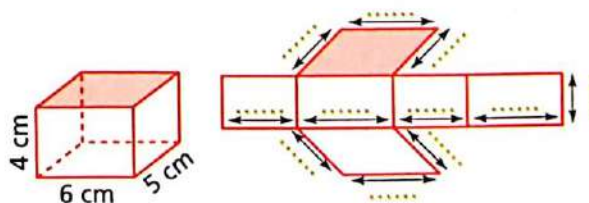


Exercices d'entraînement

6 Reproduire et compléter les figures de façon à obtenir la représentation en perspective cavalière d'un prisme droit puis colorier ses bases.



7 Reproduire à main levée le patron de ce prisme droit puis compléter les mesures manquantes.



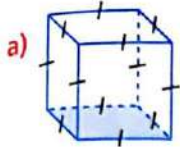
8 DÉFI!

On considère un prisme de base polygonale à 100 côtés. Combien ce solide possède-t-il de faces ? d'arêtes ?

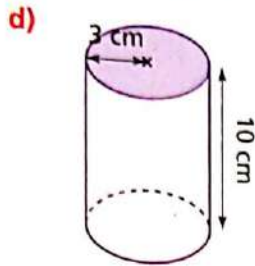
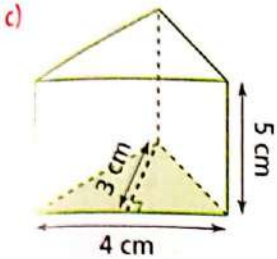
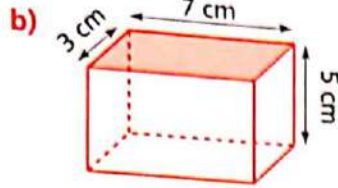
Exercices d'application

CORRIGÉ

9 Calculer le volume des solides suivants.



Arêtes = 2 cm



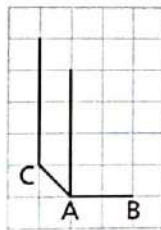
10 1. Pour faire cuire des pâtes, Hisham veut remplir sa casserole à moitié avec de l'eau. Calculer le volume d'eau dont il a besoin.



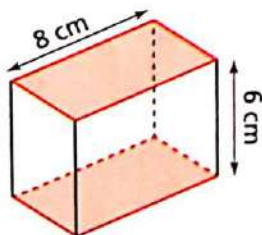
La famille Dupond a déjà bu trois quarts de la brique de lait. Calculer le volume de lait qu'il leur reste.



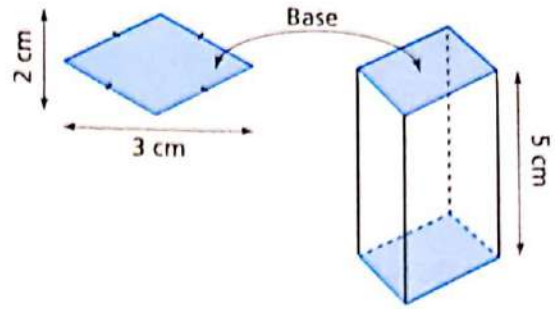
11 1. Reproduire la figure sur un quadrillage et compléter en perspective cavalière le prisme ci-contre en sachant que sa base est le triangle ABC rectangle en A.
2. Calculer son volume en sachant que $AB = 7 \text{ cm}$, $AC = 6 \text{ cm}$ et la hauteur vaut 12 cm.



12 Calculer le volume du prisme ci-dessous dont la base est un parallélogramme de hauteur 3 cm.

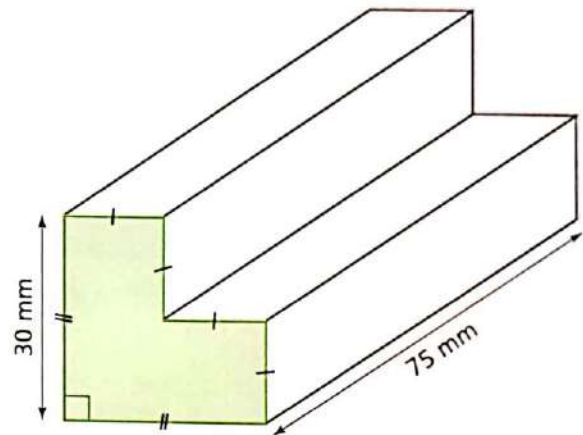


13 Calculer le volume du prisme ci-dessous dont la base est un losange.



Exercices d'entraînement

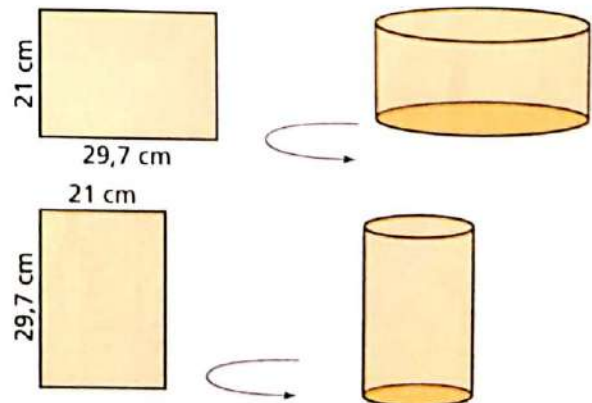
14 On considère le prisme ci-dessous.



1. Calculer l'aire de la partie verte.
2. En déduire le volume de ce prisme.

15 DÉFI!

Une professeure d'arts plastiques veut faire fabriquer à ses élèves de 5^e des pots cylindriques en carton dont elle fournira le fond. Elle met à leur disposition une feuille de carton au format A4. Ils ont deux façons de plier :

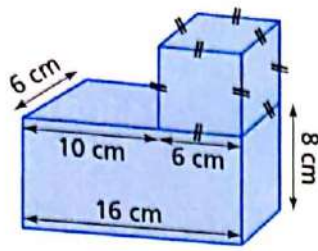


Dans lequel des deux, la professeure pourra mettre le plus de punaises ?

Exercices d'application

CORRIGÉ

- 16** Décomposer ce solide en solides connus et calculer son volume.

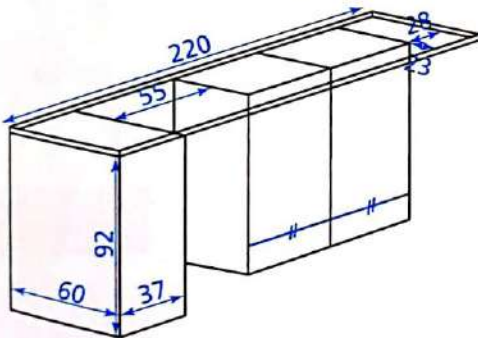


- 17** Calculer le volume de cette brique de jus d'orange. Comparer le résultat avec l'étiquetage.



Exercices d'entraînement

- 18** Michel et Michelle rénovent leur cuisine. Ils achètent un nouveau plan de travail avec des placards en dessous (dimensions en cm).



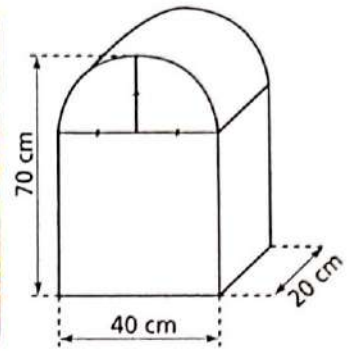
Quel est le volume total de l'intérieur de leurs placards ?

- 19** Calculer le volume de crème pâtissière contenue dans ce gâteau.



Descriptif : 3 étages de hauteur 10 cm chacun ;
Ø : 25 / 20 / 15 cm.

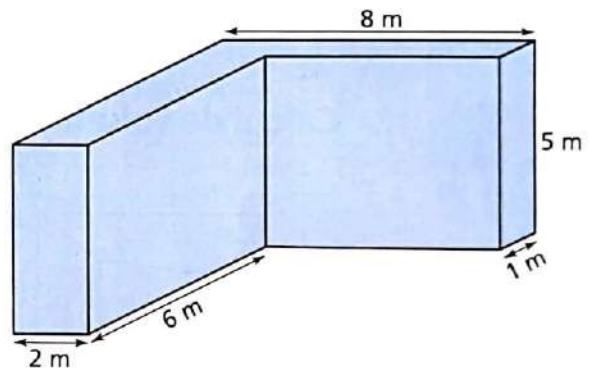
- 20** Sur le bord des routes se trouvent des bornes kilométriques formées d'un pavé et d'un demi-cylindre.



Calculer le volume de matière qui la compose.

- 21** Aquarium

L'aquarium de la ville de Pescado s'agrandit. Dans sa nouvelle aile seront installés des poissons tropicaux. Voici leur nouvel habitat.



1. Quel volume d'eau contient-il ?
2. Sachant que $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, donner ce volume d'eau en litres.

22 DÉFI!

Clara déménage et remplit deux types de carton. Le volume total des deux cartons s'élève à 413 dm^3 . Déterminer la hauteur du 2^e carton.



$70 \times 70 \times 70 \text{ cm}$



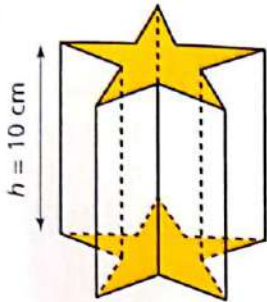
$50 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$

Calcul mental

23 Calculer le volume des solides suivants.

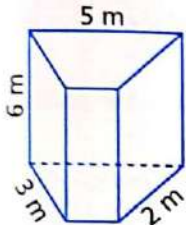
- Un cube de 5 cm de côté.
- Un pavé droit tel que : $L = 5$ cm, $\ell = 4$ cm, $h = 100$ cm.

c)



$$A_{\text{étoile}} = 31,256 \text{ cm}^2$$

d)



aire de la base de ce solide est de $0,5 \text{ m}^2$.

24 Estimer le volume d'un cylindre de 2 cm de rayon et de 10 mm de hauteur.

Vocabulaire

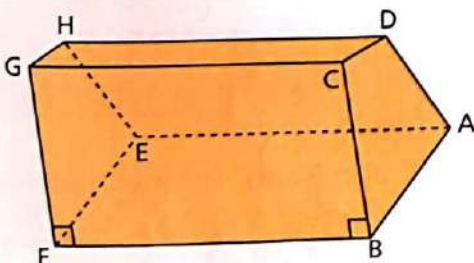
25 J'utilise un vocabulaire précis.



lienmini.fr/delta5-047

Exercice interactif

26 On considère le solide suivant.

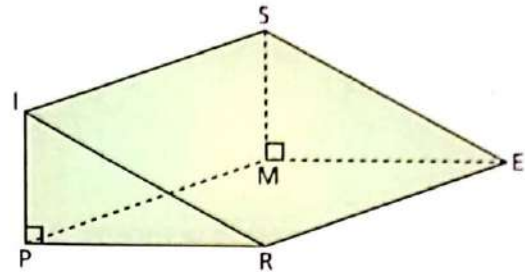


Recopier et compléter les phrases.

- Le solide ... est un
- Ses bases sont les deux ... superposables ... et
- Ses ... latérales sont des
- Sa ... est la longueur AE.
- Ce solide possède 12 ..., ... sommets et 6

Représentation d'un solide

27 PRISME est un prisme droit.

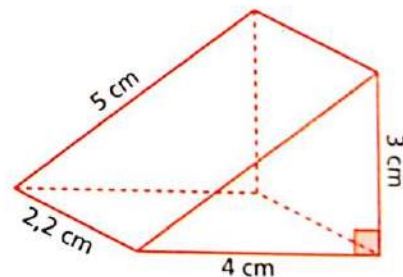


- Citer deux paires d'arêtes perpendiculaires.
- Citer deux paires d'arêtes parallèles.

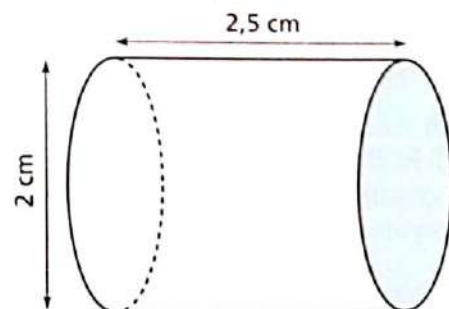
28 L'emballage d'une célèbre barre de chocolat est un prisme droit dont la base est un triangle équilatéral. Représenter l'emballage de cette barre en perspective cavalière.



29 Construire le patron du prisme droit représenté ci-dessous.

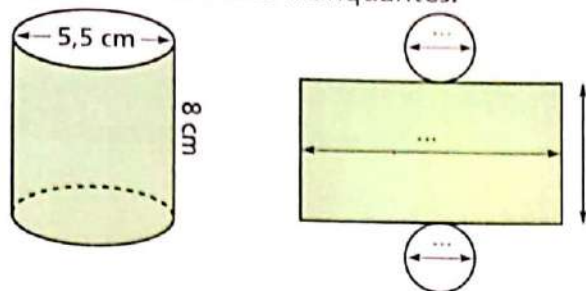


30 On considère le cylindre ci-dessous.



- Calculer la longueur du périmètre de la base (la longueur d'un cercle de rayon r est $2 \times \pi \times r$).
- Construire le patron de ce cylindre.

- 31** Recopier le patron du cylindre et compléter les mesures manquantes.



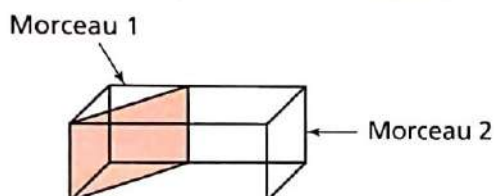
- 32** Vrai ou faux ?

Le patron d'un cylindre de diamètre 5 cm et de hauteur 4 cm comporte un rectangle :

- de 5 cm sur 4 cm ;
- dont une dimension est le périmètre de la base ;
- d'environ 19,6 cm sur 4 cm.

- 33** Une plaque de beurre a la forme d'un pavé droit.

On la coupe suivant le schéma ci-dessous.



- Les deux morceaux obtenus sont-ils des prismes droits ? Pourquoi ?
 - Donner le nombre de faces, de sommets et d'arêtes du morceau 2.
- Construire un patron du morceau 2.

Calcul de volumes

- 34** Recopier et compléter les pointillés suivants.

- | | |
|---|---|
| a) $1 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$ | b) $35 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$ |
| c) $84,3 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$ | d) $71 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3$ |
| e) $1 \text{ L} = \dots \text{ dm}^3$ | f) $18,4 \text{ dm}^3 = \dots \text{ L}$ |
| g) $1 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mL}$ | h) $1,6 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cL}$ |
| i) $0,3 \dots = 0,03 \text{ dL}$ | j) $6,42 \text{ hL} = \dots \text{ dm}^3$ |

- 35** Un pavé droit a pour volume $39,78 \text{ m}^3$. Les dimensions de sa base sont 1,5 m et 3,4 m. Sa hauteur vaut :

- 7,8 cm
- 780 cm
- 7,8 m

36 Le Pentagone



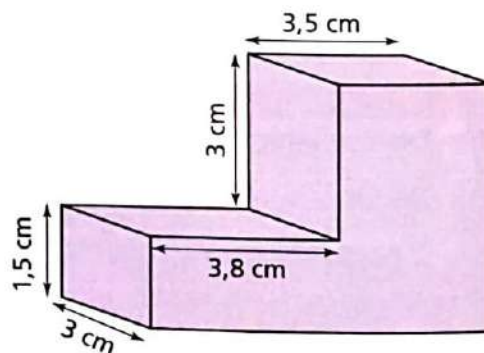
Le Pentagone abrite le quartier général du département de la défense des États-Unis. La surface couverte par ce bâtiment est de $117\,000 \text{ m}^2$ et sa hauteur est de 24 m. En période hivernale, estimer le volume total à chauffer.

- 37** Une citerne a la forme d'un cube d'arête 0,9 mètre. Après une nuit de forte pluie, cette citerne s'est totalement remplie.

- Calculer le volume d'eau contenue dans cette citerne.
- Combien d'arrosoirs de 9 litres peut-on alors remplir ?

- 38** La neige tombée dans une cour rectangulaire de 15 m sur 30 m a une hauteur de 70 cm. Calculer le volume de neige recouvrant la cour.

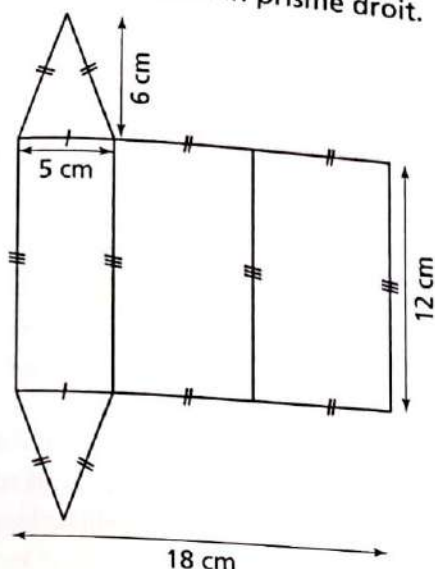
- 39** On considère le solide suivant.



Parmi les calculs suivants, le(s)quel(s) donne(nt) le volume de ce solide ?

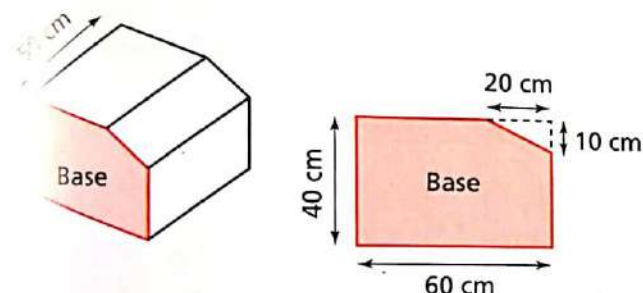
- $1,5 \times 3,8 \times 3 + 3,5 \times 3 \times 3$
- $1,5 \times 3,8 \times 3 + 3,5 \times 3 \times 4,5$
- $7,3 \times 3 \times 4,5 - (4,8 \times 3 \times 3)$

40 Voici le patron d'un prisme droit.



1. Quelle est la nature de ses bases ?
2. Calculer l'aire de ses faces.
3. Calculer son volume.

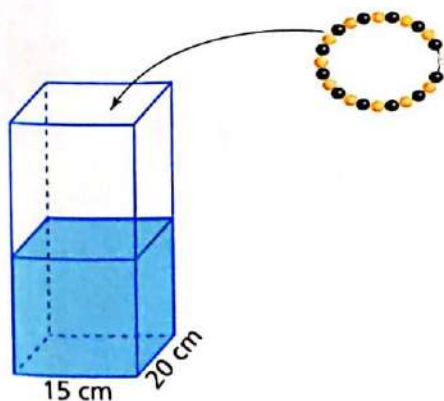
41 Calculer le volume de ce prisme droit.



42 On verse trois litres d'eau dans le récipient ci-contre.

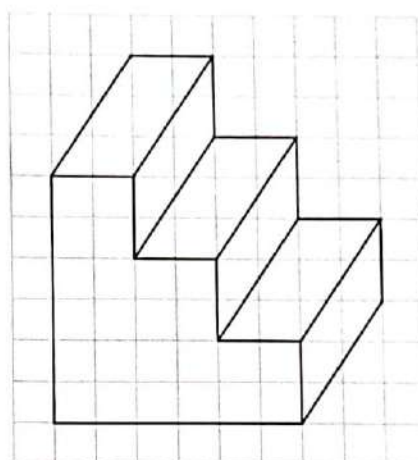
Aloha possède un bracelet en or. Elle veut en connaître son volume mais elle ne sait pas le calculer. Elle trouve donc une astuce. Elle jette son bracelet dans le récipient et se rend compte que la hauteur de l'eau augmente de 2 mm.

Déterminer le volume du bracelet.



43 Après une tempête, l'escalier extérieur d'une maison est à refaire en totalité. La figure suivante en est un plan où la largeur d'un carreau représente 11 cm. L'escalier fait 90 cm de large.

1. Reproduire cette figure sur une feuille quadrillée et la compléter afin d'obtenir sa représentation en perspective cavalière.



2. Calculer le volume de béton nécessaire pour la reconstruction de cet escalier.

44 Vive le printemps !



Hubert veut arroser les plantes de son jardin. Cependant, son tuyau, de 19 mm de diamètre intérieur et 25 m de long, est resté au soleil et l'eau à l'intérieur est chaude.

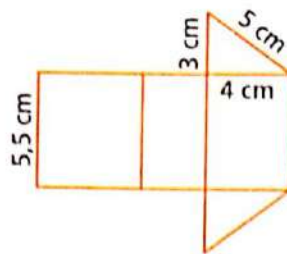
Ceci n'étant pas conseillé pour les plantes, Hubert réfléchit au volume d'eau maximum qu'il va devoir vider avant de commencer son arrosage.

1. Recopier et compléter :

- 19 mm = ... cm ;
- 25 m = ... cm.

2. Calculer alors ce volume et l'exprimer en litres.

- 45** On donne le patron d'un prisme droit. Calculer son volume.



Calcul de volumes par représentation géométrique

- 46** Un peu de proportionnalité



On remplit d'eau la baignoire ci-dessus jusqu'à une hauteur de 50 cm. Le robinet déverse 28 litres par minute.

1. À quel solide peut-on assimiler l'intérieur de cette baignoire ?
2. Calculer le volume d'eau contenue dans la baignoire.
3. Combien de temps faudra-t-il pour la remplir ?

47 Au camping

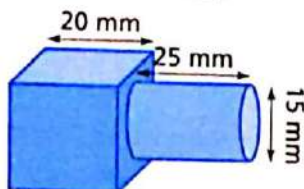
Une tente de type canadienne a les dimensions suivantes.



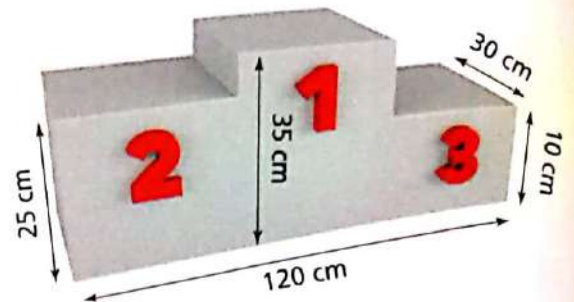
Longueur : 198 cm
Largeur : 99 cm
Hauteur : 114 cm

Calculer le volume de cette tente et donner le résultat arrondi au dm^3 près.

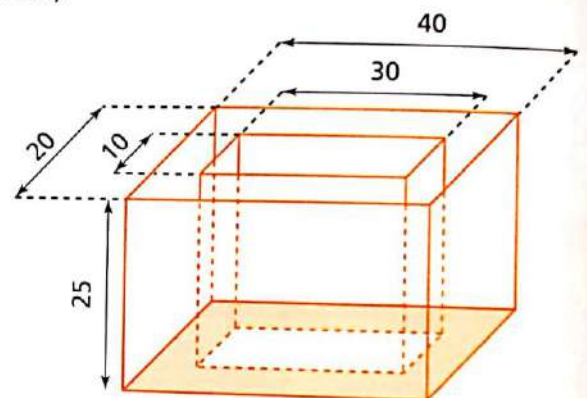
- 48** Calculer le volume de ce solide dont la partie de gauche est un cube.



- 49** Calculer le volume de matière utilisée pour fabriquer ce podium (chaque gagnant a la même surface pour se tenir).



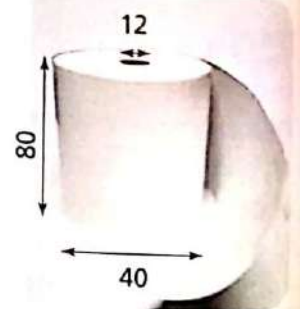
- 50** Marco décide d'utiliser des briques creusées « 1 trou » dont voici les dimensions (en cm).



Calculer le volume de matière que constitue cette brique.

51 L'addition s'il-vous-plait !

Au restaurant « Le Choupana », les rouleaux pour les tickets de caisse ont les dimensions ci-contre (données en mm). Calculer le volume de papier présent dans un rouleau neuf.

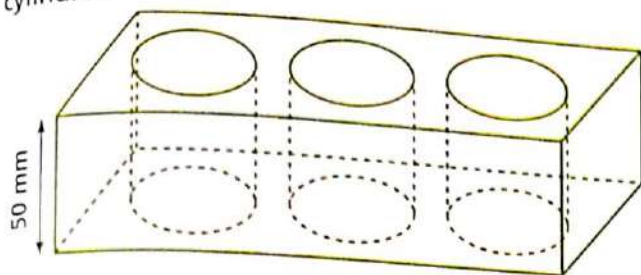


- 52** Sam construit une niche pour son chien Rox.

Calculer le volume de cette niche.



- 53** Un bloc de verre est percé de trois cylindres.

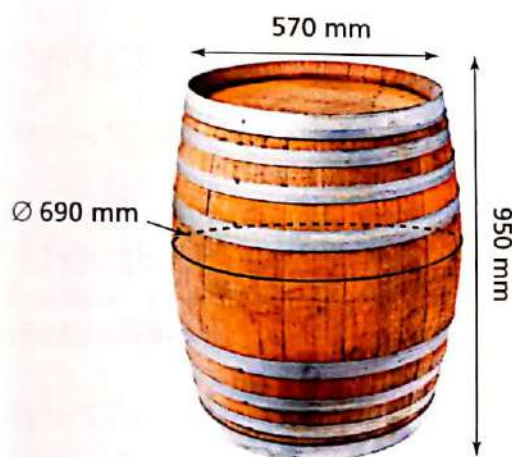


Chaque cylindre a un diamètre de 30 mm et une hauteur de 40 mm.
Un espace de 10 mm sépare les cylindres entre eux.
Un espace de 10 mm sépare les cylindres des parois du bloc.

1. Déterminer les dimensions extérieures du bloc.
2. Donner une valeur approchée, au mm^3 près, du volume de verre contenu dans ce bloc.

54 DÉFI!

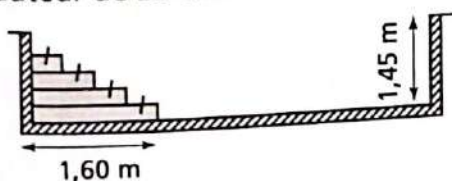
Estimer le volume de vin contenu dans le tonneau.



Problèmes

55 Un petit plongeur ?

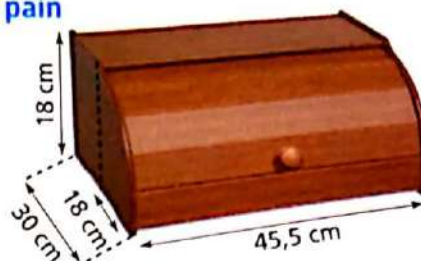
La surface d'une piscine a la forme d'un carré de côté 4,2 m.
En voici une coupe latérale. Chaque marche a une hauteur de 29 cm.



- Calculer** Quel volume d'eau peut contenir cette piscine ?

56 Huche à pain

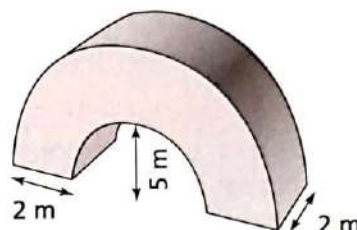
Voici une huche à pain dont on veut calculer la capacité intérieure.



- Modéliser** Estimer son volume.

57 Parc à thèmes

L'arche gonflable ci-dessous est installée à l'entrée d'un parc d'attraction.

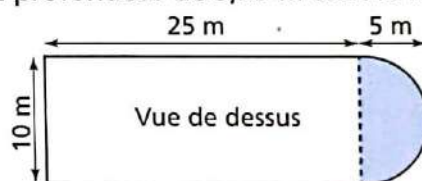


- Calculer** Quel est le volume d'air nécessaire pour la gonfler ? Arrondir le résultat à l'unité.

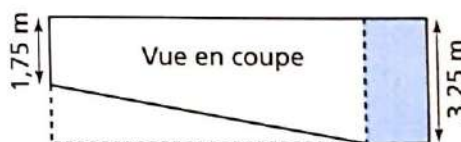
58 Choix sur plan

Noémie et Manuel ont le choix entre deux piscines.

Choix 1 : profondeur de 3,25 m tout le long.



Choix 2 : la même avec un fond différent.

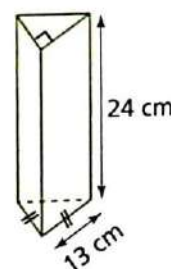


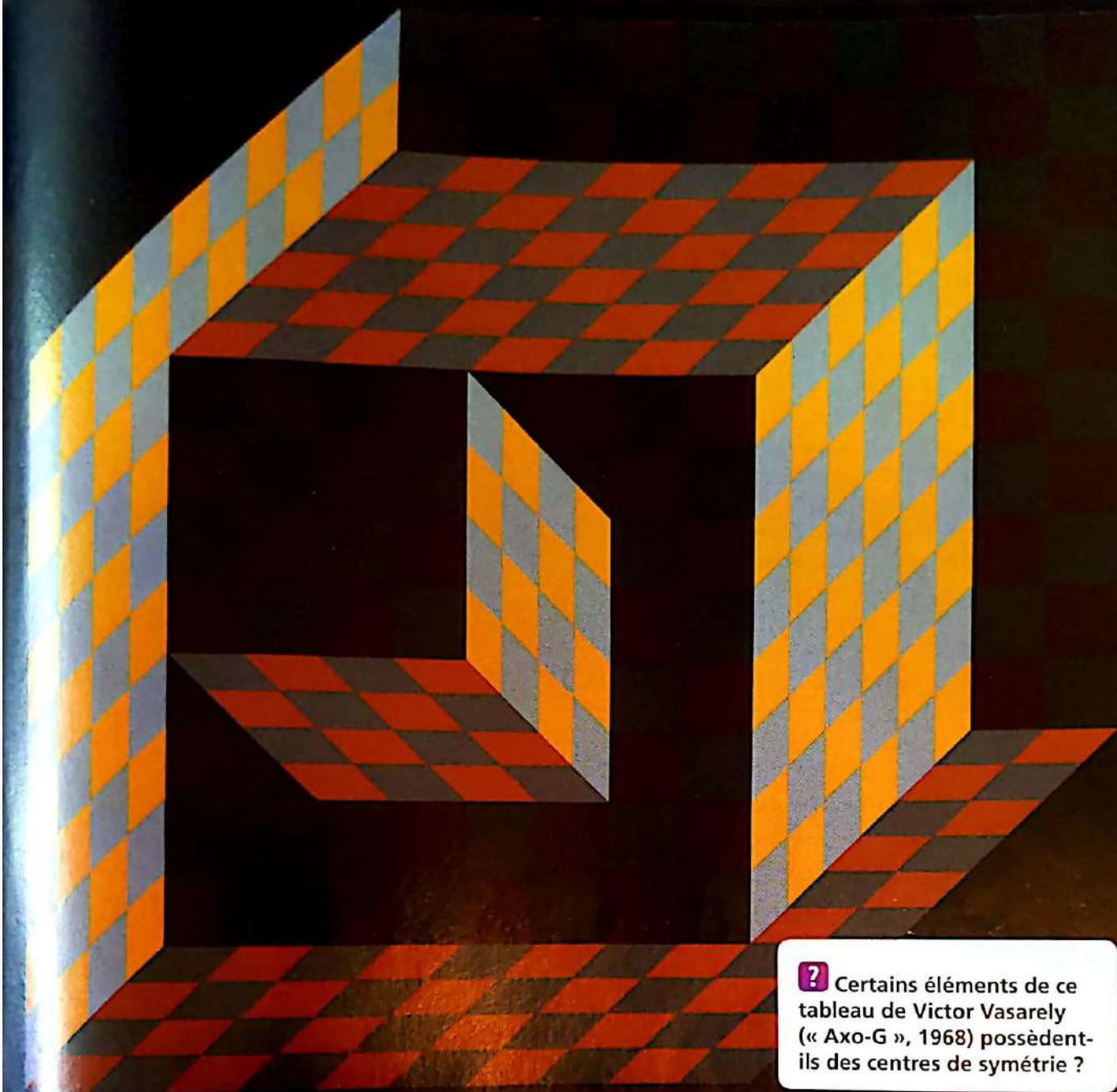
1. Calculer le volume d'eau nécessaire pour remplir chacune des piscines (arrondir le résultat à l'unité).
2. Ils ont une condition : la quantité d'eau doit être comprise entre 700 000 L et 850 000 L. Laquelle vont-ils choisir ?

59 D'un pot à l'autre

Un pot cylindrique d'une hauteur de 20 cm et dont la base a pour rayon 6 cm est rempli aux deux tiers de sable. On transvase ce sable dans le pot ci-dessous.

- Raisonner** Estimer la hauteur de sable dans le 2^e pot.





? Certains éléments de ce tableau de Victor Vasarely (« Axi-G », 1968) possèdent-ils des centres de symétrie ?

Symétrie centrale et parallélogramme

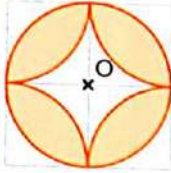
NOTIONS

- 37 Définir la symétrie centrale et le centre de symétrie 194
- 38 Utiliser les propriétés de la symétrie centrale 196
- 39 Utiliser les propriétés des angles alternes-internes 198
- 40 Définir et utiliser les propriétés du parallélogramme 200

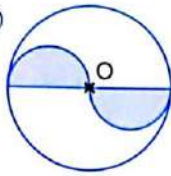
Définir la symétrie centrale et le centre de symétrie

Cherchons

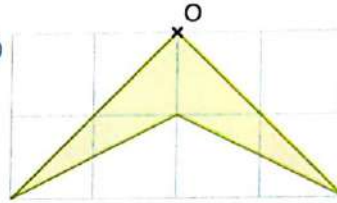
①



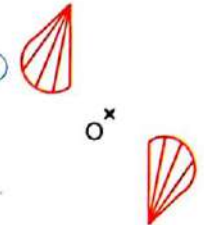
②



③



④



1. Quelles sont les figures qui peuvent se superposer à elles-mêmes lorsqu'on les pivote d'un demi-tour autour du point O ?

2. Reproduire la figure ci-contre sur un quadrillage.

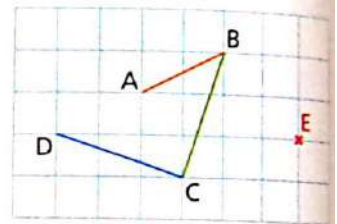
Fixer une feuille de papier calque en piquant la pointe du compas sur le point E et reproduire la figure sur le calque.

Faire pivoter le calque d'un demi-tour autour du point E.

Piquer la pointe du compas pour marquer les points A', B', C' et D' correspondant à la nouvelle position de A, B, C et D sur la feuille.

Tracer la ligne brisée A'B'C'D'.

Quelle position particulière occupe le point E par rapport aux points de la figure ?



Cours

37 38 39 40

Définition 1 Dire que le point M' est le **symétrique** du point M par rapport au point O signifie que O est le milieu du segment $[MM']$.

Remarque Effectuer une symétrie centrale, c'est effectuer un demi-tour autour d'un point.

Définition 2 Lorsque le symétrique d'une figure par rapport à un point se superpose avec elle-même alors ce point est un **centre de symétrie** de la figure.

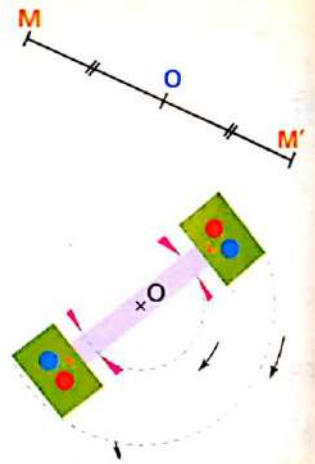
Exemple Le point O est le centre de symétrie de la figure ci-contre.

Pour construire le symétrique d'un point, voir les méthodes animées.



www.lienmini.fr/delta5-050
www.lienmini.fr/delta5-051

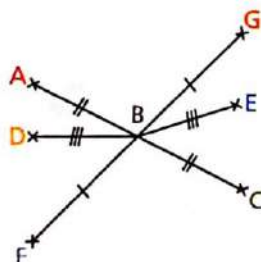
Méthode animée



Exercices d'application

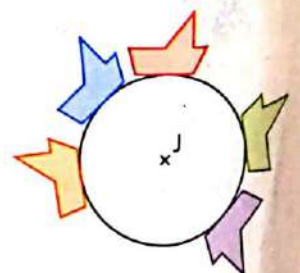
CORRIGÉ

1 On considère la figure ci-contre. Écrire des phrases du type « ... est le symétrique de ... par rapport au point ... »

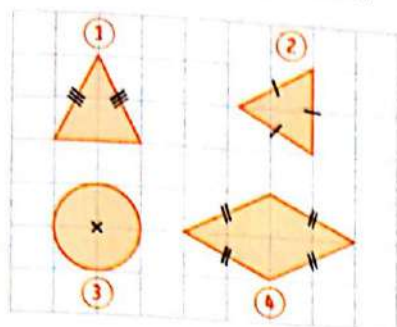


2

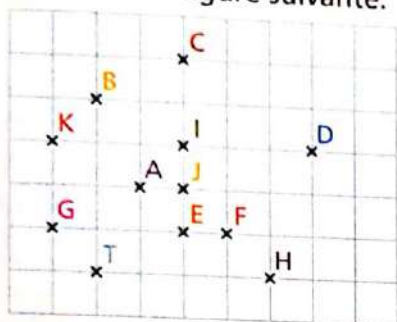
Parmi ces cinq bateaux, seulement deux sont symétriques par rapport au point J. Trouver lesquels.



3 Parmi les figures suivantes, indiquer celles qui possèdent un centre de symétrie.



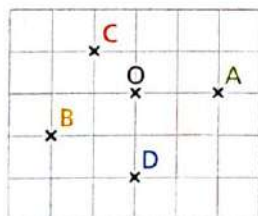
4 On considère la figure suivante.



1. Trouver le symétrique du point D par rapport à I.
2. Trouver le symétrique du point H par rapport à J.
3. Trouver le symétrique du segment [CD] par rapport à I.
4. Trouver le point par rapport auquel F et K sont symétriques.

5 1. Reproduire la figure ci-contre sur un quadrillage.

2. Placer les points A', B' et C', symétriques de A, B et C par rapport à O.

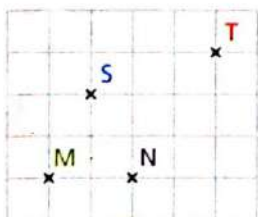


Exercices d'entraînement

6 1. Reproduire la figure ci-dessous sur un quadrillage.

2. Placer les points I, J, K et L tels que :

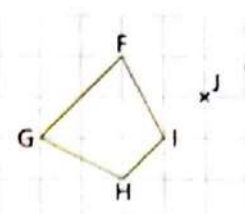
- a) K est le symétrique de M par rapport à N ;
- b) I est le symétrique de T par rapport à S ;
- c) J est le symétrique de S par rapport à M ;
- d) L est le symétrique de T par rapport à K.



7 1. Reproduire la figure ci-dessous sur un quadrillage.

2. Construire les points F', G', H' et I', symétriques de F, G, H et I par rapport au point J.

3. Tracer le quadrilatère F'G'H'I'.



8 1. Reproduire la figure de l'exercice 7 en déplaçant le point J de deux carreaux vers la gauche.

2. Construire les points F', G', H' et I' symétriques de F, G, H et I par rapport au point J.

3. Tracer le quadrilatère F'G'H'I'.

9 Indiquer parmi les figures suivantes celles qui admettent :

- a) un centre de symétrie ;
- b) un (ou des) axe(s) de symétrie.



10 DÉFI!

À propos de la figure ci-dessous, écrire le plus grand nombre possible de phrases en utilisant l'expression « symétrique par rapport au point ... ».



Exercices d'application

CORRIGÉ

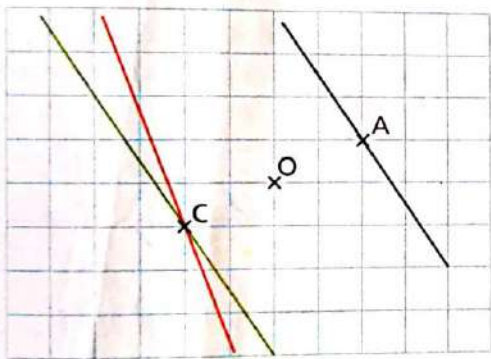
11 Recopier et compléter les phrases suivantes.

- Le symétrique d'un segment de longueur 5 cm par rapport à un point est
- Le symétrique d'un triangle isocèle par rapport à un point est
- Le symétrique d'un triangle de périmètre 20 cm par rapport à un point est

12 Recopier et compléter les phrases suivantes.

- Le symétrique d'un angle de 35° par rapport à un point est
- Le symétrique d'un cercle de rayon 3 cm par rapport à un point est
- Le centre de symétrie de la figure formée par deux droites perpendiculaires est

13 Trouver la droite symétrique de la droite noire par rapport au point O.

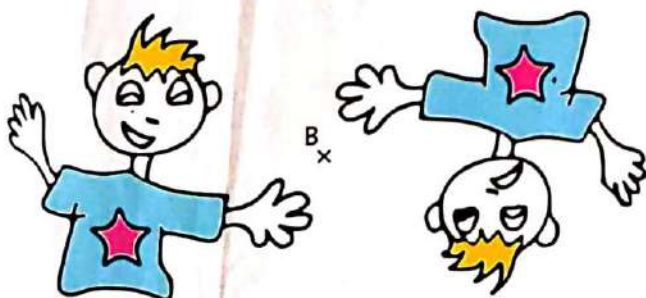


Exercices d'entraînement

14 Reproduire cette figure à main levée et tracer son symétrique par rapport à O.



15 Jules a dessiné la figure symétrique du garçon par rapport au point B mais il a fait quatre erreurs : lesquelles ?



16 Les deux triangles ci-dessous sont symétriques par rapport à O. Donner les valeurs de a , b , c et d .

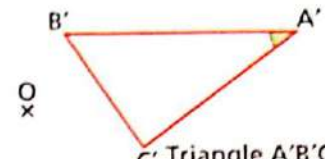
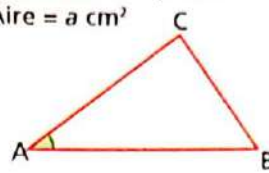
Triangle ABC :

$AC = 5 \text{ cm}$

$\widehat{BAC} = 37^\circ$

Périmètre = 14,6 cm

Aire = $a \text{ cm}^2$



Triangle A'B'C' :

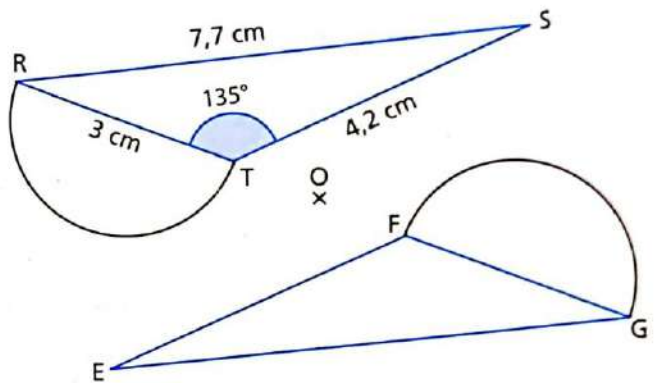
$A'C' = b \text{ cm}$

$\widehat{B'A'C'} = c^\circ$

Périmètre = $d \text{ cm}$

Aire = 9 cm^2

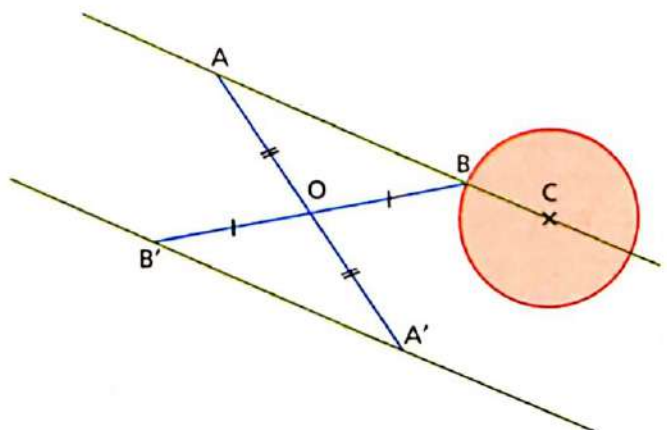
17 Sur la figure ci-dessous, les deux triangles sont symétriques par rapport au point O.



- Donner les longueurs FG, EG et EF. Justifier.
- Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{EFG}$? Justifier.
- Quelle est la longueur du demi-cercle de diamètre [FG] ?
- Donner le périmètre du triangle EFG.

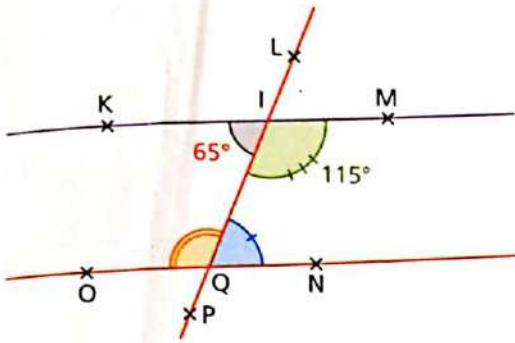
18 DÉFI!

Jane affirme qu'il est possible de trouver le centre du cercle symétrique du cercle rouge par rapport à O uniquement à l'aide d'une règle non graduée. Nathan pense que ce n'est pas possible. Qui a raison ?



Exercices d'application

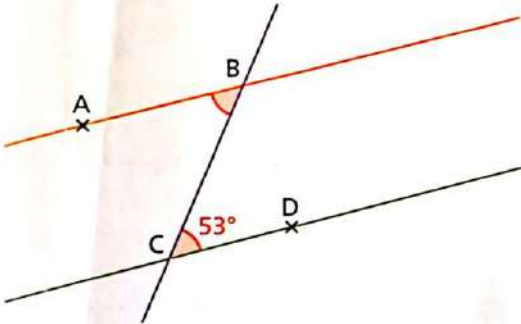
19 On utilise la figure ci-dessous où les droites (KM) et (ON) sont parallèles.



1. Citer deux paires d'angles alternes-internes.
2. Donner la mesure de l'angle $\widehat{IQN}$. Justifier.
3. Donner la mesure de l'angle $\widehat{IQO}$. Justifier.

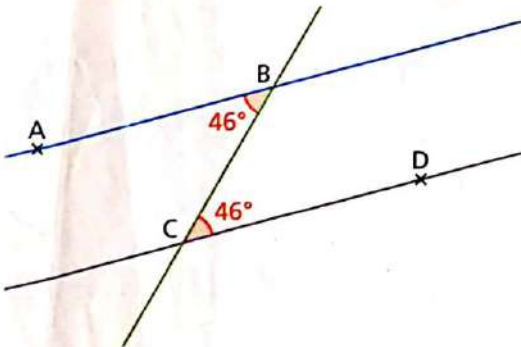
CORRIGÉ

20 Les droites (AB) et (CD) sont parallèles. Donner la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$.

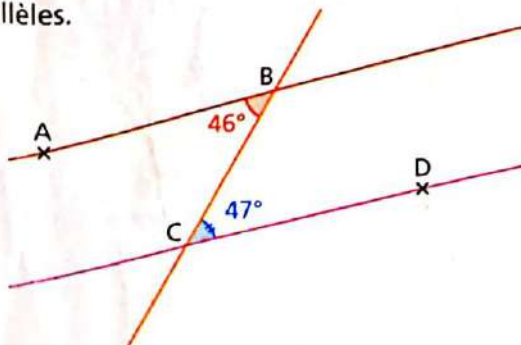


CORRIGÉ

21 Déterminer si les droites (AB) et (CD) sont parallèles.



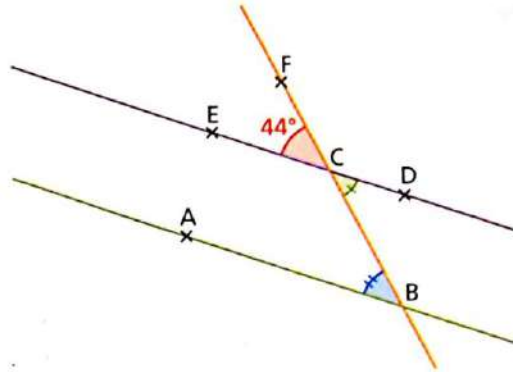
22 Déterminer si les droites (AB) et (CD) sont parallèles.



Exercices d'entraînement

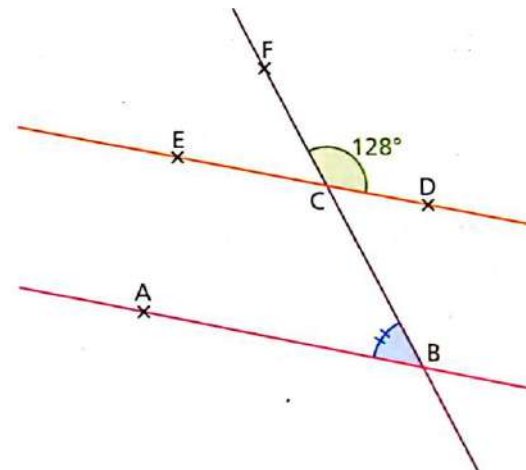
23 Les droites (AB) et (ED) sont parallèles.

1. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{BCD}$? Justifier.
2. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$? Justifier.



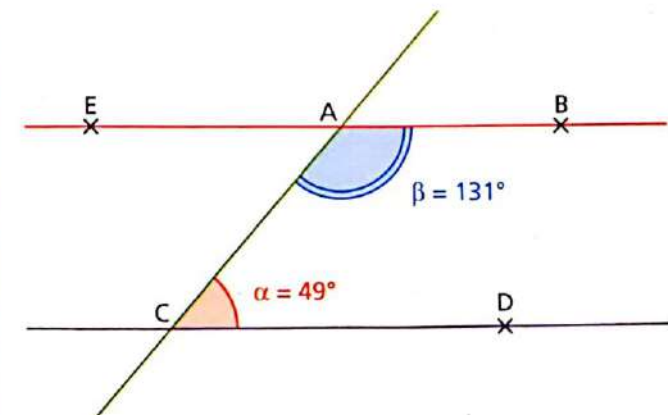
24 Les droites (AB) et (ED) sont parallèles.

1. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{DCB}$? Justifier.
2. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$? Justifier.



25 DÉFI!

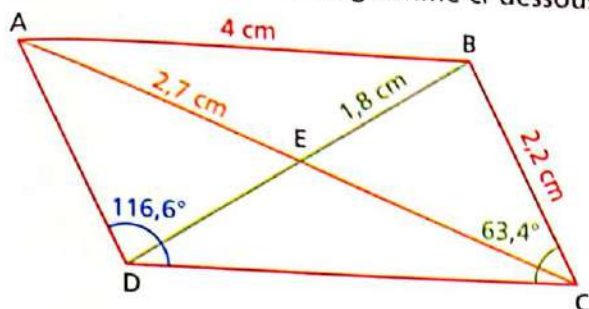
Les droites (AB) et (CD) sont-elles parallèles ?



Exercices d'application

CORRIGÉ

26 On utilise le parallélogramme ci-dessous.



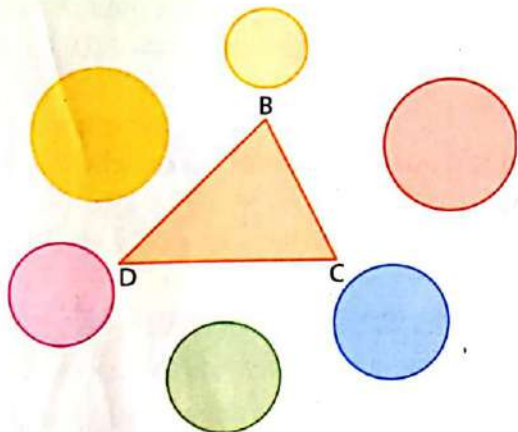
Recopier et compléter.

- a) $ED = \dots$ b) $AC = \dots$
 c) $\widehat{BAD} = \dots$ d) $\widehat{ABC} = \dots$
 e) Le périmètre du parallélogramme ABCD est égal à ... cm.

27 Indiquer comment tracer un parallélogramme avec comme seul outil une règle comme celle-ci ?

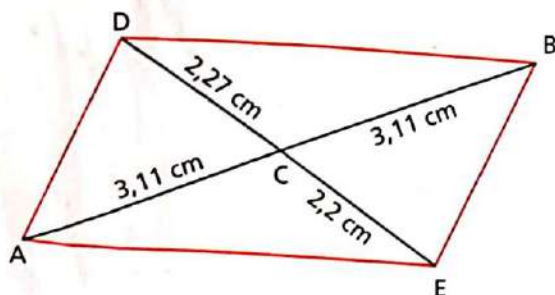


28 Les quadrilatères DBCA, CBMD et CDBP sont des parallélogrammes. Indiquer dans quelle zone se trouvent chacun des points A, M et P.

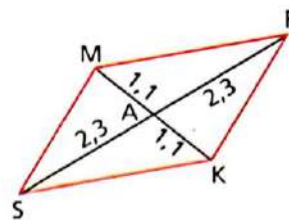


Exercices d'entraînement

29 Le quadrilatère ADBE est-il un parallélogramme ?



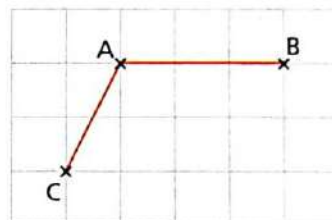
30 Le point A est le point d'intersection des segments [MK] et [FS]. Le quadrilatère MSKF est-il un parallélogramme ?



31 Vrai ou faux ?

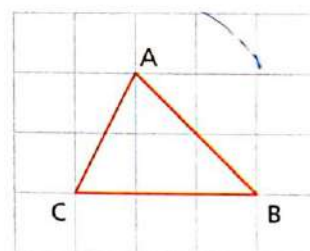
- a) Un quadrilatère qui a deux côtés parallèles est un parallélogramme.
 b) Si une diagonale d'un quadrilatère coupe l'autre diagonale en son milieu alors ce quadrilatère est un parallélogramme.
 c) Si un quadrilatère a deux côtés parallèles et de même longueur alors c'est un parallélogramme.
 d) ABCD est un quadrilatère tel que : $AB = CD$ et $(AD) \parallel (CB)$. Donc c'est un parallélogramme.

32 1. Reproduire cette figure sur un quadrillage.
 2. Placer le point D tel que ABDC soit un parallélogramme. Expliquer.



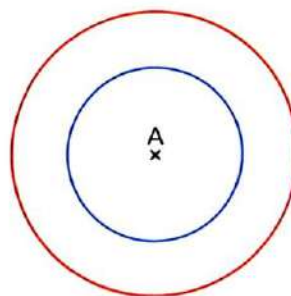
33 1. Reproduire cette figure sur un quadrillage.

2. Placer le point D tel que BCAD soit un parallélogramme.
 3. Placer le point K tel que [BC] soit une diagonale du parallélogramme ABKC.



34 DÉFI!

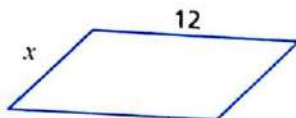
Reproduire la figure ci-dessous. Les deux cercles ont pour centre le point A. En utilisant seulement une règle non graduée, tracer un parallélogramme qui ne soit pas un rectangle sur cette figure.



Calcul mental

35 Calculer x pour que le périmètre de ce parallélogramme soit :

- a) 30 cm ; b) 56 cm ; c) 35 cm ; d) 27 cm.



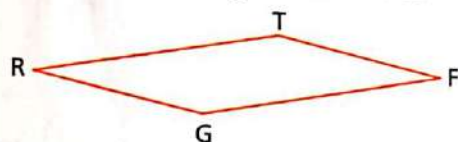
Vocabulaire

36 J'utilise un vocabulaire précis.

lienmini.fr/delta5-054

Exercice interactif

37 Voici un parallélogramme RTFG.

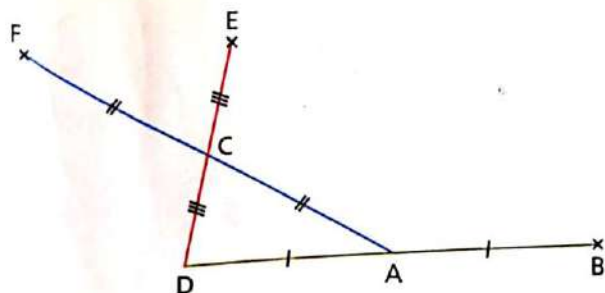


Recopier et compléter.

- [RF] et [GT] sont les ... de ce parallélogramme.
- [RT] et [GF] sont des côtés ... de ce parallélogramme.
- Une autre façon de nommer ce parallélogramme est
- Le milieu de [RF] est aussi le milieu de

Symétrie centrale

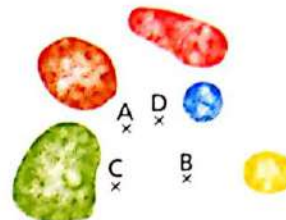
38 En observant la figure ci-dessous, recopier et compléter les phrases.



- Le symétrique de D par rapport à C est
- B est le symétrique de ... par rapport à
- Les points A et ... sont symétriques par rapport au point

39 En observant la figure ci-dessous, donner la couleur de la zone dans laquelle se trouve :

- le symétrique de B par rapport à A ;
- le symétrique de C par rapport à D ;
- le symétrique de B par rapport à C ;
- le symétrique de A par rapport à D.

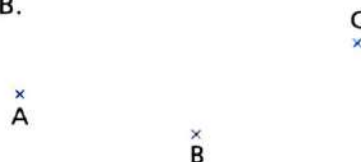


40 1. Reproduire la figure ci-dessous.

2. Construire le point A' symétrique de A par rapport au point B.

3. Construire

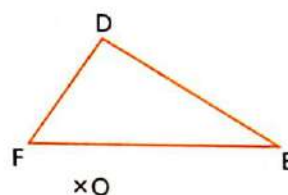
le point C' symétrique de C par rapport au point B.



41 1. Reproduire la figure ci-contre.

2. Tracer les points D', E' et F' symétriques de D, E et F par rapport à O.

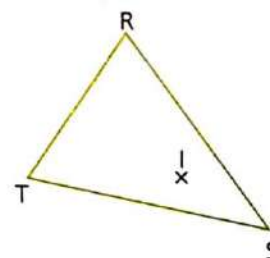
3. Tracer le triangle D'E'F'.



42 1. Reproduire la figure ci-contre.

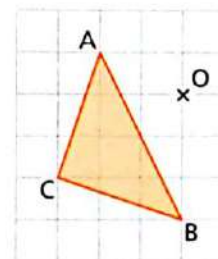
2. Tracer les points R', S' et T' symétriques de R, S et T par rapport à I.

3. Tracer le triangle R'S'T'.



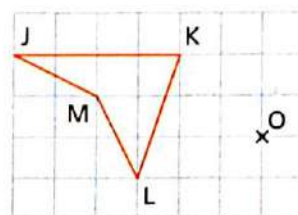
43 1. Reproduire la figure ci-contre sur un quadrillage et placer les points A', B' et C' symétriques de A, B et C par rapport à O.

2. Tracer le triangle A'B'C'.



44 1. Reproduire la figure ci-contre sur un quadrillage.

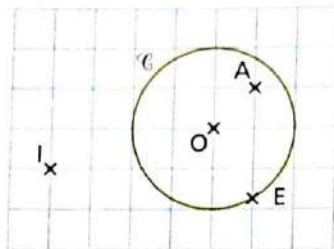
2. Tracer le symétrique du quadrilatère JKLM par rapport à O.



45 1. Reproduire la figure ci-contre sur un quadrillage.

2. Construire le symétrique du cercle $\mathcal{C}$ par rapport au point :

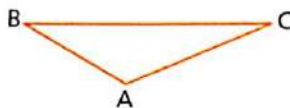
a) A b) E c) I



46 1. Reproduire la figure ci-contre.

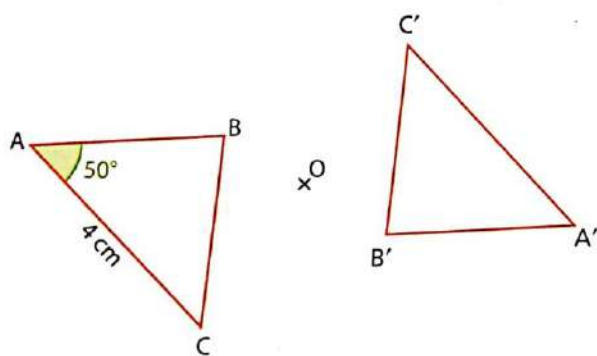
2. Tracer en rouge le symétrique du triangle ABC par rapport à A.

3. Tracer en vert le symétrique de ABC par rapport à C.



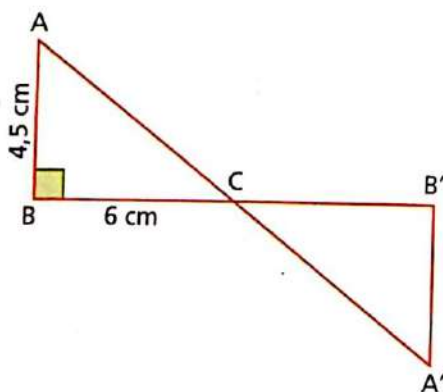
Propriétés de la symétrie centrale

47 Les triangles ABC et A'B'C' sont symétriques par rapport au point O.



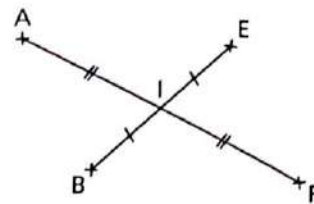
1. Déterminer la longueur A'C' en justifiant.
2. Quelle mesure d'angle peut-on donner dans le triangle A'B'C' ? Justifier.

48 Sur la figure suivante, A' et B' sont les symétriques des points A et B par rapport à C.



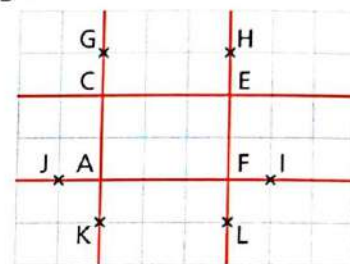
1. Quelle est la nature du triangle A'B'C' ? Justifier.
2. Donner la mesure de $\widehat{B'A'}$ et $\widehat{CB'}$ en justifiant.
3. Calculer l'aire des deux triangles ABC et A'B'C'.

49 D'après les indications de la figure, que peut-on dire des droites (AE) et (BF) ?

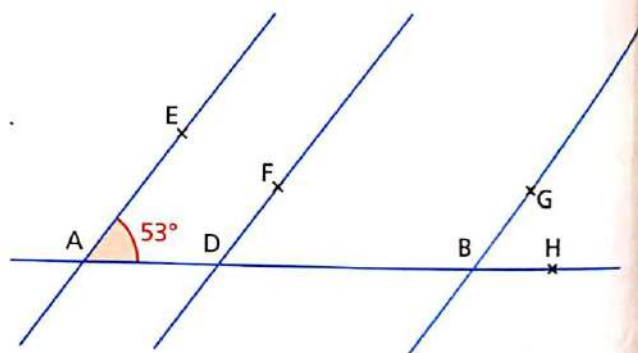


Parallélisme et angles

50 Citer les angles alternes-internes égaux de cette figure.



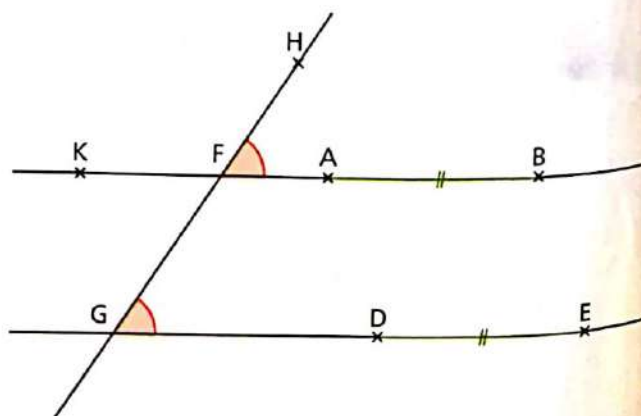
51 On considère la figure ci-dessous où les droites (AE), (DF) et (BG) sont parallèles.



Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{DBG}$? Justifier.

Parallélogrammes

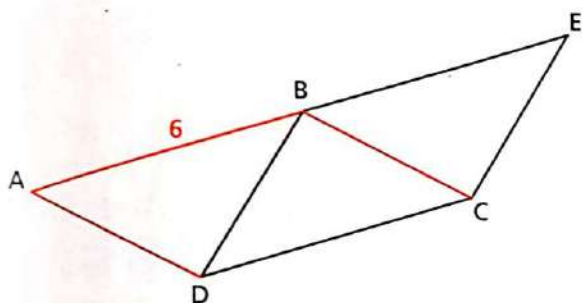
52 Pourquoi peut-on dire que le quadrilatère ABED est un parallélogramme ?



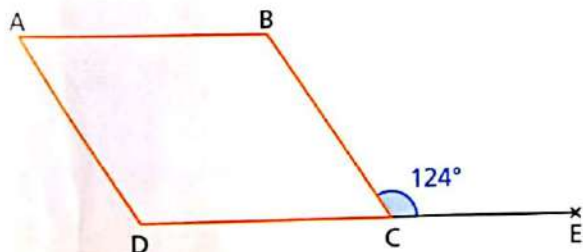
- 53** 1. Tracer à main levée un parallélogramme KLMN.
 2. Que peut-on dire des segments [NM] et [KL] ? Citer la propriété du cours qui permet de l'affirmer.
 3. Que peut-on dire des droites (KN) et (LM) ? Citer la propriété du cours qui permet de l'affirmer.
 4. Que peut-on dire des angles $\widehat{NKL}$ et $\widehat{NML}$? Citer la propriété du cours qui permet de l'affirmer.
 5. Que peut-on dire du milieu O du segment [NL] ? Citer la propriété du cours qui permet de l'affirmer.

Problèmes

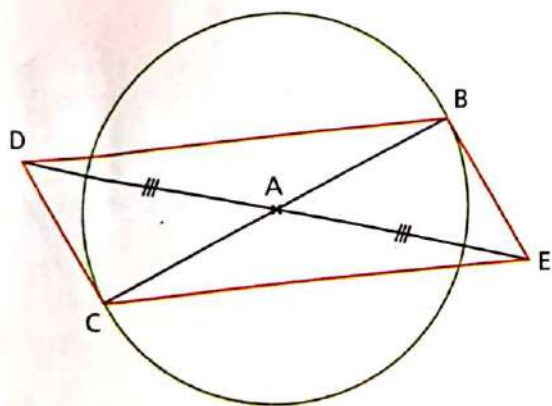
- 54** ABCD et DBEC sont des parallélogrammes.
Raisonner Que peut-on dire du point B ? Justifier.



- 55** **Calculer** Calculer la mesure de chaque angle du parallélogramme ABCD. Justifier.

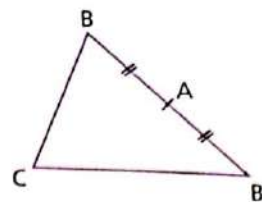


- 56** Les points D, A et E d'une part et les points C, A et B d'autre part sont alignés.

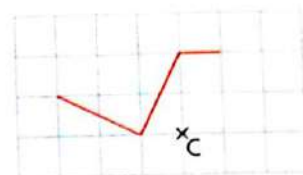


- Communiquer** Prouver que le quadrilatère BECD est un parallélogramme.

- 57** 1. Reproduire la figure ci-contre.
 2. Construire le symétrique C' du point C par rapport au point A.
 3. Quelle est la nature du quadrilatère $CBC'B'$? Justifier.

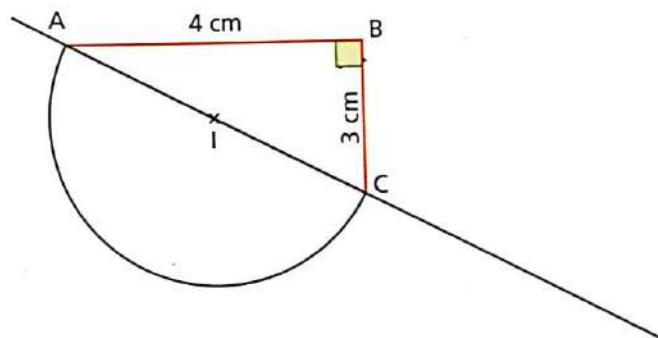


- 58** 1. Reproduire cette figure sur un quadrillage.

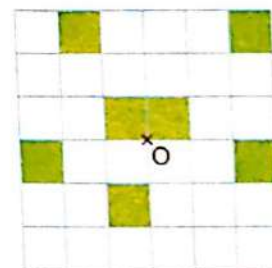


2. **Représenter** Compléter cette figure afin que le point C soit le centre de symétrie de la figure obtenue.

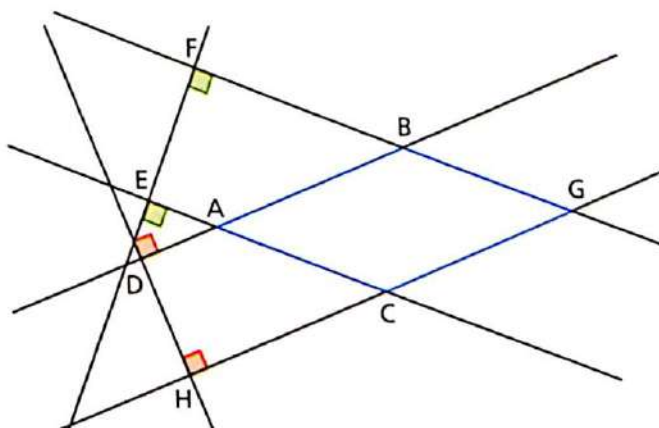
- 59** Reproduire cette figure et la compléter afin que le point C soit le centre de symétrie de la figure obtenue.



- 60** Reproduire et compléter cette figure avec le moins de carrés verts possible afin que le point O soit le centre de symétrie de la figure obtenue.



- 61** **Raisonner** Prouver que le quadrilatère ABGC est un parallélogramme.





? En marchant sur ce fil, ce funambule parcourt-il la plus courte distance qui sépare les deux extrémités du fil ?

Triangles : côtés et angles

NOTIONS

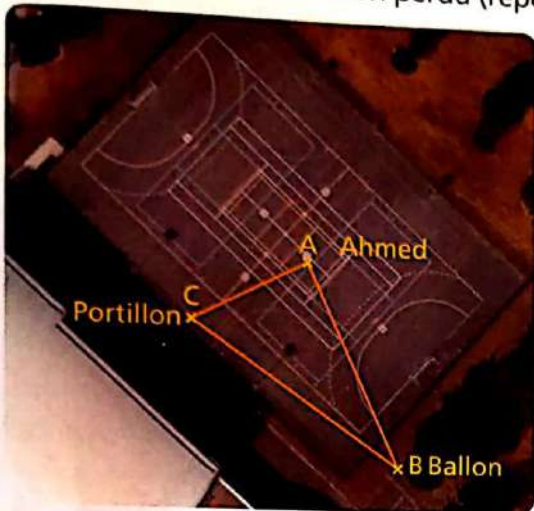
- 41** Utiliser l'inégalité triangulaire. Construire des triangles 210
- 42** Utiliser la somme des angles d'un triangle 212

3 1. Déterminer mentalement pour chaque cas si les trois longueurs peuvent être celles des côtés d'un triangle.

- a) 9 cm ; 5 cm ; 7 cm.
- b) 9 cm ; 2,6 cm ; 12 cm.
- c) 9,3 cm ; 2,6 cm ; 11,7 cm.
- d) 39 mm ; 62 mm ; 33 mm.

2. Lorsque c'est possible, construire le triangle.

4 Ahmed (repère A) est en train de jouer au basket et court chercher un ballon perdu (repère B).

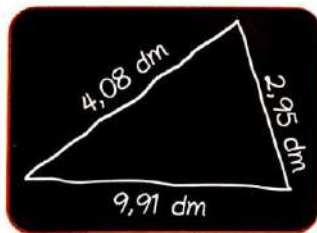


1. Expliquer pourquoi son réflexe est d'aller chercher le ballon sans passer par le portillon (repère C) ?

2. Écrire l'inégalité triangulaire associée à cette situation.

5 Un professeur a tracé un triangle à main levée au tableau.

Roxane affirme très vite : « On ne peut pas construire ce triangle ! »
Comment a-t-elle réfléchi ?



6 Dans chacun des cas suivants, le point N appartient-il au segment [CD] ? Justifier.

- a) $CD = 12,9$ cm ; $CN = 7,3$ cm ; $ND = 5,6$ cm.
- b) $ND = 13,5$ cm ; $CN = 6,7$ cm ; $CD = 19,2$ cm.
- c) $ND = 10,8$ cm ; $CN = 17$ cm ; $CD = 6,2$ cm.

Exercices d'entraînement

7 Un triangle possède un côté de longueur 8 cm et un autre de longueur 15 cm.

- 1. Le troisième côté peut-il mesurer 10 cm ? 25 cm ? Justifier.
- 2. Déterminer toutes les valeurs entières possibles de la longueur du troisième côté de ce triangle.

8 1. Dans chacun des cas suivants, déterminer si on peut construire le triangle.

- a) BUT est un triangle isocèle en U tel que $BU = 8,3$ cm et $BT = 3,8$ cm.
- b) $B'U'T'$ est un triangle isocèle en T' tel que $B'U' = 8,3$ cm et $B'T' = 3,8$ cm.
- c) RAP est un triangle équilatéral tel que $AP = 7,7$ cm.

2. Lorsque c'est possible, construire le triangle.

9 Vrai ou faux ?

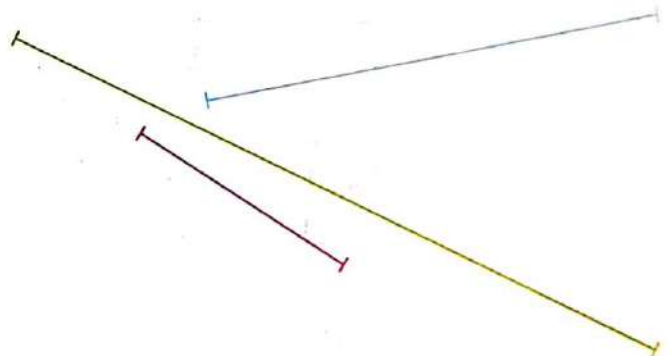
- a) $17 < 3,8 + 21$ donc on peut construire un triangle de côtés 17 cm, 3,8 cm et 21 cm.
- b) On ne peut pas construire un triangle de côtés 59 cm, 73 cm et 13 dm car $73 > 59 + 13$.

10 RNB est un triangle tel que $RB = 13,9$ cm et $NB = 8,3$ cm.

Parmi les longueurs suivantes, lesquelles peuvent être égales à RN ? Justifier.

11 cm 5,4 cm 25,6 cm 19,3 cm 5,6 cm

11 Sans utiliser de règle, comment peut-on déterminer si les trois segments ci-dessous peuvent être les côtés d'un même triangle ?



12 Un spaghetti mesure 25 cm.

On coupe un morceau de 5 cm à une extrémité et un morceau de 7 cm à l'autre extrémité.
Peut-on former un triangle en reliant les morceaux bout à bout ? Justifier.



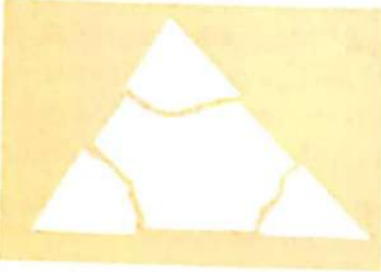
13 DÉFI!

Combien peut-on construire de triangles isocèles de périmètre 15 cm et dont les côtés sont des nombres entiers de cm ?

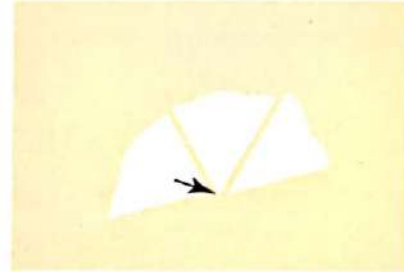
NOTION 42 Utiliser la somme des angles d'un triangle

Cherchons

1. Découper un triangle et déchirer ses angles.



2. Rassembler les angles comme ci-dessous.



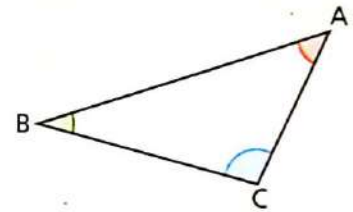
Quelle conjecture peut-on énoncer ?

Cours

41 42

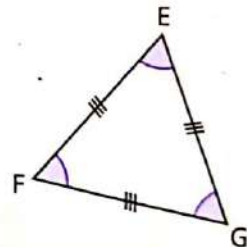
Propriété 1 La somme des angles d'un triangle est égale à 180° .

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$$



Propriété 2 Les angles d'un triangle équilatéral sont égaux à 60° .

$$\hat{E} = \hat{F} = \hat{G} = 60^\circ$$



lienmini.fr/delta5-058

Méthode animée

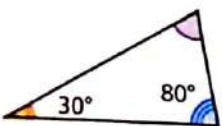
Exercices d'application

- 14** Les angles d'un triangle mesurent 60° , 65° et 75° . Est-ce possible ? Justifier.

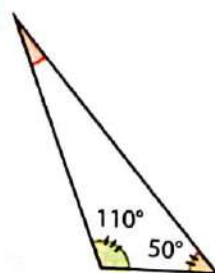
CORRIGÉ

- 15** Calculer mentalement la mesure de l'angle manquant.

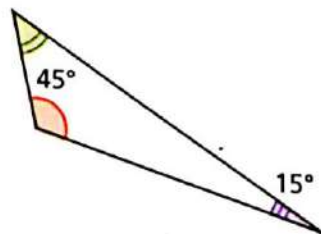
a)



b)



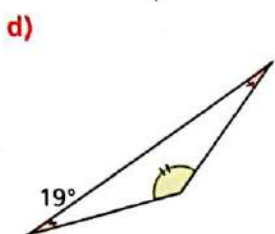
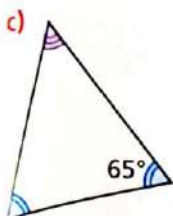
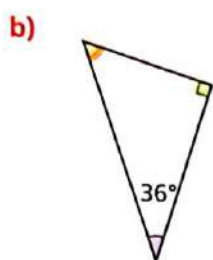
c)



d)



16 Calculer mentalement la mesure des angles manquants.

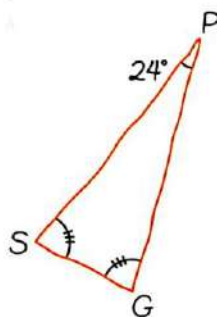


Exercices d'entraînement

17 1. Quelle est la nature du triangle PSG ? Justifier.

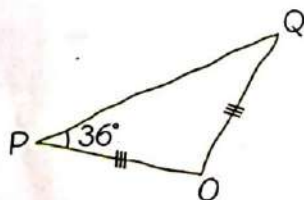
2. Donner la mesure de l'angle $\widehat{S}$ sous la forme d'une seule expression puis calculer cette mesure.

3. Construire ce triangle lorsque $SG = 4,5$ cm.



18 1. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{O}$. Justifier.

2. Construire ce triangle lorsque $OP = 5,7$ cm.



19 NET est un triangle isocèle en E tel que $NE = 7,4$ cm et $\widehat{ENT} = 24^\circ$.

1. Faire une figure à main levée.
2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{NET}$. Justifier.
3. Construire ce triangle.

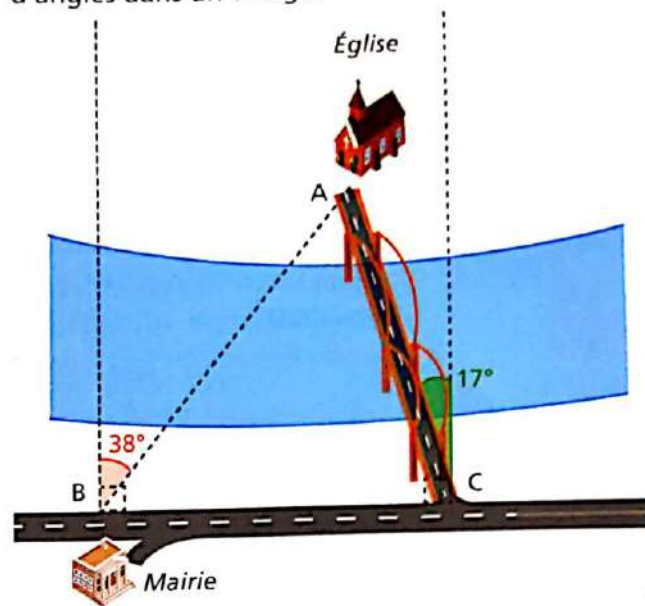
20 1. Construire un triangle YOU tel que $YO = 5,6$ cm, $\widehat{YOU} = 32^\circ$ et $\widehat{OYU} = 58^\circ$.

2. Quelle est la nature du triangle YOU ? Justifier.

21 1. Construire un triangle ZEN tel que $ZN = 6,4$ cm, $\widehat{EZN} = 73^\circ$ et $\widehat{ENZ} = 34^\circ$.

2. Quelle est la nature du triangle ZEN ? Justifier.

22 Un géomètre a effectué des relevés d'angles dans un village.

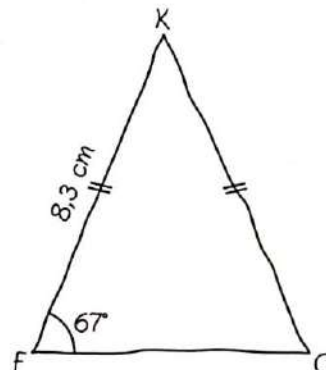


Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$.

23 SKI est un triangle tel que $SI = 5,9$ cm, $\widehat{KSI} = 80^\circ$ et $\widehat{SKI} = 43^\circ$.

1. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{KIS}$. Justifier.
2. Construire ce triangle.

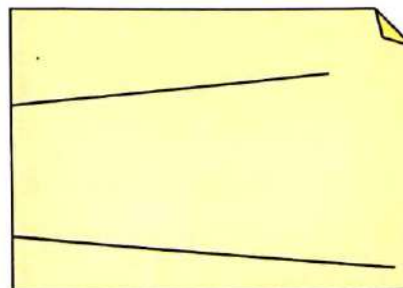
24 1. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{FKC}$. Justifier.



2. Construire ce triangle.

25 DÉFI!

Reproduire sur une feuille de papier :



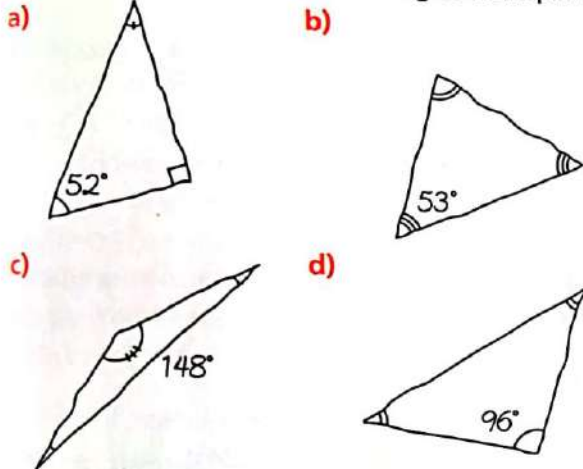
Comment peut-on mesurer l'angle aigu formé par les deux droites, sans les prolonger ?

Calcul mental

26 Déterminer pour chaque cas si les trois longueurs peuvent être celles des côtés d'un triangle.

- a) 27,9 cm ; 5,6 cm ; 23 cm.
- b) 14,9 cm ; 12,7 cm ; 28,5 cm.
- c) 60,5 cm ; 17,8 cm ; 43,7 cm.
- d) 17,9 m ; 24,3 m ; 6,4 m.

27 Calculer la mesure des angles manquants.



Vocabulaire

28 J'utilise un vocabulaire précis.



Construction de triangles

29 1. Justifier que l'on peut construire un triangle de côtés 7 cm, 9 cm et 4 cm.

2. On trace un segment de longueur 9 cm. Combien de points différents peut-on placer pour terminer la construction de ce triangle ?

30 Montrer qu'on peut toujours construire un triangle équilatéral, quelle que soit la longueur de son côté.

31 [AB] est un segment de longueur 8,6 cm.

1. Peut-on trouver un point M de ce segment tel que $BM = 9,5$ cm ? Justifier.

2. N est un point du segment [AB].

Quelle est la valeur de la somme $AN + BN$? Justifier.

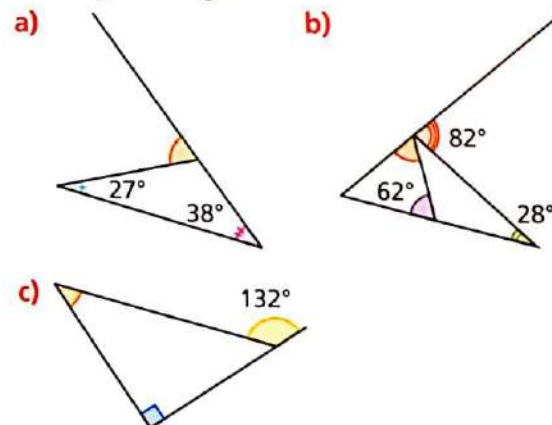
32 Un cycliste roule en ligne droite d'un hôtel à une gare. Un peu plus tard, un autre cycliste part du même hôtel, s'arrête dans une boulangerie et continue jusqu'à la gare. Voici les compteurs des deux cyclistes à leur arrivée à la gare.



Où se trouve la boulangerie ? Justifier.

Somme des angles d'un triangle

33 Pour chacune des figures, calculer la mesure de l'angle orange.



34 WOK est un triangle tel que $\widehat{W} + \widehat{K} = 37^\circ$. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{O}$. Justifier.

35 Calculer la somme des deux angles aigus d'un triangle rectangle. Justifier.

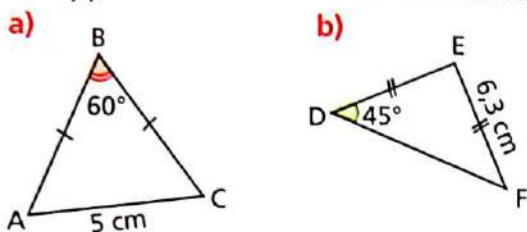
36 ABC est un triangle isocèle en A tel que $\widehat{B} = 2 \times \widehat{A}$.

Calculer la mesure des angles $\widehat{A}$, $\widehat{B}$ et $\widehat{C}$.

37 Donner la mesure des angles d'un triangle rectangle isocèle. Justifier.

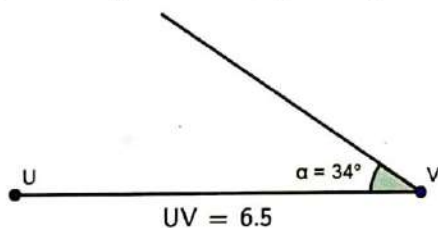
38 Expliquer pourquoi un triangle ne peut pas posséder deux angles obtus.

39 Construire chaque triangle sans utiliser le rapporteur. Justifier la construction.



40 Construire un triangle YOP isocèle en O tel que $OY = 7,3$ cm et $\widehat{OYP} = 42^\circ$. Justifier la construction.

41 On a construit la figure ci-dessous à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.



U et V sont deux sommets d'un triangle isocèle TUV.

1. Calculer la mesure des angles $\widehat{T}$ et $\widehat{U}$ dans chacun des cas suivants:

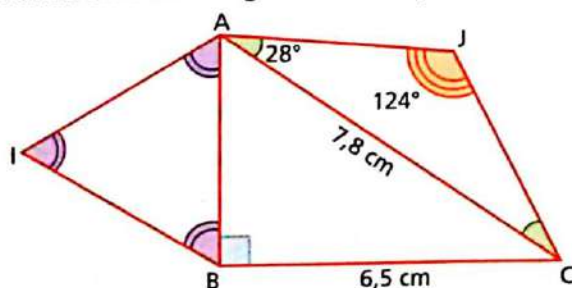
- TUV est isocèle en T.
- TUV est isocèle en U.
- TUV est isocèle en V.

2. Construire le triangle TUV dans chacun des cas précédents.

42 **1.** Quelle est la nature du triangle ABI ? Justifier.

2. Quelle est la nature du triangle ACJ ? Justifier.

3. Construire cette figure.

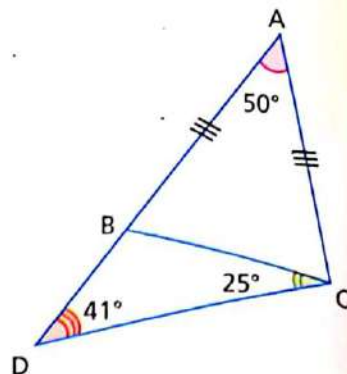


43 **1.** Calculer la mesure de l'angle $\widehat{CBD}$. Justifier.

2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$. Justifier.

3. ACD est-il un triangle rectangle ? Justifier.

4. Les points A, B et D sont-ils alignés ? Justifier.



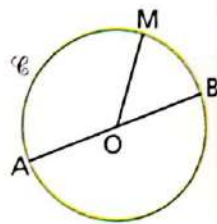
Problèmes

44 **Point sur un cercle**

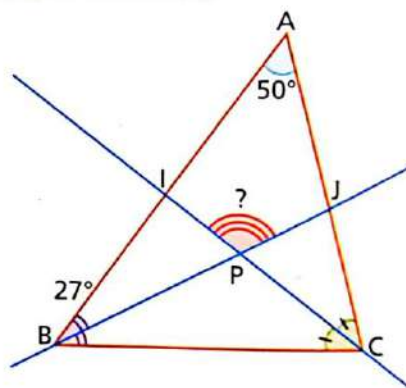
Le point M appartient au cercle $\mathcal{C}$ de diamètre [AB].

On donne : $\widehat{BOM} = 52^\circ$.

- Calculer la mesure de l'angle $\widehat{OMB}$. Justifier.
- Calculer la mesure de l'angle $\widehat{AOM}$. Justifier.
- Quelle est la nature du triangle AMB ?



45 **Mesure inconnue**



- Calculer la mesure de l'angle $\widehat{AJP}$.
- En déduire la mesure de l'angle $\widehat{CJP}$.
- Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ACI}$.
- En déduire la mesure de l'angle $\widehat{IPJ}$.

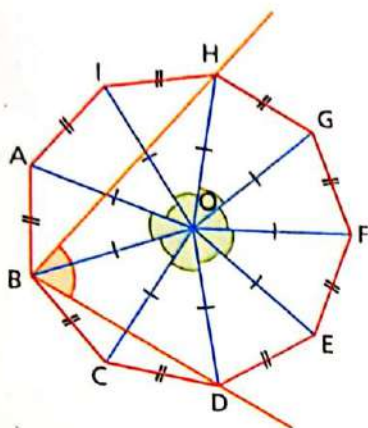
46 **Médiatrice**

SPA est un triangle tel que $PS = 4,7$ cm, $\widehat{SPA} = 67^\circ$ et $\widehat{SAP} = 23^\circ$.

- Calculer la mesure de l'angle $\widehat{PSA}$.
- Construire ce triangle.
- a) Avec une règle et un compas, construire la médiatrice (d) du segment [PS].
b) Que peut-on dire des droites (d) et (AS) ? Justifier.

47 Nonagone

La figure ci-dessous représente un polygone régulier à 9 côtés, appelé *nonagone* (ou *ennéagone*).



Le but de l'exercice est de calculer la mesure de l'angle $\widehat{DBH}$.

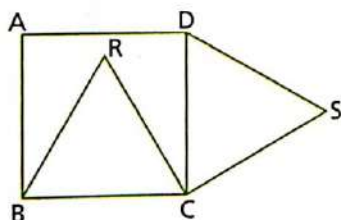
1. a) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{AOB}$.
- b) En déduire la mesure des angles $\widehat{BOD}$ et $\widehat{BOH}$.
2. a) Dans le triangle BOD, calculer la mesure de l'angle $\widehat{DBO}$. Justifier.
- b) Dans le triangle BOH, calculer la mesure de l'angle $\widehat{HBO}$. Justifier.
3. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{DBH}$.

48 Alignement

ABCD est un carré.

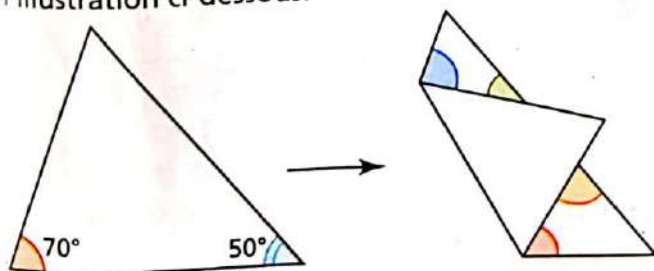
BCR et CDS sont deux triangles équilatéraux.

1. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{BRC}$? Justifier.
2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BRA}$.
3. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{CRS}$.
4. Les points A, R et S sont-ils alignés? Justifier.



49 Pliage

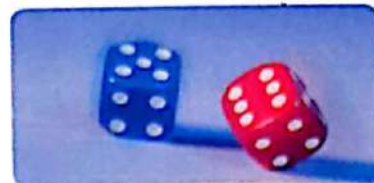
On a découpé un triangle et on a plié un des angles sur le côté opposé, comme le montre l'illustration ci-dessous.



Raisonner Calculer la somme des quatre angles en couleur.

50 DÉFI!

1. On lance un dé bleu et un dé rouge puis on additionne les deux résultats. Recopier et compléter le tableau suivant.

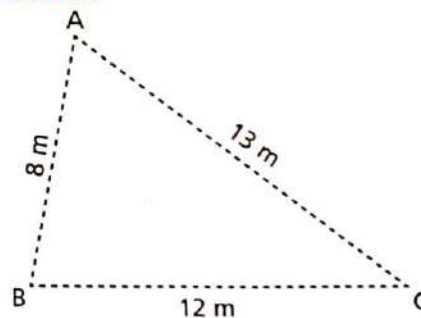


	1	2	3	4	5	6
1	2	3				
2	3	4				
3						
4						
5						
6						

2. On veut construire un triangle ABC tel que $BC = 6$ cm. On décide de tirer au hasard la longueur des deux autres côtés en lançant deux dés, un pour la longueur AB et un autre pour la longueur AC. Quelle chance a-t-on de pouvoir construire ce triangle?

51 Problème ouvert

Dans l'enclos ci-contre, vous devez attacher trois chiens, Vermine, Polisson et Roublard à un piquet.



Vous possédez une laisse de 3 m, une laisse de 4 m et une laisse de 9 m. Vous savez aussi que Polisson et Roublard s'entendent « comme chien et chat ».

Chercher Comment pouvez-vous vous y prendre? (Donner une réponse en traçant un plan de l'enclos à une échelle adaptée.)

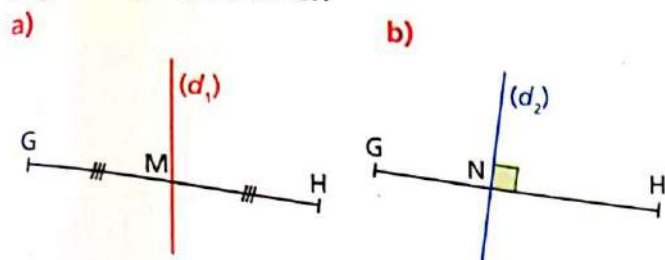
52 Casse-tête

Est-il possible de compléter le texte ci-dessous par les chiffres de 0 à 9 utilisés une seule fois? « Les ... angles d'un triangle mesurent ...°, ...° et ...°; leur somme est égale à ...°. »

Exercices d'application

CORRIGÉ

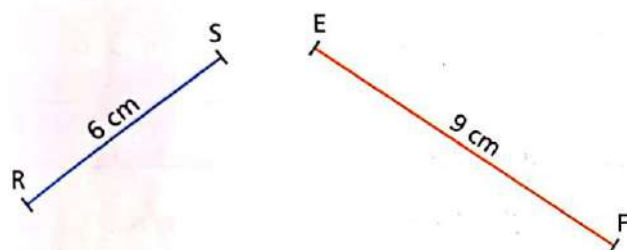
1 Dans chacun des cas suivants, indiquer si la droite tracée est la médiatrice du segment $[GH]$. Justifier.



2 1. Tracer les segments avec les vraies dimensions.

2. Construire leur médiatrice avec une règle graduée et une équerre.

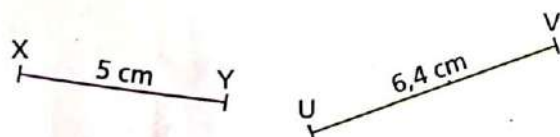
3. Coder les figures obtenues.



3 1. Tracer les segments avec les vraies dimensions.

2. Construire leur médiatrice avec une règle graduée et une équerre.

3. Coder les figures obtenues.



4 1. a) Tracer un segment $[MN]$ de longueur 3,8 cm, ni horizontal, ni vertical.

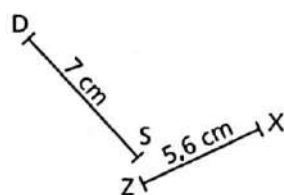
b) Construire la médiatrice de ce segment avec une règle graduée et une équerre.

2. Mêmes questions avec un segment $[CD]$ de longueur 4,7 cm.

Exercices d'entraînement

5 1. Reproduire la figure ci-contre.

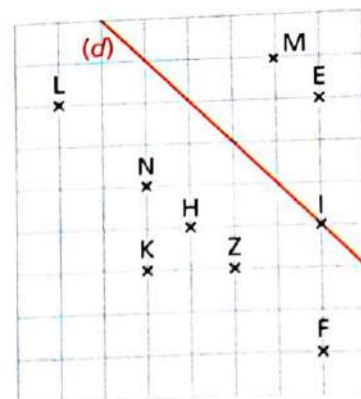
2. Avec une règle graduée et une équerre, construire le point d'intersection O des médiatrices de ces deux segments.



6 1. Reproduire la figure ci-contre sur un quadrillage.

2. Avec une règle non graduée seulement, construire la médiatrice du segment $[EF]$ en bleu et celle du segment $[ZL]$ en vert.

3. En utilisant uniquement les points de la figure, donner tous les segments dont la droite (d) est la médiatrice.



7 1. Tracer un segment $[AB]$ de longueur 8 cm.

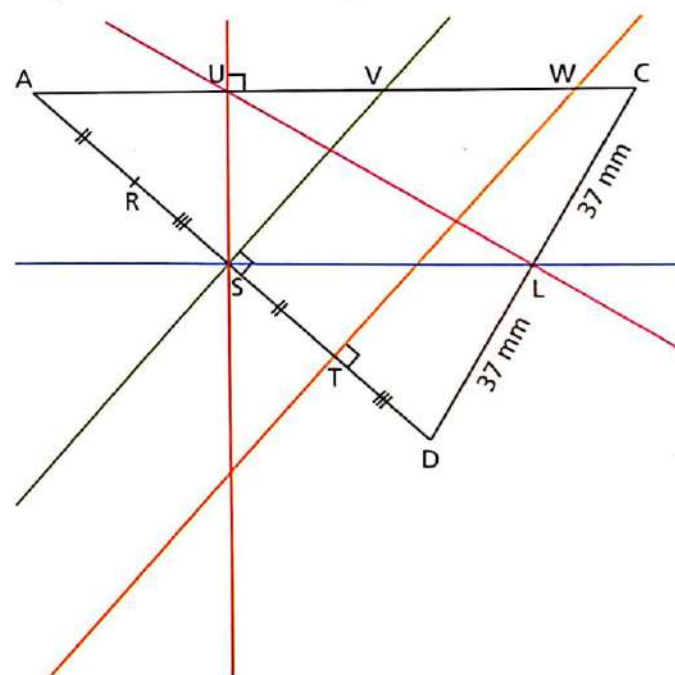
2. Placer le milieu K de ce segment et construire sa médiatrice (d_1) .

3. Placer un point P sur (d_1) tel que $KP = 4,2$ cm.

4. Construire la médiatrice (d_2) du segment $[BP]$.

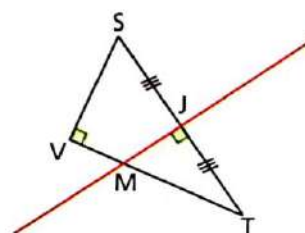
8 Top chrono !

Trouver l'unique médiatrice tracée sur cette figure en précisant le nom du segment associé.



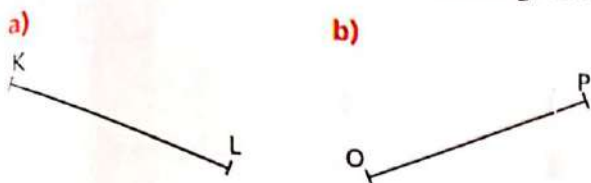
9 DÉFI !

Décrire cette figure sans utiliser l'adjectif « perpendiculaire ».



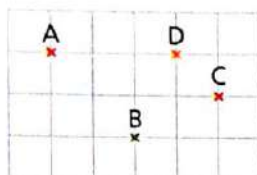
Exercices d'application

10 Construire avec la règle non graduée et le compas la médiatrice de chacun des segments.



ARRRRIÉ

11 Reproduire la figure puis construire, à l'aide du compas, les médiatrices de [AC] et de [DB].



12 1. Placer quatre points non alignés R, S, T et U.

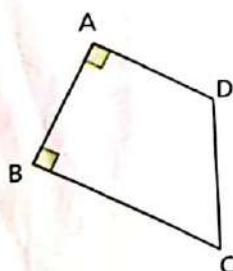
2. Tracer, à l'aide du compas :

- la médiatrice du segment [RS] ;
- la médiatrice du segment [TU].

13 1. Tracer un segment [AB] puis tracer, à l'aide du compas, la médiatrice (Δ_1) de [AB].
2. On note M le point d'intersection de cette médiatrice et de [AB]. Tracer, à l'aide du compas, la médiatrice (Δ_2) de [MB].
3. Sans justifier, quelle remarque peut-on faire sur (Δ_1) et (Δ_2) ?

Exercices d'entraînement

14 1. Reproduire la figure ci-dessous sans utiliser le quadrillage du cahier.



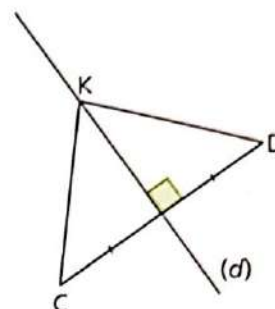
2. À l'aide du compas, construire les médiatrices de [AB] et de [DC].

15 1. Construire, à la règle et au compas, un triangle ABC tel que $AB = 6$ cm, $BC = 11$ cm et $AC = 8$ cm.
2. Construire, à l'aide du compas, les médiatrices des côtés [BC] et [CA].

16 1. Construire un triangle VIP rectangle en I tel que $VI = 4$ cm et $PI = 8$ cm.
2. Construire les médiatrices des trois côtés de ce triangle.
3. Les trois médiatrices semblent se couper en un seul point. Où est-il placé ?

17 1. On donne la figure ci-contre, avec $KC = 2,3$ cm.

- Que peut-on dire de la droite (d) ?
- Sans la mesurer, donner la longueur KD. Justifier.

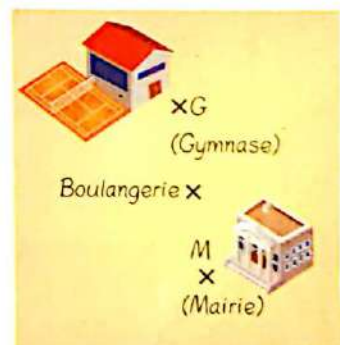


18 NST est un triangle isocèle en N.

- Faire une figure à main levée.
- Sans faire aucune construction, expliquer pourquoi on peut affirmer que N appartient à la médiatrice de [TS].

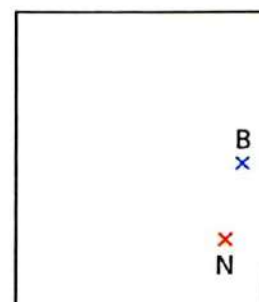
19 1. Placer trois points A, B et C non alignés.
2. On veut trouver un point P équidistant de ces trois points.
a) Construire l'ensemble des points équidistants des points A et B. Qu'a-t-on construit ?
b) Trouver alors ce point P équidistant des trois points A, B et C.

20 Léa téléphone à son amie Capucine :
« Je suis à 200 m de la mairie et à 200 m du gymnase. »
Capucine lui répond : « Ah, tu es à la boulangerie ! »
Qu'en pensez-vous ?



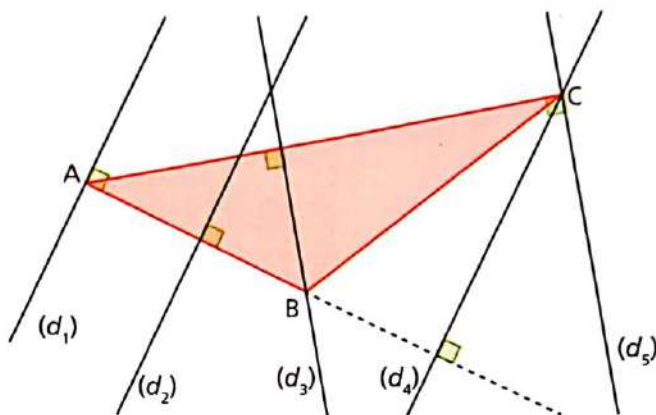
21 DÉFI!

Sur une feuille blanche, on a la figure ci-contre. On veut construire, à l'aide du compas, la médiatrice du segment [BN]. Une contrainte est imposée : aucun trait de construction ne doit sortir de la feuille blanche. Comment peut-on s'y prendre ?



Cherchons

Parmi les droites suivantes quelles sont celles qui sont perpendiculaires à un côté du triangle ABC et qui passent par le sommet opposé à ce côté ?

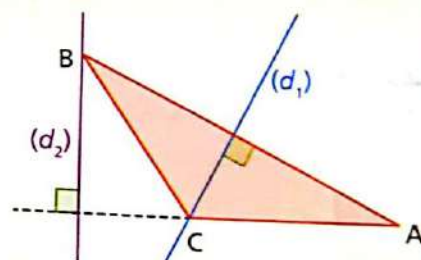


Cours

43 44 45

Définition Dans un triangle, une **hauteur** est une droite qui passe par un sommet et qui est perpendiculaire au côté opposé à ce sommet.

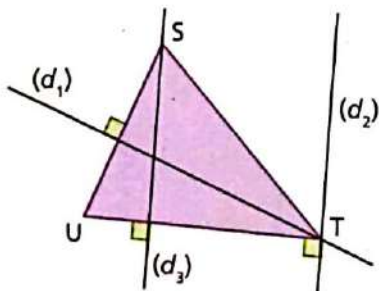
Exemple (d_1) est la hauteur du triangle ABC issue du sommet C.
 (d_2) est la hauteur du triangle ABC issue du sommet B.



Exercices d'application

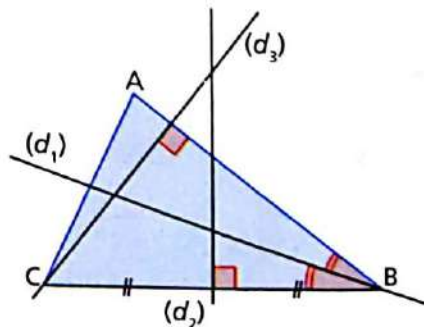
CORRIGÉ

22 Observer la figure puis recopier et compléter les trois phrases suivantes.



- ... est la hauteur de STU issue de
- ... est la hauteur de STU issue de
- ... n'est pas une hauteur de STU.

23 1. Trouver laquelle de ces droites est une hauteur du triangle ABC.

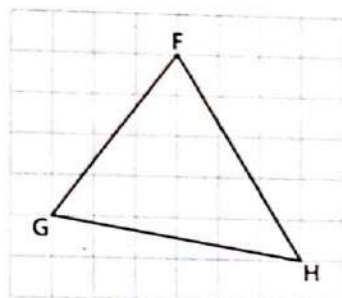


2. Que représente la droite (d_2) pour le triangle ABC ?

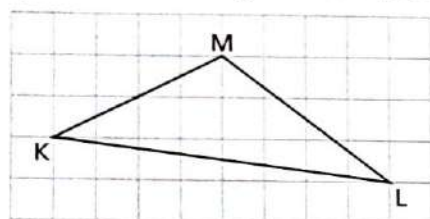
24 Reproduire
le triangle ci-contre
sur un quadrillage.

À l'aide d'une
équerre, tracer :

- en rouge la hauteur issue du sommet F ;
- en vert la hauteur issue du sommet H ;
- en bleu la troisième hauteur.



25 Reproduire ce triangle sur un quadrillage :



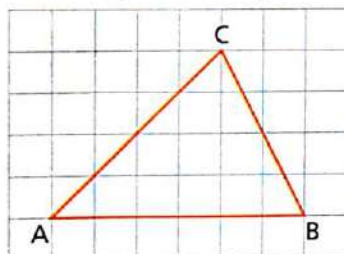
À l'aide d'une équerre, tracer :

- en rouge la hauteur issue du sommet M ;
- en vert la hauteur issue du sommet L.

Exercices d'entraînement

26 Top chrono !

Reproduire ce triangle sur un quadrillage :



Sans l'aide d'une équerre, tracer avec une règle :

- en rouge la hauteur issue du sommet C ;
- en vert la hauteur issue du sommet B.

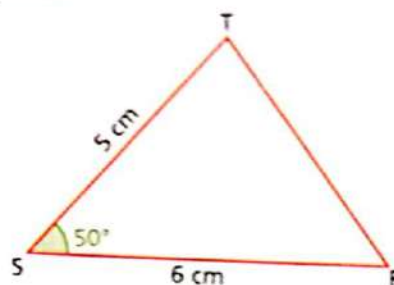
27 Le triangle EFG est tel que $EF = 5$ cm, $FG = 8$ cm et $EG = 6$ cm.

- Construire EFG avec les vraies dimensions.
- Tracer (d) la hauteur issue de E.
- Tracer (d') la hauteur issue de G.

28 Le triangle HPN est tel que $HP = 10$ cm, $PN = 4$ cm et $HN = 7$ cm.

- Construire HPN avec les vraies dimensions.
- Tracer (d) la hauteur issue de N.
- Tracer (d') la hauteur issue de H.

29 1. Construire avec les vraies dimensions le triangle RST.

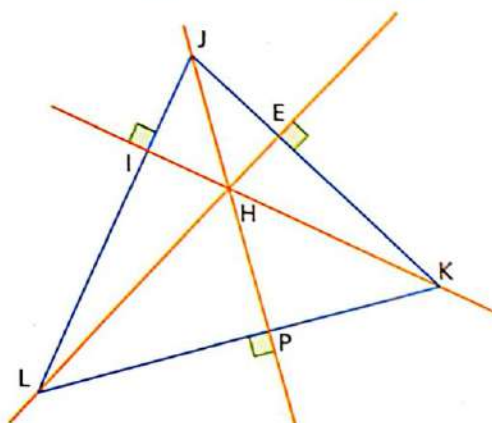


- Tracer (d_1) la hauteur issue de T.
- Tracer (d_2) la hauteur issue de R.

30 Le triangle ABC a pour dimensions : $AB = 9$ cm, $AC = 8$ cm et $BC = 7$ cm.

- Construire avec les vraies dimensions ABC et ses trois hauteurs.
- Que remarque-t-on ?
- Construire un autre triangle EFG avec des dimensions différentes ainsi que ses trois hauteurs. Peut-on faire la même remarque que pour le triangle ABC ?

31 Observer la figure suivante où H est le point d'intersection des trois hauteurs.



- Quelle est la hauteur du triangle LHK issue de H ? Justifier.
- Quelle est la hauteur du triangle LHK issue de K ? Justifier.
- Quelle est la hauteur du triangle JHK issue de K ? Justifier.
- Écrire deux autres phrases décrivant une hauteur d'un triangle de cette figure.

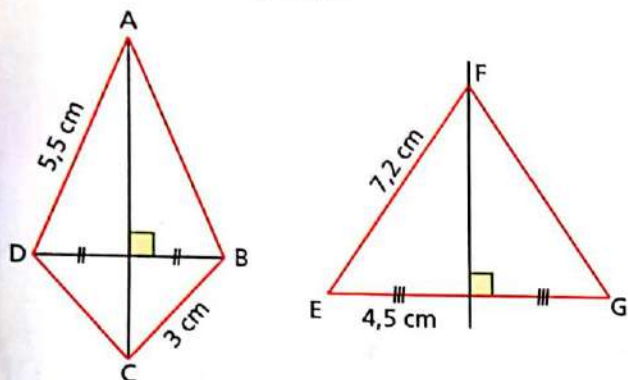
32 DÉFI !

Tracer deux droites (d) et (d') sécantes et placer trois points A, B et C de telle sorte que (d) et (d') soient deux hauteurs du triangle ABC.

Exercices sur les notions 43 à 45

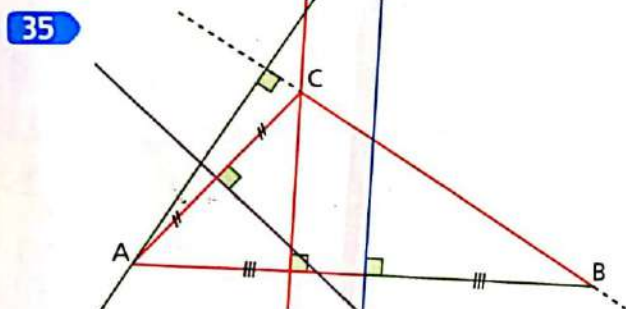
Calcul mental

- 33** Calculer le périmètre des deux figures rouges en utilisant les propriétés de la médiatrice d'un segment.



Vocabulaire

- 34** J'utilise un vocabulaire précis.



Recopier et compléter les phrases suivantes.

- La droite rouge est la ... du ... ABC passant par le ... C.
- La droite bleue est la ... du ... [...].
- La droite ... est la médiatrice du ... [AC].
- La droite verte est la ... du triangle ABC passant par

Définition et construction à l'équerre d'une médiatrice

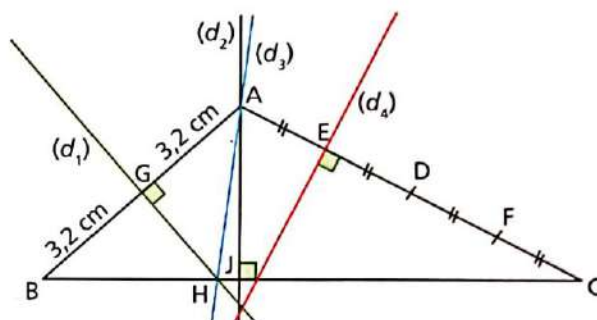
- 36** Vrai ou faux ?

- Une droite qui est perpendiculaire à un segment est la médiatrice de ce segment.
- La médiatrice d'un segment est une droite perpendiculaire à ce segment.

- c)** Une droite qui est perpendiculaire à un segment et qui passe par son milieu est la médiatrice de ce segment.

- d)** Les extrémités d'un segment appartiennent à sa médiatrice.

- 37** Donner le nom des médiatrices tracées sur cette figure en précisant le nom du segment associé. Justifier.



- 38** 1. Tracer un segment [RS] de longueur 9,7 cm et construire sa médiatrice (Δ) ; cette droite coupe le segment [RS] en K.

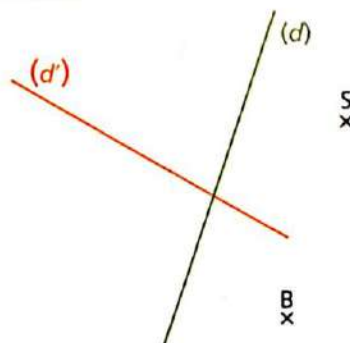
2. Un papa a demandé à sa fille d'écrire quatre informations à propos de la figure obtenue.

Elle écrit :

- K est le centre du segment [RS].
- (Δ) est $\perp$ au segment [RS].
- [RS] = 9,7 cm
- [KS] = 4,8

Trouver et corriger les erreurs commises.

- 39** 1. Reproduire une figure semblable à celle ci-dessous.

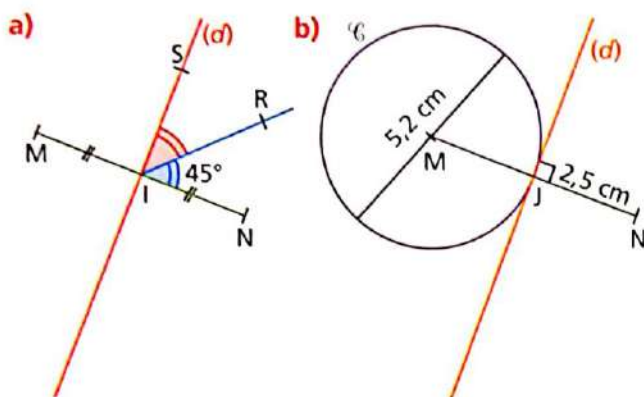


2. Avec une règle graduée et une équerre :

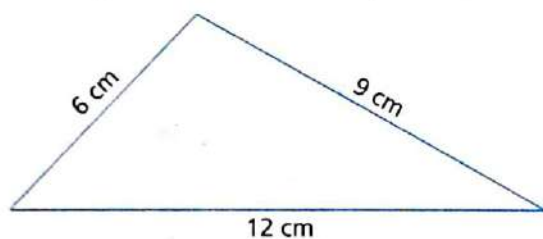
- construire le point T pour que la droite (d') soit la médiatrice du segment [ST] ;
- construire le point A pour que la droite (d'') soit la médiatrice du segment [AB].

Caractérisation et construction au compas d'une médiatrice

40 Dans chacun des cas suivants, la droite (d) est-elle la médiatrice du segment $[MN]$? Justifier.

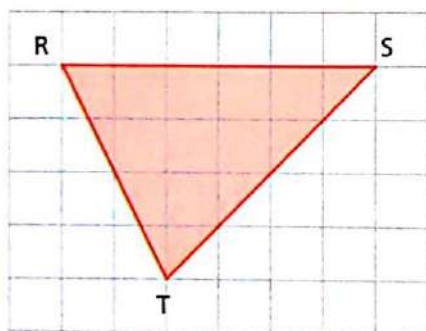


41 1. On souhaite construire les trois médiatrices des trois côtés du triangle ci-dessous avec un compas sans modifier son écartement pendant toute la construction. Quelle longueur d'écartement peut-on choisir ?



2. Construire ce triangle et les trois médiatrices.

42 1. Reproduire sur un quadrillage le triangle RST.



2. Tracer les trois médiatrices de ce triangle. Que remarque-t-on ?

3. On note O le point d'intersection des trois médiatrices. Que peut-on dire des longueurs OR, OS et OT ? Justifier.

4. Tracer le cercle de centre O passant par R.

Hauteur

43 On considère les sept points ci-dessous sur un quadrillage.



Recopier et compléter le tableau suivant.

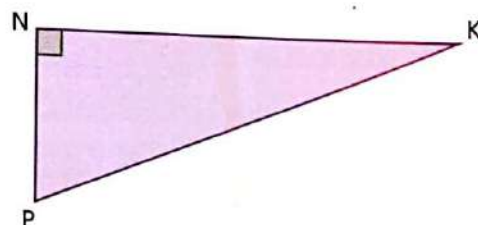
La droite :	est une hauteur du triangle :	passant par :
(BG)	ADG	...
...	ADF	F
...	ACG	...
...	ADE	...

44 Le triangle CHP est tel que $\angle CHP = 128^\circ$, $CH = 5$ cm et $PH = 4$ cm.

1. Construire CHP.
2. Tracer (d_1) la hauteur issue de H.
3. Tracer (d_2) la hauteur issue de C.
4. Tracer (d_3) la hauteur issue de P.

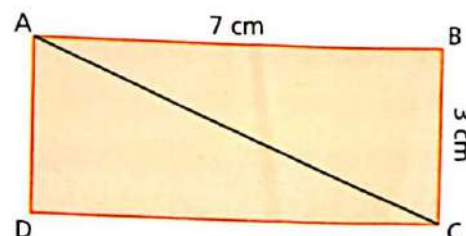
45 Hauteurs dans un triangle rectangle

Le triangle NKP est rectangle en N tel que $NP = 3$ cm et $NK = 7$ cm.



Tracer ce triangle ainsi que ses trois hauteurs.

46 ABCD est un rectangle.



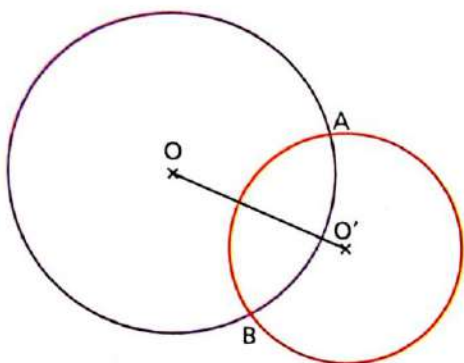
1. Reproduire cette figure avec les vraies dimensions.
2. Tracer (d_1) la hauteur du triangle ABC issue de B et (d_2) la hauteur du triangle ACD issue de D.
3. Que peut-on dire de (d_1) et (d_2) ? Justifier.

Problèmes

47 Vrai ou faux ?

Dire si chaque affirmation est vraie ou fausse en justifiant :

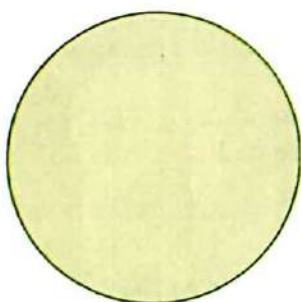
- a) (AB) est la médiatrice de $[OO']$;
- b) (OO') est la médiatrice de $[AB]$;
- c) (OO') est une hauteur du triangle AOB.



48 Tir à l'arc



Lors d'un concours de tir à l'arc, les archers visent une cible circulaire. Le gagnant est celui qui atteint la cible en son centre ou celui qui s'en approche le plus. Le problème est que rien n'indique le centre de la cible.

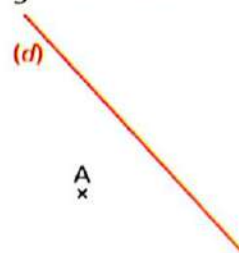


Raisonner Comment le retrouver ?

Indication : on peut tracer un cercle sur une feuille à l'aide d'un verre renversé par exemple. Ensuite, en utilisant une règle non graduée et un compas seulement, il s'agit de retrouver le centre du cercle.

49 Trouver l'autre extrémité

Reproduire la figure ci-dessous.



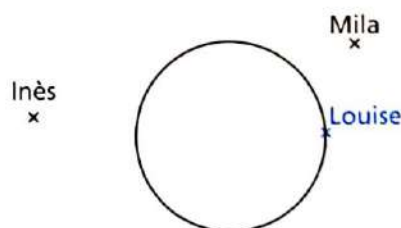
Chercher La droite (d) est la médiatrice du segment $[AM]$. Construire le point M en utilisant le compas et une règle non graduée et en laissant les traits de construction.

50 Le manège

Louise est montée dans un manège ; deux de ses amies, Inès et Mila, la regardent tourner. Louise fait un signe à ses amies lorsqu'elle est à égale distance d'Inès et de Mila.

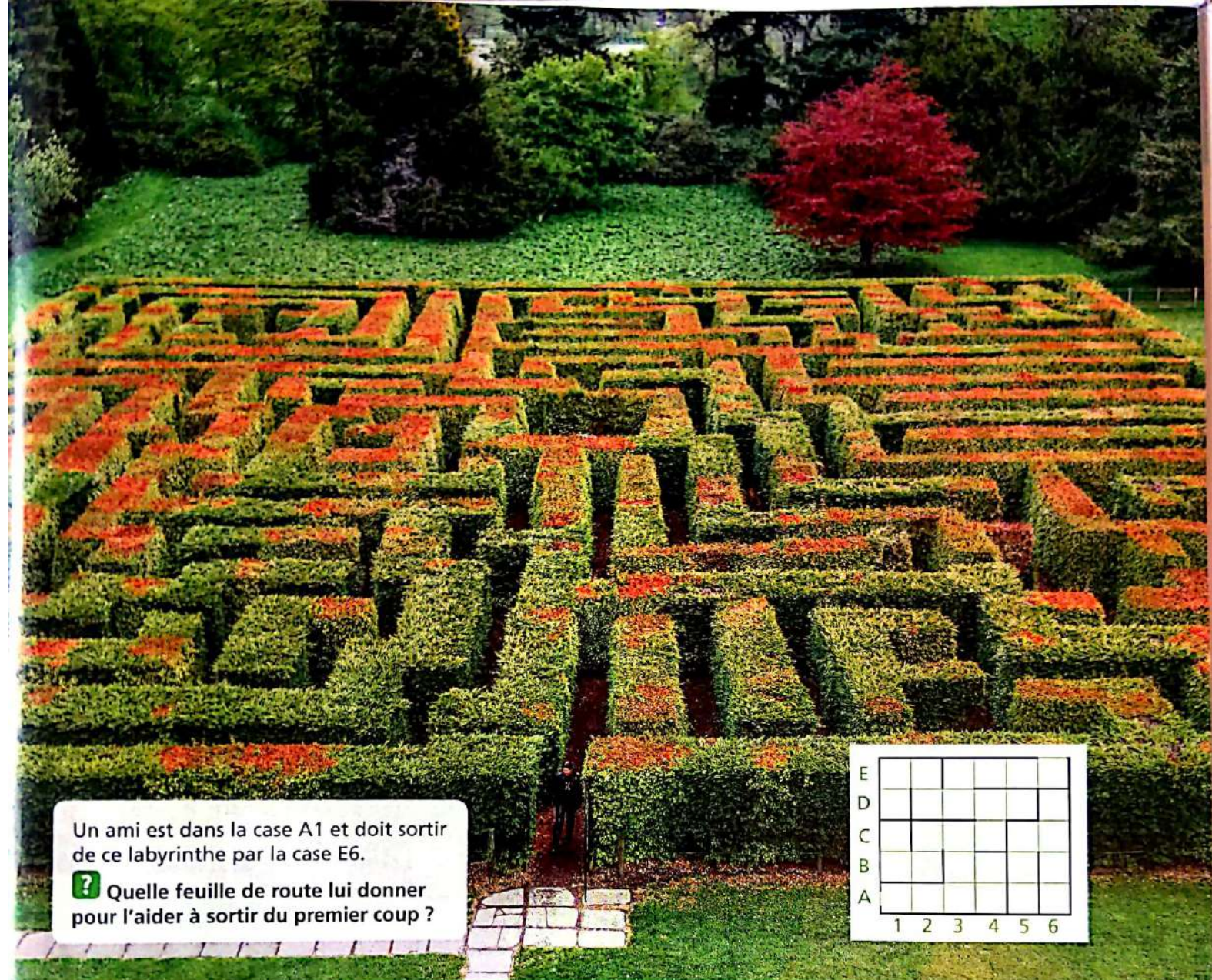


Communiquer Reproduire la figure ci-dessous et indiquer les endroits où Louise fait signe à ses amies.



51 Le cercle circonscrit

1. Tracer un triangle ABC tel que $AB = 10$ cm, $AC = 8$ cm et $BC = 9$ cm.
2. Tracer la médiatrice (d_1) de $[AB]$ et la médiatrice (d_2) de $[AC]$.
3. a) Placer le point M, intersection de (d_1) et (d_2) .
b) Citer les segments égaux à $[AM]$.
c) Tracer le cercle de centre M passant par A. Que remarque-t-on ?



Un ami est dans la case A1 et doit sortir de ce labyrinthe par la case E6.

? Quelle feuille de route lui donner pour l'aider à sortir du premier coup ?

E						
D						
C						
B						
A						
	1	2	3	4	5	6

Algorithmes et programmation

NOTIONS

- 46 Découvrir les algorithmes 236
- 47 Coder et décoder des messages 238

JE CLIQUE Utiliser Scratch

- Objectif 1 Découvrir le logiciel Scratch 241
- Objectif 2 Réaliser une figure pour consolider les notions de longueur et d'angle 242
- Objectif 3 Créer un scénario 244
- Objectif 4 Programmer en parallèle deux objets afin de créer un jeu 245

Cherchons

1. Jules est à l'entrée d'un labyrinthe. Il est en possession d'une boussole.

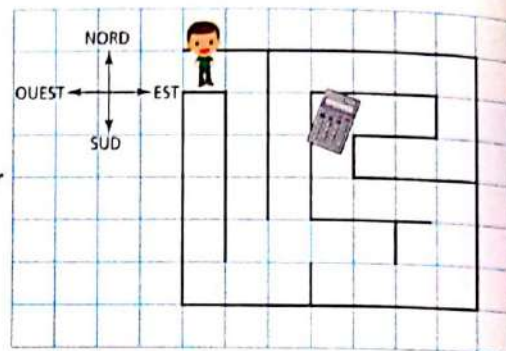
Compléter la liste des actions à réaliser pour l'aider à retrouver sa calculatrice.

- Avance d'une case vers l'est
- Avance de quatre cases vers le sud
- ...

2. Jules est arrivé sur la case de sa calculatrice mais il a perdu sa boussole. En revanche, il connaît sa droite et sa gauche.

Compléter la liste des actions à réaliser afin qu'il puisse sortir de ce labyrinthe.

- Fais demi-tour
- Avance de deux cases et tourne sur ta gauche
- ...



Cours

46 47

Définition 1 Un algorithme est un ensemble d'actions ou d'instructions à réaliser dans un ordre bien précis.

Définition 2 Un programme est un algorithme écrit dans un langage que peut comprendre une machine ou un logiciel informatique en général.

Exemples

- Un algorithme qui sert à conserver une bonne hygiène dentaire :

- ① Prends une brosse à dents
- ② Mets du dentifrice sur la brosse
- ③ Brosse tes dents pendant deux minutes
- ④ Rince ta bouche
- ⑤ Rince la brosse à dents

- Un programme qui sert à faire sonner un réveil à 7 h 05 le matin :

7 (7 fois) 05 (5 fois)



Exercices d'application

CORRIGÉ

1 Lorsqu'un élève utilise un ordinateur du collège, il doit effectuer un certain nombre d'instructions.

Remettre les instructions suivantes dans le bon ordre.

- Entrer le nom d'utilisateur
- Attendre l'apparition de la fenêtre de connexion au réseau
- Allumer l'ordinateur
- Attendre l'apparition des icônes de l'écran principal
- Entrer le mot de passe

2 Compléter la liste des instructions que donne le professeur pour présenter correctement une copie pour une interrogation.

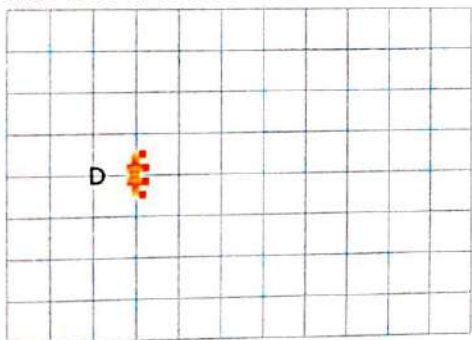
- En haut à gauche de la copie, écrire son nom et son prénom
- ...

Exercices d'entraînement

Pour les exercices suivants, on considère un robot qui se promène sur un quadrillage. Il est uniquement capable d'effectuer les instructions suivantes.

- Avancer de un ou plusieurs carreaux
- Avancer de une ou plusieurs diagonales de carreaux
- Tourner dans le sens $\curvearrowright$ avec un angle de 45° , 90° , 135° ou 180°
- Tourner dans le sens $\curvearrowleft$ avec un angle de 45° , 90° , 135° ou 180°

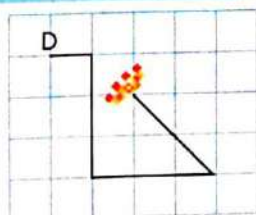
Au départ, il se trouve toujours au point D et il est orienté vers la droite de la feuille.



3 1. Tracer le chemin de ce robot depuis le point D s'il suit l'algorithme suivant.

- Avancer de 3 carreaux
- Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 90°
- Avancer de 2 carreaux
- Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 90°
- Avancer de 2 carreaux
- Tourner dans le sens $\curvearrowleft$ de 45°
- Avancer de 4 diagonales

2. Écrire une liste d'instructions afin que le robot partant du point D suive le parcours ci-contre.

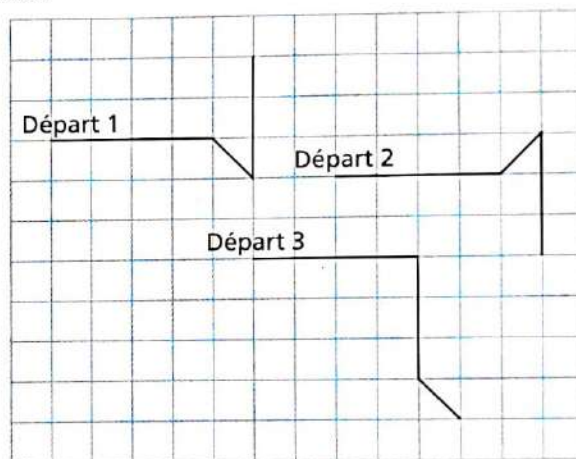


4 Tracer sur un quadrillage les chemins correspondant aux algorithmes suivants.

- a)
- Avancer de 1 carreau
 - Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 90°
 - Avancer de 5 carreaux
 - Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 45°
 - Avancer de 3 diagonales

- b)
- Avancer de 6 carreaux
 - Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 180°
 - Avancer de 5 carreaux
 - Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 90°
 - Avancer de 4 carreaux

5 Associer chaque algorithme au chemin tracé.



Algorithme 1	• Avancer de 4 carreaux • Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 45° • Avancer d'une diagonale • Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 135° • Avancer de 3 carreaux
Algorithme 2	• Avancer de 4 carreaux • Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 45° • Avancer d'une diagonale • Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 135° • Avancer de 3 carreaux
Algorithme 3	• Avancer de 4 carreaux • Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 90° • Avancer de 3 carreaux • Tourner dans le sens $\curvearrowright$ de 45° • Avancer d'une diagonale

6 DÉFI!

Donner un algorithme qui permet de tracer :

- un carré ;
- un rectangle de 5 et 2 carreaux de côtés ;
- un triangle rectangle isocèle ;
- un parallélogramme.

7 Pour cet exercice, on utilise le codage de la partie cours.

1. Décoder : $\square \bigcirc \Lambda \iota \chi \alpha$

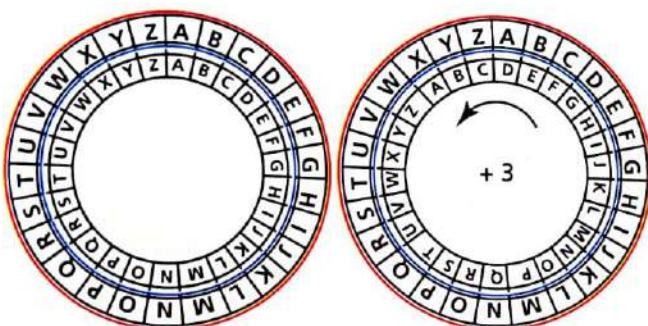
2. Coder : « interdit aux curieux »

3. Décoder :

$mca\chi\chi\alpha \quad \dagger \nabla \phi \phi \alpha \quad \chi \nabla c f \phi \alpha \alpha !$

Le code César

Le code César consiste à remplacer chaque lettre par une lettre se trouvant plus loin dans l'alphabet. Par exemple, le code César +3 consiste à remplacer le A par D, le B par E, ..., le W par Z, le X par A, le Y par B et le Z par C.



CORRIGÉ

8 1. Coder le mot BONJOUR avec le code César +3.

2. Décoder le mot DPXVDQW si une personne vient de le chiffrer avec le code César +3.

9 Coder le message suivant avec le chiffrement César +10.

RIEN N EST PLUS FACILE QUE DE PASSER INAPERÇU.

10 Décoder le message suivant chiffré avec le code César +5.

ATNQF ZS RJXXFLJ GNJS IJHTIJ !

11 Afin de donner une indication à la personne qui déchiffre, il est possible de lui donner un mot. Par exemple, « César a besoin d'un avocat ». Ce mot peut se comprendre par « A vaut K ».

1. Lorsque A vaut K (A donne K), de combien est le décalage de ce chiffrement César ?

2. Déchiffrer alors ce message :

SV PKVVKSD I ZOXCBO. LSOX TYEO !

12 Déchiffrer le message ci-dessous en utilisant l'indice en rouge.

Rsyw wsqqiw iwgpzeziw hiw psmw tsyv
tsyzsmv ixvi pmfviw.

Gmgivsr

Pour écrire ceci, j'ai mis César **KO** !

13 DÉFI!

Jean est amoureux d'Alice, il lui écrit très souvent et utilise toujours le vouvoiement pour lui parler. Il utilise un chiffrement de César.

Ui kpmzm Itqkm,

Rm dwca mkzqa xwcz dwca lqzm ycm rm dwca
iqum. Vm tm lqbm i xmwawvm.

Rmiv

Décoder le message de Jean.

Le morse

Le morse est un système de codage par des signaux composés de traits et de points. Il fut inventé au XIX^e siècle par l'Américain Samuel Morse.

Il peut être utilisé sous la forme d'ondes radio, la radiotélégraphie (l'ancêtre du téléphone) ou sous la forme de signaux lumineux (entre bateaux par exemple). Le langage morse est encore enseigné dans certains métiers ou loisirs comme l'aéronautisme, l'alpinisme, la plongée sous-marine, la marine, l'armée, l'espionnage, etc.



Tableau de correspondance entre les lettres et les symboles

A	● —	N	— ●
B	— ● ● ●	O	— — —
C	— — — ●	P	— — — ●
D	— ● ●	Q	— — — —
E	●	R	— ● ● ●
F	● ● — ●	S	● ● ●
G	— — ●	T	—
H	● ● ● ●	U	● ● —
I	● ●	V	● ● — —
J	● — — —	W	— ● ● —
K	— — — —	X	— — ● ●
L	● — — ●	Y	— — — ●
M	— —	Z	— — — ●
		È (è)	● — — ● ●
		É (é)	● ● — ● ●

CORRIGÉ

14 Coder en morse le mot suivant : MORSE.

15 1. Coder en morse le message suivant.
CE CODE A ETE INVENTE AU DIX NEUVIEME
SIECLE

2. Décoder le message suivant.

--- / · / espace / --- / --- / · / · / · / espace / · / · / · /
espace / · / · / --- / · / · / · / · / · / espace / · / · / · /
· / · / · / · / espace / · / · / · / · / espace / · / · / · /
· / espace --- / · / · / · / · / · / · / · / · / · /

3. Décoder le message suivant.

· · · · ·
· · · · ·
· · · · ·

Le braille

Le braille est un système d'écriture tactile composé de points en relief. Il est très largement utilisé par les personnes mal voyantes. L'inventeur de cette écriture des lettres est le Français Louis Braille (1809-1852).



Tableau de correspondance
entre les lettres et les lettres en braille

								
A	B	C	D	E	F	G	H	
								
I	J	K	L	M	N	O	P	Q
								
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

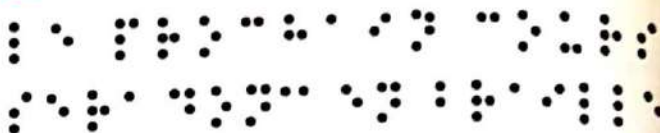
CORRIGÉ

16 Coder le mot suivant : BRAILLE.

17 1. Quel est le nom de ce médicament ?



2. Traduire :



18 Un peu de calcul mental !

Les chiffres et les opérations sont aussi codés en braille de la manière suivante.

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
plus	moins	multiplié par	divisé par	égal

À l'aide des informations ci-dessus, recopier et compléter.

- a) ...
- b) ...
- c) ...
- d) ...
- e) ...
- f) ...