

# Mission Indigo MATHS

NOUVEAU  
PROGRAMME

5<sup>e</sup>

Avec des exercices  
interactifs pour tester  
les automatismes



hachette  
ÉDUCATION

# Mission Indigo MATHS



# 5<sup>e</sup>

Sous la direction de Christophe BARNET

Delphine BARBANCEY

Virginie BLANC

Christophe CAMY

Thomas ETCHEVERRIA

Nathalie FELIX

Amaïa FLOUS

Alexandra LARRIEU

Aurélie LAULHERE

Marie-Christine LAYAN

Anthony LEONE

Siegfried MAILLARD

Marion REY LARRIEU

Marion ROBERTOU

hachette  
ÉDUCATION



# Sommaire

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| <b>Algorithmique &amp; outils numériques</b>          | <b>5</b>   |
| Activité 1 : Au cinéma (tableur)                      | 6          |
| Activité 2 : Belle figure (logiciel de géométrie)     | 8          |
| Activité 3 : Un lutin aux ordres (Scratch)            | 10         |
| Activité 4 : Ça tourne en boucle (Scratch)            | 12         |
| Activité 5 : Priorité aux opérations (Scratch)        | 14         |
| Projet : Attrape-moi si tu peux ! (Scratch)           | 16         |
| <b>1 Opérations</b>                                   | <b>17</b>  |
| 1. Effectuer des opérations                           | 20         |
| 2. Enchaîner des opérations                           | 22         |
| 3. Déterminer des multiples et des diviseurs          | 24         |
| 4. Écrire et utiliser une expression littérale        | 24         |
| Exercices                                             | 26         |
| Problèmes                                             | 36         |
| <b>2 Nombres relatifs : définition</b>                | <b>41</b>  |
| 1. Connaître les nombres relatifs                     | 44         |
| 2. Repérer un point                                   | 46         |
| 3. Comparer des nombres relatifs                      | 48         |
| Exercices                                             | 50         |
| Problèmes                                             | 58         |
| <b>3 Nombres relatifs : opérations</b>                | <b>63</b>  |
| 1. Additionner des nombres relatifs                   | 66         |
| 2. Soustraire avec des nombres relatifs               | 68         |
| 3. Enchaîner des opérations avec des nombres relatifs | 68         |
| Exercices                                             | 70         |
| Problèmes                                             | 78         |
| <b>4 Fractions</b>                                    | <b>83</b>  |
| 1. Comparer des fractions                             | 86         |
| 2. Additionner et soustraire des fractions            | 88         |
| 3. Calculer et exprimer une proportion                | 90         |
| Exercices                                             | 92         |
| Problèmes                                             | 100        |
| <b>5 Calcul littéral</b>                              | <b>105</b> |
| 1. Transformer une expression littérale               | 108        |
| 2. Tester une égalité                                 | 110        |
| 3. Résoudre une équation                              | 112        |
| Exercices                                             | 114        |
| Problèmes                                             | 122        |
| <b>6 Statistiques et probabilités</b>                 | <b>127</b> |
| 1. Calculer une moyenne                               | 130        |
| 2. Représenter graphiquement des données              | 132        |
| 3. Modéliser une expérience aléatoire                 | 134        |
| 4. Calculer la probabilité d'un événement             | 136        |
| Exercices                                             | 138        |
| Problèmes                                             | 148        |

|                                                       |               |
|-------------------------------------------------------|---------------|
| <b>7 Proportionnalité et fonctions</b>                | <b>153</b>    |
| 1. Reconnaître une situation de proportionnalité      | 156           |
| 2. Exploiter une situation de proportionnalité        | 158           |
| 3. Représenter une grandeur en fonction d'une autre   | 160           |
| Exercices                                             | 162           |
| Problèmes                                             | 170           |
| <b>8 Transformations</b>                              | <b>175</b>    |
| 1. Transformer une figure par symétrie                | 178           |
| 2. Utiliser les propriétés des symétries              | 180           |
| 3. Reconnaître un axe et un centre de symétrie        | 180           |
| Exercices                                             | 182           |
| Problèmes                                             | 190           |
| <b>9 Angles</b>                                       | <b>195</b>    |
| 1. Déterminer la mesure d'un angle                    | 198           |
| 2. Utiliser des angles alternes-internes              | 200           |
| 3. Utiliser des angles correspondants                 | 202           |
| Exercices                                             | 204           |
| Problèmes                                             | 212           |
| <b>10 Triangles</b>                                   | <b>217</b>    |
| 1. Construire un triangle                             | 220           |
| 2. Utiliser le cercle circonscrit à un triangle       | 222           |
| 3. Calculer l'aire d'un triangle                      | 224           |
| 4. Utiliser les médianes d'un triangle                | 226           |
| Exercices                                             | 228           |
| Problèmes                                             | 238           |
| <b>11 Parallélogrammes</b>                            | <b>243</b>    |
| 1. Connaître un parallélogramme                       | 246           |
| 2. Reconnaître un parallélogramme                     | 248           |
| 3. Reconnaître un parallélogramme particulier         | 250           |
| 4. Calculer une aire                                  | 252           |
| Exercices                                             | 254           |
| Problèmes                                             | 264           |
| <b>12 Espace</b>                                      | <b>269</b>    |
| 1. Connaître et représenter un prisme droit           | 272           |
| 2. Calculer un volume                                 | 274           |
| 3. Connaître et représenter un cylindre de révolution | 276           |
| Exercices                                             | 278           |
| Problèmes                                             | 286           |
| Réponses aux QCM – Faire le point                     | 291           |
| Problèmes transversaux                                | 292           |
| Tableur                                               | 300           |
| Logiciel de géométrie dynamique                       | 302           |
| Index                                                 | 303           |
| Calculatrices et formulaire                           | Fin d'ouvrage |



Nous tenons à remercier les enseignantes et les enseignants qui, par leurs avis exprimés lors de rencontres avec nos délégués pédagogiques dans les différentes académies, nous ont aidés à élaborer cet ouvrage.

Les auteurs remercient Sandrine Pollet pour ses relectures attentives et perspicaces.

#### Hachette Éducation s'engage pour la préservation de l'environnement

Depuis plusieurs années, nous mettons en place des solutions innovantes et écoresponsables, en concertation avec nos fournisseurs, pour limiter notre empreinte carbone et diminuer l'utilisation du plastique, en suivant cinq grands objectifs :

1. optimiser le format et la pagination de nos ouvrages ainsi que le grammage du papier ;
2. utiliser du papier certifié suivant l'un des deux schémas de certification internationale, PEFC ou FSC ;
3. supprimer peu à peu le pelliculage plastique de nos couvertures ;
4. imprimer nos ouvrages en France ou en Europe ;
5. recycler 100 % des ouvrages invendus.



hachette s'engage pour l'environnement en réduisant l'empreinte carbone de ses livres. Celle de cet exemplaire est de : 1200 g éq. CO<sub>2</sub>. Rendez-vous sur [www.hachette-durable.fr](http://www.hachette-durable.fr)

Édition : Alexandre Bertin et Anne-Emmanuelle Félix  
Fabrication : Ariane Graff et Léa Freling  
Mise en page : Soft Office  
Schémas : Soft Office  
Couverture et maquette intérieure : ADN (Anne-Danielle Naname)

[hachette-education.com](http://hachette-education.com)  
© Hachette Livre 2026, 58 rue Jean Bleuzen, 92178 Vanves

ISBN : 978-2-01-732059-3  
ISBN à utiliser pour toute commande de l'ouvrage.

Ce livre ne peut être reproduit ni utilisé à des fins d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle. La fouille de textes et de données est interdite conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L.122-4 et L.122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que « les analyses et les courtes citations » dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite ».

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par l'article L.335-2 du Code de la propriété intellectuelle.



# Algorithmique & outils numériques



## Ta mission

- Utiliser des logiciels pour résoudre des problèmes mathématiques
- Comprendre et écrire des programmes informatiques



Apprends à créer tes propres programmes ou tes propres jeux !



Dans les jeux vidéo ou sur Internet, les images qu'on peut voir sont en réalité codées par une très longue suite de 0 et de 1. L'ordinateur transforme ce code en couleurs, formes et mouvements, un peu comme un langage secret qu'il comprend.



# Activité 1 Au cinéma

**Objectif :** découvrir les fonctionnalités élémentaires du tableur.

Le gérant d'une boutique dans un cinéma gère ses ventes, chaque jour, à l'aide d'un logiciel appelé tableur.



## 1 Découvrir le tableur

Ouvrir un nouveau fichier tableur et reproduire le tableau ci-dessous dans lequel on a reporté les ventes d'une journée.

|   | A                | B                | C                 | D           |
|---|------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 1 | Produit vendu    | Nombre de ventes | Prix unitaire (€) | Recette (€) |
| 2 | Popcorn petit    | 331              | 3                 |             |
| 3 | Popcorn grand    | 191              | 5                 |             |
| 4 | Bonbons (sachet) | 97               | 2,5               |             |
| 5 | Barre chocolatée | 128              | 2                 |             |
| 6 | Glace            | 298              | 3,5               |             |
| 7 | TOTAL            |                  |                   |             |

- Les cases s'appellent des cellules.
- Chaque cellule est repérée par une lettre et un nombre.
- Par exemple, la cellule B6 contient le nombre 298.

- Dans quelle colonne peut-on lire le nombre de ventes de chaque article ?
- Dans quelle ligne peut-on trouver les ventes de glaces ?
- Dans quelle cellule peut-on lire le prix de vente d'un grand popcorn ?
- Combien de sachets de bonbons ont été vendus ce jour-là ?
- Quel est le prix de vente d'une barre chocolatée ?

## 2 Faire des calculs

Le gérant veut calculer la recette, c'est-à-dire la somme d'argent reçue par la boutique, pour chaque produit.

- Dans quelle cellule doit-il afficher la recette des petits popcorns ?
- Entrer la formule appropriée dans cette cellule.

Pour effectuer des calculs dans une cellule :

- on écrit le signe « = » au début du calcul ;
- dans le calcul, on utilise les noms des cellules (et non pas les nombres qu'elles contiennent).

- Pour calculer les recettes des autres produits, « recopier » ou « étirer » vers le bas la formule saisie à la question précédente.

Pour « étirer » la formule de la cellule D2 :

- sélectionner la cellule D2 avec un clic gauche de la souris ;
- positionner le curseur de la souris sur le petit carré noir en bas à droite de la cellule et une croix noire apparaît :
- faire un clic gauche et, sans relâcher, étirer vers le bas jusqu'à la cellule D6 avec la souris.

- Observer les formules obtenues dans les autres cellules.

Pour vérifier une formule dans une cellule, cliquer sur cette cellule. La formule qu'elle contient s'affiche dans la « barre de formule » au-dessus du tableau.

|    |               |                  |                   |             |
|----|---------------|------------------|-------------------|-------------|
| D2 |               |                  |                   | =C2*B2      |
|    | A             | B                | C                 | D           |
| 1  | Produit vendu | Nombre de ventes | Prix unitaire (€) | Recette (€) |
| 2  | Popcorn petit | 331              | 3                 | 993         |

- Quel est le produit qui a généré le plus de recette ?

## 3 Utiliser des formules

Le gérant veut à présent calculer le nombre total de produits vendus la journée, toutes catégories de produits confondues.

- Dans quelle cellule doit-il afficher ce total ?
- Quelle formule a-t-il pu saisir dans cette cellule ?
- Calculer à présent la recette totale de la journée à l'aide d'une nouvelle formule.

Pour calculer la somme de toutes les cellules de D2 à D6, on peut aussi utiliser la formule : **=SOMME(D2:D6)**.

## 4 À toi de jouer !

### ceinture jaune

Réaliser un diagramme en barres permettant de comparer les recettes par produit.

Sélectionner les données en traçant un rectangle à la souris, puis dans l'onglet « Insertion », sélectionner « Diagramme ».

### ceinture verte

Trier les produits par ordre décroissant de leur recette.

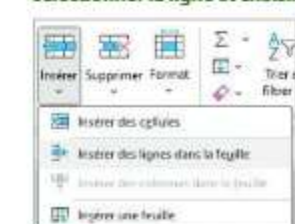
Pour trier des données, sélectionner ces données puis cliquer sur Trier.

### ceinture noire

Le gérant a ajouté un nouveau produit à la vente : des muffins à la myrtille, vendus 3 € l'unité. Il en a vendu 118 dans la journée.

- Modifier la feuille de calcul en conséquence.

Dans une feuille de calcul, il est possible d'insérer une ligne :





## Activité 2 Belle figure

**Objectif :** découvrir les fonctionnalités élémentaires d'un logiciel de géométrie dynamique.

On veut construire la figure ci-contre.

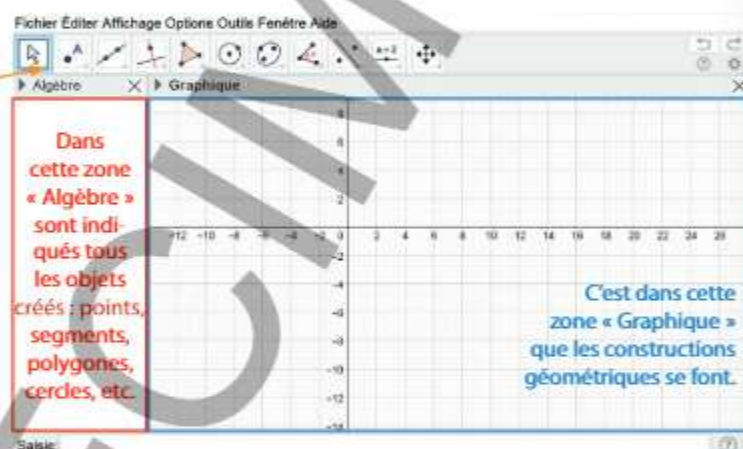


### 1 Découvrir un logiciel de géométrie dynamique

Ouvrir le logiciel de géométrie dynamique et observer les différentes commandes.

Pour dérouler un menu, il faut cliquer sur le petit triangle en bas à droite.

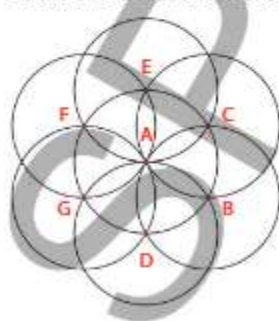
Pour faire disparaître les axes gradués ou la grille, faire un clic droit dans la zone « Graphique », puis décocher :



### 2 Une rosace bien connue

Ouvrir le logiciel de géométrie dynamique

Construire la rosace suivante en utilisant les outils décrits ci-dessous.



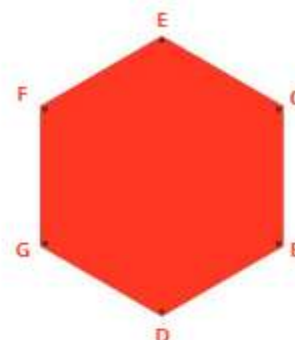
- Pour construire un cercle à partir de son centre et d'un point du cercle : puis clic sur le centre, puis clic sur un point du cercle.
- Pour construire un (ou des) points d'intersection de deux objets : puis clic sur le premier objet, puis clic sur le deuxième objet.

- Pour renommer un objet, le cacher ou cacher son nom : clic droit sur l'objet, puis clic sur :

- Renommer,
- Afficher l'objet ou
- Afficher l'étiquette.

### 3 Un premier hexagone

Tracer l'hexagone BCEFGD, puis changer son apparence pour qu'il soit rouge vif.



- Pour construire un polygone :

puis clic sur chaque sommet successivement, en cliquant à nouveau sur le sommet de départ pour terminer.

- Pour modifier les paramètres d'un polygone : clic droit sur le polygone, puis clic sur Propriétés. On peut alors changer sa couleur et son opacité.

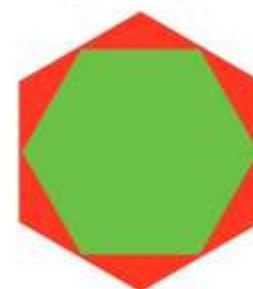
- Pour sélectionner un objet :

puis clic sur l'objet (ou clic sur le nom de l'objet dans la zone « Algèbre »). On peut ensuite déplacer cet objet à l'aide de la souris.

### 4 Enchaîner les hexagones !

a. Construire l'hexagone vert dont les sommets sont les milieux des six côtés de l'hexagone rouge.

b. Poursuivre la figure en suivant les mêmes étapes à plusieurs reprises et en changeant la couleur de l'hexagone à chaque fois (on peut choisir les couleurs).



- Pour construire le milieu d'un segment :

puis clic sur le segment.

- Pour faire un zoom sur la figure ou la déplacer : clic sur et choisir :

- Déplacer Graphique
- Agrandissement
- Réduction

### 5 À toi de jouer !

Construire la figure donnée.

ceinture jaune

ceinture verte

ceinture noire



L'outil permet de construire très rapidement un polygone régulier, c'est-à-dire un polygone dont tous les côtés sont de même longueur et tous les angles sont de même mesure (un triangle équilatéral, un carré, un pentagone régulier, un hexagone régulier, etc.).





### Activité 3 Un lutin aux ordres

Objectif : écrire et interpréter un script simple.

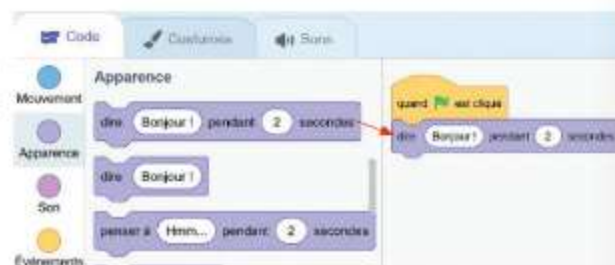
#### 1 Découvrir le fonctionnement de Scratch

- Scratch est un logiciel qui permet de faire exécuter des commandes à un ou plusieurs lutins.
- Une succession de plusieurs commandes qu'on fait exécuter à un lutin est appelée un script.
  - L'interface de Scratch est partagée en plusieurs zones décrites ci-dessous.



- Se placer dans la catégorie de commandes Événements.
- Déplacer la commande **quand [drapeau] est cliqué** dans la zone des scripts.
- Se placer dans la catégorie de commandes Apparence.
- Déplacer la commande **dire « Bonjour ! » pendant 2 secondes** dans la zone des scripts en l'imbriquant sous la première commande.

Maintenant, lorsque l'on clique sur le drapeau, le lutin dit « Bonjour ! » pendant 2 secondes.



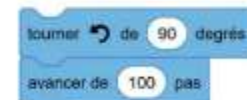
Attention ! Il faut que tu sois dans l'onglet « Code ».



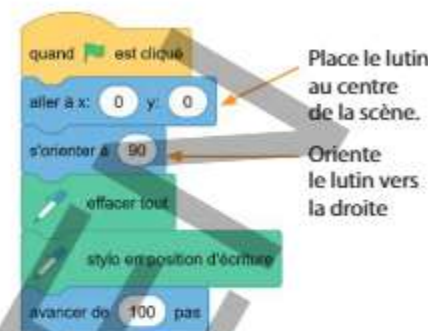
#### 2 Dessiner une figure simple

On souhaite à présent que le lutin trace un trait lorsqu'il se déplace.

- Activer la catégorie « Stylo » (cliquer sur puis sur « Stylo »), puis reproduire et exécuter le script ci-contre.
- Ajouter au script les deux instructions suivantes :



Exécuter le script obtenu.



Quel est l'effet de l'instruction **tourner de 90 degrés** ?

- Compléter le script pour que le lutin dessine un carré de côté 100 pas (ou 100 pixels).

Une image sur un écran est constituée d'une multitude de petits points appelés **pixels** (abréviation de **picture element**).



#### 3 À toi de jouer !

**ceinture jaune**

- Écrire un script qui trace un triangle équilatéral.

**ceinture verte**

- Écrire un script qui reproduit la figure ci-contre.

**ceinture noire**

Un hexagone régulier est un polygone dont les six côtés sont de même longueur et les six angles sont de même mesure.

- Écrire un script qui trace un hexagone régulier dont le périmètre est égal à 300 pixels.

#### 4 En débranché

- Parmi les trois scripts proposés, lequel permet d'obtenir la figure ci-contre ?

Script 1



Script 2



Script 3



- Tracer à la main les figures obtenues avec les deux autres scripts.

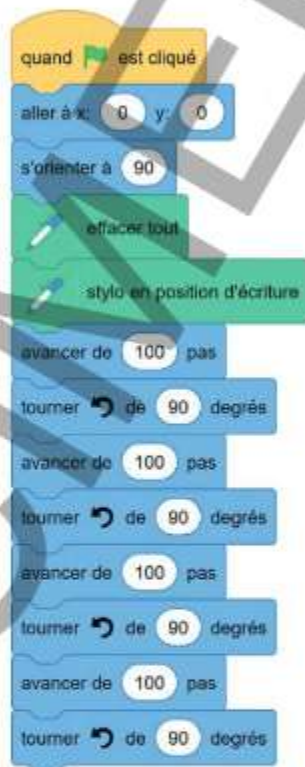


# Activité 4 Ça tourne en boucle

**Objectif :** comprendre la notion de boucle et l'utiliser pour tracer des figures géométriques.

## 1 Découvrir la boucle « Répéter... fois »

a. On considère le script ci-contre. Que fait le lutin lorsqu'on clique sur le drapeau vert ?



b. Pour répéter plusieurs fois une ou plusieurs instructions, on peut utiliser la commande suivante :



Simplifier le script précédent en utilisant cette commande.

c. On souhaite qu'une fois la figure terminée, le lutin l'annonce. Ajouter l'instruction suivante au bon endroit dans le script :



d. On souhaite que le lutin attende une seconde entre le tracé de chaque segment. Ajouter l'instruction suivante au bon endroit dans le script :



## 2 À toi de jouer !

### ceinture jaune

Un hexagone régulier possède six côtés de même longueur et six angles mesurant chacun  $120^\circ$ .

- Écrire un script utilisant une boucle qui trace un hexagone régulier de 100 pixels de côté.



### ceinture verte

- Écrire un script qui reproduit l'escalier ci-contre, chaque marche étant plus épaisse que la précédente.



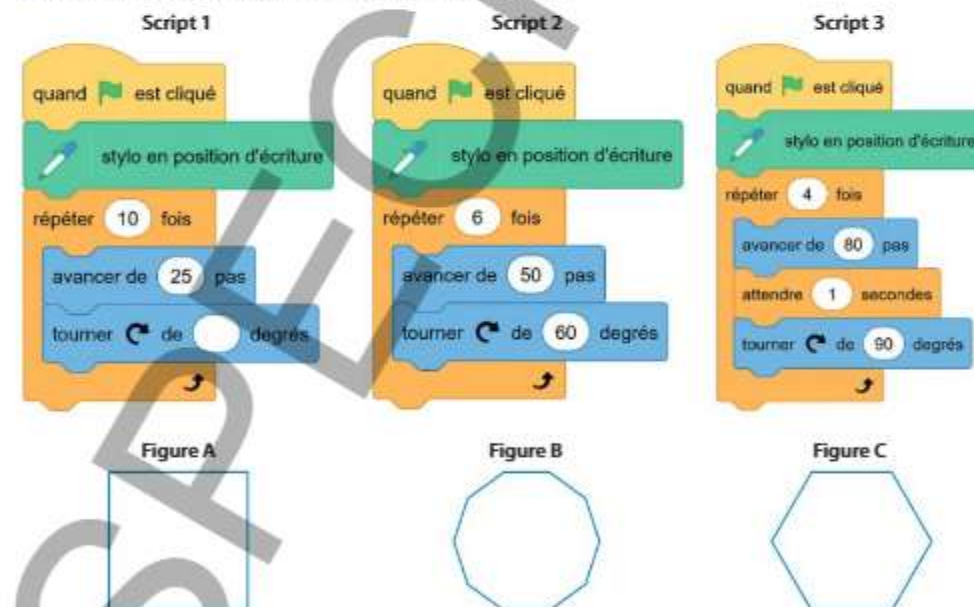
### ceinture noire

- Écrire un script aussi court que possible qui reproduit les cinq carrés ci-dessous.



## 3 En débranché

a. Associer chaque script à la figure qu'il permet de tracer.



b. Compléter la valeur manquante dans le script 1.

Tu peux chercher comment on a calculé cette valeur dans les deux autres scripts !



c. Pour le script 3, environ combien de temps faut-il attendre pour que la figure soit complètement tracée ? Justifier la réponse. On ne tiendra pas compte du temps que met le lutin à tracer un segment.



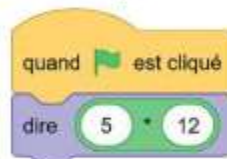
# Activité 5 Priorité aux opérations

**Objectif :** effectuer des calculs, identifier les entrées et les sorties.

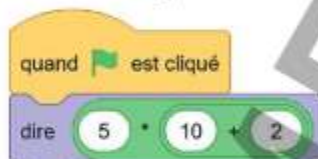
## 1 Effectuer des calculs

a. Quel nombre va dire le lutin dans chacun des scripts suivants ?

Script 1



Script 2



Script 3



b. Reproduire et exécuter ces scripts pour vérifier les réponses.

c. Écrire une expression mathématique qui correspond au calcul de chacun de ces scripts.

Pour enchaîner des opérations, on peut imbriquer des instructions d'opération.



d. Écrire un script donnant le résultat de chacune des opérations suivantes.

Vérifier le résultat annoncé par le lutin.

$$A = 3 \times 8 - 14$$

$$B = 7 \times (4 + 5)$$

$$C = (15 - 3) \div (11 - 9)$$

## 2 Poser une question

Amélia veut exécuter le programme de calcul ci-contre avec Scratch.

a. Voici le script qu'Amélia a réalisé.



Reproduire et exécuter ce script.

b. Le script d'Amélia est-il correct ? Si ce n'est pas le cas, le corriger.

Pour permettre à l'utilisateur du script de choisir un nombre, on peut utiliser l'instruction ci-contre.

demander Choisir un nombre. et attendre

On peut alors utiliser le bloc réponse dans la suite du programme.



- Choisir un nombre
- Lui ajouter 5
- Multiplier le résultat par 3

## 3 À toi de jouer !

### ceinture jaune

- Écrire un script qui correspond au programme de calcul ci-contre.
- Vérifier le script en l'exécutant avec quelques valeurs.

- Choisir un nombre
- Lui soustraire 2
- Multiplier le résultat par 5

### ceinture verte

- Écrire un script qui correspond au programme de calcul ci-contre.
- Vérifier le script en l'exécutant avec quelques valeurs.

- Choisir un nombre
- Le multiplier par 3
- Ajouter 5
- Multiplier le résultat par le nombre de départ

### ceinture noire

- Écrire un script qui correspond au programme de calcul ci-contre.
- Ce programme de calcul donne-t-il un résultat quel que soit le nombre choisi au départ ? Justifier.

- Choisir un nombre
- Élever ce nombre au carré
- Lui ajouter 5
- Diviser le résultat par la différence entre le nombre de départ et 2

## 4 En débranché

1. Associer chaque script au nombre que dira le lutin.

Script 1



Script 2



Script 3



2. Compléter le script ci-dessous pour que le lutin dise le nombre 10 lorsqu'on exécute le script.





## PROJET

## Attrape-moi si tu peux !

### Objectif : programmer un jeu d'action.

Une étoile de mer apparaît à un endroit aléatoire de la scène, y reste quelques secondes, puis disparaît, avant de réapparaître à un autre endroit. Le joueur doit attraper l'étoile de mer avant qu'elle ne s'en aille en cliquant dessus avec la souris.



#### 1 Planter le décor

- Choisir le lutin « étoile de mer » et un arrière-plan approprié.
- Choisir la taille du lutin pour que le jeu ne soit pas trop facile.

Choisis le lutin et l'arrière-plan grâce aux boutons :



et



#### 2 Déplacer l'étoile de mer

- Programmer les apparitions de l'étoile de mer : celle-ci doit apparaître successivement à différents endroits de la scène, choisis aléatoirement.
- Choisir la durée d'apparition pour que le jeu ne soit ni trop facile, ni trop difficile.

Tu peux utiliser les blocs :

répéter indéfiniment



aller à position aléatoire



#### 3 Action !

- Créer un nouveau script qui, lorsque le joueur clique sur l'étoile de mer, celle-ci affiche : « Gagné ! ».

Tu peux utiliser le bloc :

quand ce sprite est cliqué



Sprite signifie lutin en anglais.

#### 4 Améliorer le jeu

##### ceinture jaune

- Faire en sorte que lorsque le joueur clique sur l'étoile de mer, celle-ci arrête de se déplacer et le jeu se termine.

##### ceinture verte

- Rechercher et programmer des améliorations de ce jeu : par exemple, l'étoile de mer peut disparaître brièvement entre deux apparitions.

##### ceinture noire

- Créer une deuxième étoile de mer dont les apparitions ne sont pas synchronisées avec la première.



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5018

# Opérations

# 1



### Ta mission

- Effectuer des opérations
- Enchaîner des opérations
- Déterminer des multiples et des diviseurs
- Écrire et utiliser une expression littérale



Découvre le pouvoir des nombres.



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5017

Le Papyrus Rhind est un document de l'Égypte antique rédigé vers 1650 av. J.-C. contenant 87 problèmes mathématiques accompagnés de leurs solutions. Il témoigne de l'utilisation des mathématiques pour résoudre essentiellement des problèmes pratiques de la vie quotidienne. Y figurent déjà les quatre opérations : addition, soustraction, multiplication et division. Néanmoins, si les premières opérations sont effectuées dès l'Antiquité, les symboles modernes, que nous utilisons aujourd'hui, ne se sont imposés qu'entre le  $XV^e$  et le  $XVI^e$  siècle.



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5017

- Compléter les phrases suivantes en utilisant les expressions :  
la somme • la différence • le produit  
termes • le quotient • facteurs  
a.  $50 - 13$  est ... entre les ... 50 et 13.  
b.  $50 \times 13$  est ... des ... 50 et 13.  
c.  $50 + 13$  est ... des ... 50 et 13.  
d.  $50 \div 13$  est ... de 50 par 13.
- Compléter les égalités suivantes le plus rapidement possible.  
a.  $2,5 \times 2 = \dots$       b.  $8 \times 7 = \dots$   
c.  $18 - 9 = \dots$       d.  $5 \times \dots = 25$   
e.  $4 \times 25 = \dots$       f.  $70 = \dots \times 7$   
g.  $22 - 6 = \dots$       h.  $17 + 23 = \dots$   
i.  $9 + \dots = 13$       j.  $9 \times 6 = \dots$   
k.  $10 \times \dots = 6$       l.  $\dots \times 8 = 64$   
m.  $17 + 14 = \dots$       n.  $33 - 5 = \dots$
- Donner le quotient et le reste de la division euclidienne de 42 par 9.
- a. Parmi les nombres suivants, lesquels sont divisibles par 2 ?  
 $85 \cdot 280 \cdot 344 \cdot 379 \cdot 946$   
b. Parmi les nombres suivants, lesquels sont divisibles par 5 ?  
 $25 \cdot 320 \cdot 76 \cdot 602\,000 \cdot 3\,000\,001$
- Parmi les nombres suivants, lesquels sont divisibles par 10 ?  
 $6\,500 \cdot 2\,475 \cdot 20\,002 \cdot 3\,333\,330$
- Donner un nombre compris entre 31 et 49 et qui est :  
a. divisible par 2 et par 5.  
b. divisible par 2, mais pas par 5.  
c. divisible par 5, mais pas par 10.
- Calculer :  
a. le produit de 4 par 0,1.  
b. la différence entre 12 et 0,9.  
c. la somme de 32,1 et 2,06.  
d. le quotient de 63 par 9.
- Effectuer les calculs suivants.  
a.  $10 \times (5,2 + 4,8)$   
b.  $(36 - 5) \div 2$   
c.  $0,5 \times 3,8 \times 2$   
d.  $5 - (4 - 0,1)$
- Placer des parenthèses dans l'égalité suivante pour qu'elle devienne correcte :  
 $4 + 4 \times 4 + 4 = 64$

### ACTIVITÉ FLASH

Voici les règles du jeu de Juniper Green.

**Règle 1.** Chaque joueur, à tour de rôle, coche une case qui n'a pas encore été cochée.

**Règle 2.** À l'exception du coup d'ouverture, chaque joueur ne peut cocher une case que si son numéro est un diviseur ou un multiple du numéro de la case cochée au coup précédent.

**Règle 3.** Un joueur est déclaré gagnant quand son adversaire ne peut plus jouer.

• Comment jouer les deux premiers coups pour être certain de gagner ?

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |

## Activités

### Activité 1 À qui la priorité ?

Les élèves sont répartis en groupes. Une des quatre cartes suivantes est attribuée à chaque groupe.

#### Carte 1

Calcul à effectuer :  $5 + 6 \times 4$   
• Réponse d'Axel : 29  
• Réponse d'Elnon : 44

#### Carte 2

Calcul à effectuer :  $20 - 3 \times 4$   
• Réponse d'Albert : 68  
• Réponse d'Enzo : 8

#### Carte 3

Calcul à effectuer :  $14 + 10 \div 2$   
• Réponse de Sidonie : 19  
• Réponse de Chamssia : 12

#### Carte 4

Calcul à effectuer :  $16 - 8 \div 4$   
• Réponse de Liah : 2  
• Réponse d'Alyssia : 14

Chaque carte comporte un calcul à effectuer et deux réponses d'élèves.

- Expliquer comment chaque élève a trouvé ce résultat.
- Pour chaque carte, effectuer le calcul donné à l'aide d'une calculatrice. Quel élève avait raison ?
- Écrire une règle permettant d'expliquer comment effectuer un calcul sans parenthèses avec les opérations en jeu.
- Imany a-t-elle raison ? Justifier.



Imany

Cela revient à placer des parenthèses « invisibles » dans le calcul.

- Mettre en commun le travail des groupes et rédiger une synthèse sur la façon de mener des calculs sans parenthèses avec des additions, soustractions, multiplications et divisions.

### Activité 2 Des jetons

Avec des jetons identiques, on construit des motifs selon le modèle évolutif ci-dessous.



- En expliquant les calculs, calculer le nombre de jetons :  
a. du motif (4) ;  
b. du motif (5) ;  
c. du motif (10).
- Calculer le nombre de jetons du motif (100).
- Trouver un moyen de calculer le nombre de jetons de n'importe quel motif à partir de son numéro.



## 1 Effectuer des opérations

## Définitions

- Le résultat d'une addition est une **somme**. Les nombres additionnés sont des **termes**.
- Le résultat d'une soustraction est une **différence**. Les nombres qui interviennent dans la soustraction sont des **termes**.
- Le résultat d'une multiplication est un **produit**. Les nombres multipliés sont des **facteurs**.
- Le résultat d'une division est un **quotient**.

## Exemples

$$25 + 3,5 = 28,5$$

termes      somme

$$38,7 - 12,4 = 26,3$$

termes      différence

$$7,3 \times 5 = 36,5$$

facteurs      produit

$$27 \div 6 = \frac{27}{6} = 4,5$$

numérateur  
diviseur  
dividende  
quotient  
dénominateur

## Méthode

- Pour calculer un produit, on peut parfois considérer l'un de ses facteurs comme une somme ou une différence.
- Pour calculer une somme ou une différence, on peut parfois la transformer en produit.

## Exemples

- $45 \times 21 = 45 \times (20 + 1) = (45 \times 20) + 45 = 900 + 45 = 945$
- $60 \times 18 = 60 \times (20 - 2) = (60 \times 20) - (60 \times 2) = 1\,200 - 120 = 1\,080$
- $(1,8 \times 97) + (1,8 \times 3) = 1,8 \times (97 + 3) = 1,8 \times 100 = 180$

- $21 = 20 + 1$
- $18 = 20 - 2$
- $97 + 3 = 100$

## Méthode

Pour diviser un nombre par un nombre décimal, on peut multiplier le dividende et le diviseur par 10, 100, 1 000... pour rendre le diviseur entier.

## Exemple

On veut effectuer la division de 8 par 1,25.

$$8 \div 1,25 = \frac{8}{1,25} = \frac{8 \times 100}{1,25 \times 100} = \frac{800}{125} = 6,4$$

On peut ensuite poser la division :

$$\begin{array}{r} 800 \quad 125 \\ 500 \quad 6,4 \\ 0 \end{array}$$

On obtient  $8 \div 1,25 = 6,4$ .

## Définitions

$a$  désigne un nombre. On note :

- $a \times a = a^2$  (on lit «  $a$  au carré »)
- $a \times a \times a = a^3$  (on lit «  $a$  au cube »)

## Exemples

- Le produit  $5 \times 5$  peut se noter  $5^2$ .
- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

Ces notations sont appelées des **puissances**. Attention à ne pas confondre  $5^2$  et  $5 \times 2$  !

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 26-27.



## 1 Effectuer des opérations

## Énoncé 1

Effectuer astucieusement les calculs suivants, sans poser d'opérations.

$$A = 43 \times 101$$

$$B = 27 \times 98$$

$$C = 12 \times 2,15 + 12 \times 7,85$$

## Solution

$$A = 43 \times 101$$

$$A = 43 \times (100 + 1)$$

$$A = (43 \times 100) + (43 \times 1)$$

$$A = 4\,300 + 43$$

$$A = 4\,343$$

$$101 = 100 + 1$$

$$B = 27 \times 98$$

$$B = 27 \times (100 - 2)$$

$$B = (27 \times 100) - (27 \times 2)$$

$$B = 2\,700 - 54$$

$$B = 2\,646$$

$$98 = 100 - 2$$

$$C = 12 \times 2,15 + 12 \times 7,85$$

$$C = 12 \times (2,15 + 7,85)$$

$$C = 12 \times 10$$

$$C = 120$$

On repère le facteur commun 12.

## Énoncé 2

Effectuer la division de 3,24 par 1,2.

## Solution

$$3,24 \div 1,2 = \frac{3,24}{1,2} = \frac{3,24 \times 10}{1,2 \times 10} = \frac{32,4}{12}$$

On se ramène à un diviseur entier.

On peut ensuite poser la division de 32,4 par 12.

$$\begin{array}{r} 32,4 \quad 12 \\ 84 \quad 2,7 \\ 0 \end{array}$$

On obtient  $3,24 \div 1,2 = 2,7$ .

## Énoncé 3

Effectuer les calculs suivants.

$$A = 7^2$$

$$B = 3^3$$

## Solution

$$A = 7^2 = 7 \times 7 = 49$$

$$B = 3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

## ceinture blanche

- 1 Effectuer astucieusement les calculs suivants, sans poser d'opérations.

$$A = 68 \times 21$$

$$B = 55 \times 19$$

$$C = 1\,002 \times 33$$

$$D = 9 \times 4$$

- 2 Effectuer astucieusement les calculs suivants, sans poser d'opérations.

$$A = 2,4 \times 4 + 2,4 \times 6$$

$$B = 102 \times 6 - 2 \times 6$$

$$C = 5,3 \times 0,9 + 5,3 \times 0,1$$

$$D = 2,27 \times 100,4 - 2,27 \times 0,4$$

- 3 Effectuer les divisions suivantes.

$$a. 11,75 \div 2,5$$

$$b. 88,4 \div 1,3$$

- 4 Effectuer les divisions suivantes.

$$a. 60,34 \div 0,7$$

$$b. 17,25 \div 0,25$$

- 5 Tom a acheté 4,5 m de tissu bleu. Il a payé 54 €. Quel est le prix d'un mètre de ce tissu bleu ?

- 6 Maya a acheté des baguettes à 1,20 € l'unité. Elle a payé 7,20 €.

- Combien de baguettes Maya a-t-elle achetées ?

- 7 Effectuer les calculs suivants.

$$A = 5^3$$

$$B = 8^2$$

$$C = 10^3$$

$$D = 1^2$$

$$E = 2^3$$



## 2 Enchaîner des opérations

## Convention

Dans une expression sans parenthèse ne comportant que des additions et des soustractions, ou que des multiplications et des divisions, on effectue les calculs de la gauche vers la droite.

## Exemples

$$A = 12 - 5 + 8 = 7 + 8 = 15 \quad B = 18 \div 3 \times 10 = 6 \times 10 = 60$$

## Convention

Dans une expression sans parenthèse, on effectue :

- d'abord les puissances ;
- puis les multiplications et les divisions ;
- puis les additions et les soustractions.

## Exemples

$$A = 7 + 6 \times 4 = 7 + 24 = 31$$

$$B = 2 \times 3^2 - 5 = 2 \times 9 - 5 = 18 - 5 = 13$$

On dit que la multiplication et la division sont prioritaires sur l'addition et la soustraction.

## Conventions

- Dans une expression avec des parenthèses, on effectue d'abord les calculs entre parenthèses.
- Quand il y a plusieurs niveaux de parenthèses, on commence par les plus intérieures.
- À l'intérieur des parenthèses, on applique les priorités de calcul.

## Exemples

$$A = 9 \times (7 + 4) = 9 \times 11 = 99$$

$$B = 2,5 \times [7 - (5 - 3)] = 2,5 \times [7 - 2] = 2,5 \times 5 = 12,5$$

Lorsqu'il y a plusieurs niveaux de parenthèses, on peut utiliser des crochets.

## Remarque

Une expression qui figure au numérateur ou au dénominateur d'un quotient est considérée comme une expression entre parenthèses.

## Exemples

$$A = \frac{9+5}{7} = \frac{14}{7} = 2 \quad B = \frac{3 \times 2}{7-5} = \frac{6}{2} = 3$$

On peut aussi écrire :  
 $A = (9+5) \div 7$   
 $B = (3 \times 2) \div (7-5)$

## Définition

La nature d'une expression comportant plusieurs opérations est déterminée par l'opération à effectuer en dernier.

## Exemple

Dans l'expression  $3 + 5 \times 4$ , c'est l'addition qu'on effectue en dernier, car la multiplication est prioritaire. Cette expression est donc une somme : c'est la somme de 3 et du produit de 5 par 4.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 28-29.



## 2 Enchaîner des opérations

## Énoncé 1

Calculer.

$$a. A = 12 - 5 + 4 - 2$$

$$b. B = 6^2 - 3 \times 5$$

## Solution

a.

On effectue les calculs de la gauche vers la droite.

$$A = 12 - 5 + 4 - 2$$

$$A = 7 + 4 - 2$$

$$A = 11 - 2$$

$$A = 9$$

b.

La puissance est prioritaire sur la multiplication.

$$B = 6^2 - 3 \times 5$$

$$B = 36 - 3 \times 5$$

$$B = 36 - 15$$

$$B = 21$$

## Énoncé 2

Calculer.

$$a. A = 10 - [35 - (9 + 5 \times 4)]$$

$$b. B = \frac{51 + 12}{23 - 14}$$

## Solution

a.

À l'intérieur des parenthèses, on applique les priorités de calcul.

$$A = 10 - [35 - (9 + 5 \times 4)]$$

$$A = 10 - [35 - (9 + 20)]$$

$$A = 10 - [35 - 29]$$

$$A = 10 - 6$$

$$A = 4$$

b.

On effectue séparément les calculs qui se trouvent au numérateur et au dénominateur.

$$B = \frac{51 + 12}{23 - 14}$$

$$B = \frac{63}{9}$$

$$B = 7$$

## Énoncé 3

1. Écrire l'expression A qui permet d'obtenir le quotient de la somme de 11 et de 9 par 5.
2. Traduire par une phrase l'expression :  $B = 31 - 3 \times 4$ .

## Solution

1. A est le quotient de la somme de 11 et de 9 par 5.  
 $A = (11 + 9) \div 5$

N'oublie pas les parenthèses, sinon seul 9 est divisé par 5 !

2.  $B = 31 - 3 \times 4$ .  
 B est la différence entre 31 et le produit de 3 par 4.

La multiplication est prioritaire sur la soustraction !

## ceinture blanche

8

Calculer chaque expression.

$$A = 10 - 7 + 3 - 2 \quad B = 3 \times 4 \div 2 \times 3$$

$$C = 8 + 49 \div 7 \quad D = 9 + 7 \times 8$$

$$E = 18 - 3^2 + 5 \quad F = 2^3 + 3,5 \times 2$$

$$G = 4^2 - 2,5 \times 3 + 3$$

9

Calculer chaque expression.

$$A = 25 + (36 - 13 \times 2)$$

$$B = 37 + (28 - 81 \div 9)$$

$$C = 25 - [3 \times 4 - (12 - 5)]$$

$$D = 30 - [5^2 - (7 - 2)]$$

10

Calculer chaque expression.

$$A = 25 + 5 - 6 - 7 \quad B = 3 + 8 \times 7 - 4$$

$$C = 56 \div 7 + 6 \times 2 \quad D = 3 \times [15 - (7 - 2)]$$

11

Calculer chaque expression.

$$A = 3^2 + 2 \times 9 \quad B = 23 \times 4^2$$

$$C = (5 - 2)^2 + 14 \div 2 \quad D = (6 - 4)^2 \times 3^2$$

12

Calculer chaque expression.

$$A = \frac{12}{6 - 4} \quad B = \frac{30 - 6}{3} \quad C = \frac{3 + 2}{3 + 2}$$

13

Calculer chaque expression.

$$A = \frac{90 - 9}{13 - 4} \quad B = \frac{53 + 11}{24 \div 3} \quad C = \frac{50 \times 2}{24 \div 6}$$

14

Écrire les calculs qui permettent d'obtenir :

- a. la somme de 35 et du triple de 9.
- b. le produit de 30 par la somme de 21 et de 4.
- c. la différence entre 34 et le quotient de 36 par 3.



## 3 Déterminer des multiples et des diviseurs

## Définitions

Un entier naturel est un nombre entier positif ou nul.

$a$  et  $b$  désignent deux entiers naturels ( $b \neq 0$ ). Lorsque la division euclidienne de  $a$  par  $b$  donne un reste nul, on a  $a = b \times q$  où  $q$  est un entier naturel. On dit que :

- $a$  est un multiple de  $b$
- $b$  est un diviseur de  $a$
- $a$  est divisible par  $b$

## Exemple

$$\begin{array}{r} 85 : 5 = 17 \\ 35 : 17 = 2 \\ 0 \end{array}$$

On a :  $85 = 5 \times 17$ .

- 85 est un multiple de 17 et de 5.
- 5 et 17 sont des diviseurs de 85.
- 85 est divisible par 17 et par 5.

Tout entier naturel non nul est divisible par 1 et par lui-même.



## Propriété

Un nombre entier est :

- divisible par 2 lorsque son chiffre des unités est 0, 2, 4, 6 ou 8.
- divisible par 5 lorsque son chiffre des unités est 0 ou 5.
- divisible par 10 lorsque son chiffre des unités est 0.
- divisible par 3 lorsque la somme de ses chiffres est divisible par 3.
- divisible par 9 lorsque la somme de ses chiffres est divisible par 9.

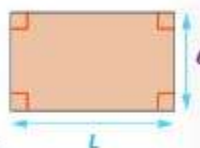
## 4 Écrire et utiliser une expression littérale

## Définition et méthode

- Une **expression littérale** est une expression mathématique qui comporte une ou plusieurs lettres qui désignent des nombres.
- Pour utiliser une expression littérale avec certaines valeurs, on remplace chaque lettre par sa valeur.

## Exemples

- L'aire  $A$  d'un rectangle de longueur  $L$  et de largeur  $\ell$  est donnée par l'expression littérale :  $A = L \times \ell$ .
- On veut calculer l'aire d'un rectangle de longueur 6 cm et de largeur 4 cm. On remplace  $L$  par 6 cm et  $\ell$  par 4 cm :  $A = L \times \ell = 6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^2$ . L'aire d'un rectangle de longueur 6 cm et de largeur 4 cm est donc de  $24 \text{ cm}^2$ .



## Convention

Dans une expression littérale, on peut supprimer le signe  $\times$  lorsqu'il est placé devant une lettre ou une parenthèse.

## Exemples

- $2 \times a = 2a$
- $b \times c = bc$
- $5 \times (x + 4) = 5(x + 4)$

- On ne peut pas supprimer le signe  $\times$  entre deux nombres :  $4 \times 5 \neq 45$ .
- On écrit  $1 \times a = a$  plutôt que  $1a$ , et  $0 \times a = 0$  plutôt que  $0a$ .



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 31-33.



## 3 Déterminer des multiples et des diviseurs

## Énoncé 1

- Le nombre 385 est-il :  
a. un multiple de 25 ?  
b. un multiple de 7 ?
- Le nombre 2 774 est-il :  
a. divisible par 2 ?  
b. divisible par 3 ?

## Solution

- a.  $385 \div 25 = 15,4$ . Le quotient de 385 par 25 n'est pas entier, donc 385 n'est pas un multiple de 25.  
b.  $385 \div 7 = 55$ , donc  $385 = 55 \times 7$ .  
Donc 385 est un multiple de 7.
- a. Le chiffre des unités de 2 774 est 4, donc 2 774 est divisible par 2.  
b.  $2 + 7 + 7 + 4 = 20$  et 20 n'est pas divisible par 3, donc 2 774 n'est pas divisible par 3.

## ceinture blanche

## 15

Vrai ou faux ? Justifier.

- 120 est un multiple de 3.
- 2 est un multiple de 10.
- 153 est un multiple de 17.
- 223 est divisible par 13.
- 288 est un multiple de 18.

## 16

- 6 705 est-il divisible par 2 ? Est-il divisible par 3 ?
- 18 420 est-il divisible par 5 ? Est-il divisible par 9 ?
- 693 est-il divisible par 3 ? Est-il divisible par 10 ?
- 26 est-il divisible à la fois par 2 et 3 ?
- 235 est-il divisible à la fois par 3 et 5 ?

## 4 Écrire et utiliser une expression littérale

## Énoncé 2

Léa achète une carte « Tarif réduit cinéma » à 15 € pour un an, qui permet de payer chaque séance 5 €. On appelle  $n$  le nombre de séances auxquelles elle assiste cette année.

- Exprimer en fonction de  $n$  le prix  $P$  en euros qu'elle va payer, puis simplifier cette écriture si possible.
- Utiliser cette formule pour calculer le prix que paiera Léa pour :  
a. 16 séances dans l'année ;  
b. 25 séances dans l'année.

## Solution

$$\begin{aligned} 1. P &= 5 \times n + 15 \\ P &= 5n + 15 \end{aligned}$$

On multiplie 5 € par le nombre de séances et on ajoute le prix de la carte.

$$\begin{aligned} 2. a. P &= 5 \times 16 + 15 \\ P &= 80 + 15 \\ P &= 95 \end{aligned}$$

On remplace  $n$  par 16 dans la formule.

Pour 16 séances dans l'année, Léa payera 95 €.  
b.  $P = 5 \times 25 + 15 = 125 + 15 = 140$   
Pour 25 séances dans l'année, Léa payera 140 €.

## ceinture blanche

## 17

Maël achète des stylos à 1,50 € chacun. Il utilise un bon de réduction de 70 centimes.

- On appelle  $n$  le nombre de stylos achetés. Exprimer en fonction de  $n$  le prix à payer  $P$  en euros. Simplifier cette écriture si possible.
- Utiliser cette formule pour calculer le prix payé pour :  
a. 7 stylos ;  
b. 12 stylos ;  
c. 1 stylo.

## 18

$x$  est un nombre positif inférieur à 5.



- Exprimer la longueur CD en fonction de  $x$ .

## 19

Calculer  $C = (5a - 1)(a + 2)$  pour  $a = 3$ .



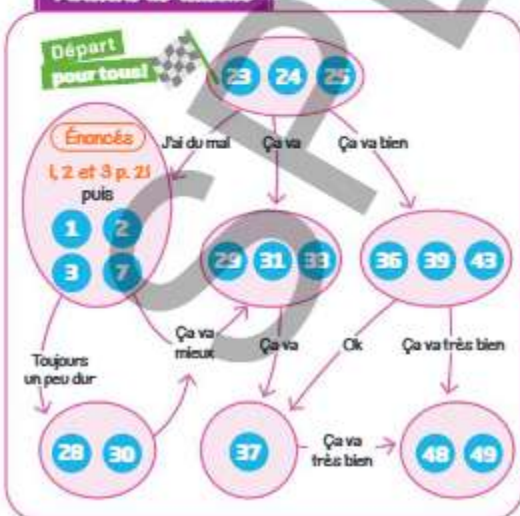
# 1 Effectuer des opérations

## QUESTIONS FLASH

- 20 Compléter chaque phrase en utilisant : la somme • la différence • le produit le quotient • termes • facteurs.
- a.  $34,8 - 12$  est ... entre les ... 34,8 et 12.  
b.  $50 \div 2,5$  est ... de 50 par 2,5.  
c.  $3,4 + 16,6$  est ... des ... 3,4 et 16,6.  
d.  $4,5 \times 100$  est ... des ... 4,5 et 100.
- 21 Donner un ordre de grandeur :  
a. de la somme de 1 010,37 et 19 997 ;  
b. du produit de 3 994 par 0,098 ;  
c. de la différence entre 99,6 et 10,08 ;  
d. du quotient de 49,08 par 1,96.
- 22 Calculer.  
a. Le produit de 1,5 par 40.  
b. La somme de 24,7 et 3,8.  
c. Le quotient de 15,6 par 3.  
d. La différence entre 170 et 68,4.
- 23 Calculer le plus rapidement possible.  
A =  $19 \times 12$       B =  $54 \times 102$   
C =  $6 \times 8 + 6 \times 12$       D =  $2,5 \times 32 - 2,5 \times 12$
- 24 Calculer le plus rapidement possible.  
a.  $7,2 \div 3,6$       b.  $15 \div 0,25$       c.  $12 \div 0,4$   
d.  $500 \div 2,5$       e.  $32 \div 0,8$       f.  $6,3 \div 0,1$
- 25 Calculer le plus rapidement possible.  
a.  $2^3$       b.  $3^2$       c.  $1^3$       d.  $4^2$   
e.  $7^2$       f.  $0,8^2$       g.  $9^2$       h.  $10^3$

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5017

## Parcours de réussite



## ceinture jaune

- 26 Vrai ou Faux ? Justifier.  
a. Le produit de 1,2 par 3 est égal à 0,4.  
b. La différence entre 22 et 8,3 est égal à 13,7.  
c. Le quotient de 17 par 3,4 est égal à 57,8.
- 27 Dans une compagnie aérienne, pour qu'une valise soit acceptée en cabine, la somme de sa longueur, de sa largeur et de sa hauteur (roulettes comprises) ne doit pas dépasser 1,15 m.  
• La valise ci-contre respecte-t-elle ces règles ?
- 28 Compléter chacune des expressions suivantes afin de les calculer astucieusement.  
a.  $63 \times 101 = 63 \times (\dots + \dots) = (63 \times \dots) + (63 \times \dots)$   
b.  $99 \times 12 = (\dots - \dots) \times 12 = (\dots \times 12) - (\dots \times 12)$   
c.  $1002 \times 4,5 = (\dots + \dots) \times 4,5 = (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots)$
- 29 Effectuer astucieusement les calculs suivants, sans poser d'opérations.  
A =  $13 \times 11$       B =  $47 \times 9$       C =  $32 \times 102$   
D =  $21 \times 4,5$       E =  $3,5 \times 19$       F =  $190 \times 14,5$

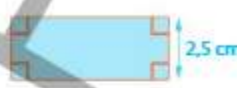


- 30 Compléter chacune des expressions suivantes afin de calculer les quotients.  
a.  $455 \div 1,4 = \frac{455}{1,4} = \frac{455 \times \dots}{1,4 \times \dots} = \dots$   
b.  $8,75 \div 3,5 = \frac{8,75}{3,5} = \frac{8,75 \times \dots}{3,5 \times \dots} = \dots$   
c.  $1,95 \div 0,25 = \frac{1,95}{0,25} = \frac{1,95 \times \dots}{0,25 \times \dots} = \dots$
- 31 Effectuer les divisions suivantes.  
a.  $36 \div 0,9$       b.  $72 \div 0,6$       c.  $100 \div 0,04$   
d.  $25 \div 2,5$       e.  $8 \div 1,25$       f.  $45 \div 1,25$
- 32 Un agriculteur a récolté 48 litres de lait. Il veut remplir des bouteilles d'une capacité de 1,2 litre chacune.  
1. Reproduire et compléter le schéma en barres ci-contre pour représenter la situation.  
2. Combien de bouteilles pourra-t-il remplir entièrement avec cette récolte ?
- 33 Dans chaque cas, remplacer le point d'interrogation par un nombre pour que l'égalité soit vraie.  
a.  $2^? = 8$       b.  $4^? = 64$       c.  $10^? = 1\ 000$   
d.  $7^? = 144$       e.  $7^? = 125$       f.  $7^? = 0,81$



## ceinture verte

- 34 1. La somme de deux nombres est 28,35. L'un des termes est 3,2, quel est l'autre terme ?  
2. La différence entre deux nombres est 4,7. Le plus grand terme est 8, quel est l'autre terme ?
- 35 Reproduire et compléter les pyramides suivantes sachant que le résultat de chaque case est la somme des deux cases situées en dessous.
- a.
- b.
- 36 Compléter chacune des expressions suivantes afin de les calculer astucieusement.  
a.  $23 \times 43 + 23 \times 57 = 23 \times (\dots + \dots) = 23 \times \dots = \dots$   
b.  $93 \times 46 - 83 \times 46 = 46 \times (\dots - \dots) = 46 \times \dots = \dots$   
c.  $37 \times 4,58 + 63 \times 4,58 = 4,58 \times (\dots + \dots) = 4,58 \times \dots = \dots$   
d.  $6,72 \times 15,6 - 6,72 \times 5,6 = 6,72 \times (\dots - \dots) = 6,72 \times \dots = \dots$
- 37 Effectuer astucieusement les calculs suivants, sans poser d'opérations.  
A =  $108 \times 37 - 8 \times 37$       B =  $12 \times 4,3 + 12 \times 5,7$   
C =  $9,4 \times 0,54 + 9,4 \times 0,46$       D =  $1,3 \times 0,9 + 3,7 \times 0,9$
- 38 Pour une sortie scolaire, Lucas doit acheter 8 bouteilles d'eau à 2,75 € l'unité et 8 paquets de gâteaux à 1,25 € l'unité.  
• Quel calcul peut-il faire afin de déterminer rapidement sa dépense ? Calculer cette dépense.
- 39 Effectuer les divisions suivantes.  
a.  $3,9 \div 1,3$       b.  $1,25 \div 0,05$       c.  $9,6 \div 0,12$   
d.  $152,95 \div 3,5$       e.  $11,31 \div 4,35$       f.  $100,5 \div 1,34$
- 40 Un ascenseur descend de 2,75 m à chaque étage.  
• Sachant qu'il est descendu de 33 m, combien d'étages a-t-il franchi ?
- 41 Le rectangle ci-contre a une aire de 15,75 cm<sup>2</sup>.  
• Calculer sa longueur.
- 42 Un gâteau de 1,2 kg est partagé entre des invités. Chaque personne reçoit 150 g de gâteau.  
• Combien de personnes est-il possible de servir ?
- 43 Recopier et compléter par les signes <, > ou =.  
a.  $53 \dots 11^2$       b.  $30^2 \dots 103$   
c.  $8^2 \dots 43$       d.  $0,23 \dots 0,1^2$
- 44 Vrai ou Faux ? Justifier.  
a. 23 et 3<sup>2</sup> sont égaux.  
b. 4<sup>2</sup> est le double de 4.  
c. 9<sup>2</sup> est le quadruple de 3.



# Exercices

## ceinture noire

- 45 Reproduire et compléter le carré magique additif ci-contre dans lequel la somme des nombres de chaque ligne, chaque colonne et chaque diagonale est la même.
- 46 Deux papeteries proposent des classeurs identiques. Dans la papeterie A, Léa a acheté pour 45 € de classeurs vendus 3,75 € l'unité. Dans la papeterie B, Noé a acheté pour 39,05 € de classeurs vendus 3,55 € l'unité.  
1. Reproduire et compléter les schémas en barres ci-dessous pour représenter la situation.
2. Qui de Léa ou Noé a acheté le plus de classeurs ?
- 47 Un professeur dispose de trois heures pour faire passer des oraux à ses élèves. Chaque oral dure 17,5 min.  
• Combien d'élèves peut-il faire passer à l'oral ?
- 48 Reproduire et compléter les pyramides suivantes sachant que le résultat de chaque case est le produit des deux cases situées en dessous.
- a.
- b.
- 49 Recopier et compléter la grille de nombres à l'aide des informations suivantes.  
**Horizontalement :**  
A. 5<sup>3</sup> • Le cube de 1  
B. 3<sup>3</sup> • Le quotient de 7,2 par 0,3  
C. 23,5 × 1 002  
D. Le quotient de 10 par 1,25 • Le carré de 4  
E. Le produit de 391 par 144  
**Verticalement :**  
1. 368,55 ÷ 0,03  
2. 13 × 21 • Le quotient de 1,2 par 0,2  
3. 2 ÷ 0,4 • 27 × 19  
4. Le produit de 2,5 par 984  
5. 98 × 1,5 • 2<sup>2</sup>

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   |   |   |   |
| B |   |   |   |   |   |
| C |   |   |   |   |   |
| D |   |   |   |   |   |
| E |   |   |   |   |   |



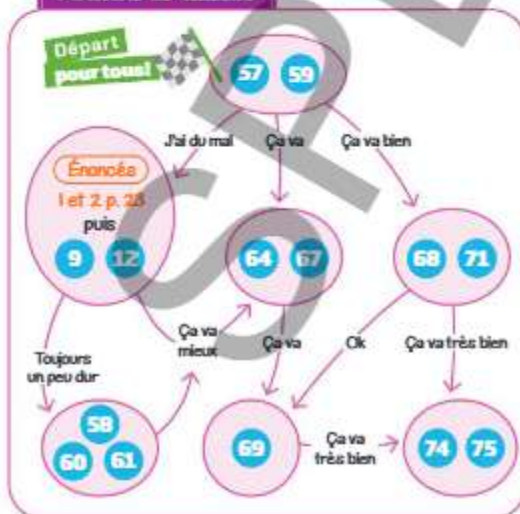
## 2 Enchaîner des opérations

### QUESTIONS FLASH

- 50 Calculer mentalement.  
 $A = 38 - 12 + 5$   $B = 57 + 13 - 24$   
 $C = 12 \div 4 \times 7$   $D = 15 \times 20 \div 30$
- 51 Trois élèves ont effectué le calcul  $3 + 2 \times 7 - 4$ .
- 15  
13  
31  
Zoé  
Nelly  
Pierre
- Lequel des trois a raison ?
- 52 Calculer mentalement.  
 $A = 35 + 5 \times 4$   $B = 26 - 6 \div 2$   
 $C = 2 + 8 \times 3 - 1$   $D = 4^2 - 5 \times 3$
- 53 Calculer mentalement.  
 $A = 15 \times (12 + 8)$   $B = 120 \div (35 - 25)$   
 $C = (19 + 0,5 \times 4) \div 3$   $D = 6^2 \div (7 - 3)$
- 54 Calculer mentalement :  $A = \frac{18+7}{5}$  et  $B = \frac{9 \times 2}{2+1}$
- 55 Dire si chacune des expressions suivantes est une somme, une différence, un produit ou un quotient.  
 $A = 15 - 4 \times 2$   $B = 4 \times 5 + 6 \div 2$   
 $C = 12 \div (18 - 17)$   $D = (15 + 3) \times 2$

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26mi5017

### Parcours de réussite



### ceinture jaune

- 56 Voici la copie de Paul à un devoir de mathématiques.
- |                      |                  |                   |
|----------------------|------------------|-------------------|
| $A = 7 + 3 \times 4$ | $B = 24 - 8 + 5$ | $C = 20 - 13 + 5$ |
| $A = 10 \times 4$    | $B = 16 + 5$     | $C = 20 - 18$     |
| $A = 40$             | $B = 21$         | $C = 2$           |
- Les calculs de Paul sont-ils corrects ? Expliquer.
- 57 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = 16,4 - 9,2 + 3,8$   $B = 7,2 + 3,8 - 5,7 - 2$   
 $C = 4,8 \div 2 \times 0,7$   $D = 30 \times 1,5 \div 5$
- 58 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = 5 \times 1,2 + 6 \div 3$   $B = 4,5 + 5 \div 2 - 2$   
 $C = 3,5 \times 5 - 32 \div 4 - 2,1$   $D = 55 \div 5 - 4 \times 2,5$
- 59 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = \frac{23+5}{7 \times 4}$   $B = \frac{60 \div 5}{12 - 8}$   $C = \frac{15 + 20}{20 - 13}$
- 60 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = 4 + (23 - 3 \times 5)$   $B = (4 + 12) \times (9 - 5)$   
 $C = 40 \div (12 - 7) \times 2$   $D = (21 + 2 \times 4 - 1) \div 7$
- 61 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = \frac{30}{0}$   $B = 30 + \frac{0}{2}$   $C = \frac{30 + 0}{2}$   $D = \frac{0}{2}$
- 62 Associer chaque expression mathématique à sa traduction en langage naturel.

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| A $5 + 4 \times 8$    | • Le produit du quotient de 8 par 5 par 4. ①    |
| B $8 \div 5 \times 4$ | • Le produit de 5 par la somme de 4 et de 8. ②  |
| C $5 \times (4 + 8)$  | • Le quotient de la somme de 4 et de 8 par 5. ③ |
| D $(4 + 8) \div 5$    | • La somme de 5 et du produit de 4 par 8. ④     |

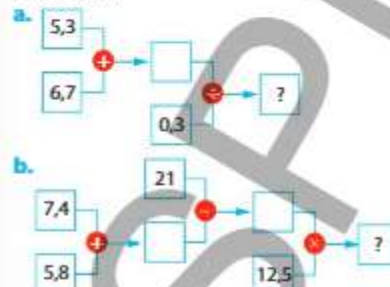
- 63 On considère le programme de calcul ci-contre.
1. Parmi les deux expressions ci-dessous, laquelle permet de calculer le résultat obtenu avec ce programme si le nombre choisi au départ est 2,7 ?
- $2,7 + 3,5 \times 5$   $5 \times (2,7 + 3,5)$
2. Calculer ce résultat.

## Exercices

### ceinture verte

- 64 Dans chaque cas, écrire une expression numérique qui permet de calculer la longueur AB, puis la calculer.
- a.
- b.
- 65 Parmi les expressions ci-dessous, laquelle ou lesquelles permettent de calculer l'aire du rectangle ABCD ?
- $(6 + 4) \times 2 + 3 \times 2$   $6 \times 3 + 3 \times 4$   $(6 + 4) \times 3$
- 66 Écrire un programme de calcul qui, s'il est appliqué au nombre 8, donne le résultat correspondant à la succession de calculs suivante :  $(4 + 7 \times 8) \div 6$ .
- 67 Effectuer les calculs suivants de deux façons différentes.
- $A = 12 \times 8 + 12 \times 2$   $B = 58 \times (100 + 2)$   
 $C = 25 \times (1,2 - 0,8)$   $D = 6,5 \times 3 - 3 \times 2,4$
- 68 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = 0,4 \times 100 \div 2 \times 5$   $B = 12 \times 6 \div 2^3 - 1$   
 $C = (5^2 - 3^2) \div 8 - 2$   $D = 7^2 - 6^2 \div 4$   
 $E = 18 - [4 + (14 - 2) \times 0,5]$   $F = 24 \div [8 - (5 - 3)]$

- 69 Traduire par une seule expression numérique la succession d'opérations présente dans chacun des diagrammes de calculs ci-dessous, puis calculer cette expression.



- 70 Traduire chacune des phrases suivantes par une expression mathématique, puis la calculer.
- a. A est la différence entre 14 et le produit de 2 par 6.  
 b. B est le quotient de 72 par la différence entre 9 et 5.  
 c. C est la somme du produit de 4 par 5 et du quotient de 3 par 4.  
 d. D est le produit de la somme de 3 et de 12 par 5.

### ceinture noire

- 71 Placer les parenthèses nécessaires pour que les égalités suivantes soient vraies.
- a.  $4 \times 2 + 9 = 44$  b.  $5 \times 6 + 3 - 14 = 31$   
 c.  $10 - 3 \times 2 \times 5 = 20$  d.  $2 \times 5 - 2 \times 4 + 1 = 30$
- 72 Le périmètre de chacune des figures ci-dessous est égal à 24 cm. Pour chaque figure, écrire une seule expression qui permet de calculer la longueur AB, puis effectuer le calcul.
- a.
- b.
- c.
- 73 La balance ci-dessous est en équilibre.
- 
- Sachant que les trois bananes ont la même masse, écrire une seule expression numérique permettant de calculer la masse d'une banane, puis la calculer.
- 74 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = \frac{14 - 5 \times 2}{13 - 5}$   $B = \frac{12 + 23}{8 - 12 \div 4}$   $C = \frac{25 - 4^2}{(7 - 5) \times 3}$
- 75 Calculer en détaillant les étapes.  
 $A = 26 - [4^2 - (10 - 3 \times 2) + 1] \times 2$   
 $B = \frac{6^2}{2} - [4 + (14 - 2) \times 0,5]$
- 76 Lise a trouvé le résultat 235 avec la liste de nombres suivants :  $3 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 4 \cdot 1$ . Ses calculs sont donnés ci-contre. Écrire en une seule expression les calculs effectués par Lise.
- $9 + 3 = 12$   
 $12 \times 4 = 48$   
 $48 - 1 = 47$   
 $10 \times 47 = 470$   
 $470 \div 2 = 235$
- 77 A la boulangerie, Maé achète trois baguettes de pain à 1,20 € l'unité, quatre gâteaux identiques et une brioche à 3,70 €. À la caisse, elle donne un billet de 20 € et on lui rend 2,10 €.
- Écrire une seule expression permettant de calculer le prix d'un gâteau, puis le calculer.
- 78 Traduire chaque expression numérique par une phrase.  
 $A = 3 \times (28 - 3)$   $B = (15 + 3) \div 9$   
 $C = 6 + 7 \times 3$   $D = (39 - 4) \div (2 + 5)$   
 $E = \frac{9 + 5}{7 \times 2}$



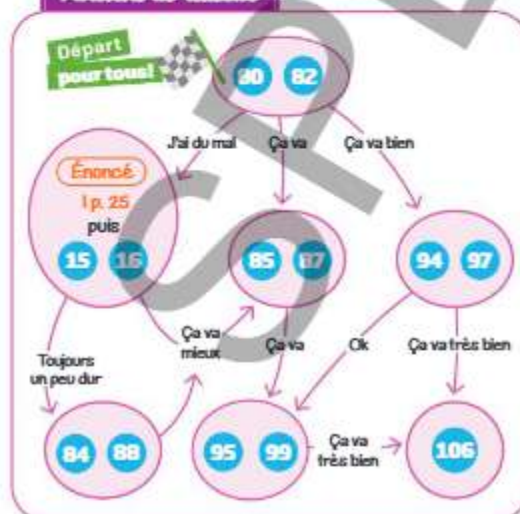
### 3 Déterminer des multiples et des diviseurs

#### QUESTIONS FLASH

- 79 Compléter les phrases suivantes par le mot « multiple » ou « diviseur ».
- 27 est un ... de 3.
  - 6 est un ... de 30.
  - 45 est un ... de 15.
  - 28 est un ... de 56.
  - 3 est un ... de 18.
  - 72 est un ... de 8.
  - 1 est un ... de 17.
  - 60 est un ... de 6.
- 80 Vrai ou faux ?
- 54 est un multiple de 9.
  - 43 est divisible par 3.
  - 7 est un diviseur de 63.
  - 1 est un multiple de 15.
  - 0 est un diviseur de 5.
  - 340 est divisible par 10.
  - 36 est un multiple de 2.
  - 4 est un diviseur de 34.
- 81 Vrai ou Faux ?
- 386 est divisible par 2.
  - 418 est divisible par 3.
  - 1 467 est divisible par 9.
  - 125 est divisible par 5.
  - 2 541 est divisible par 3.
  - 630 est divisible par 10.
- 82 a. Trouver le plus petit multiple de 9 supérieur à 70.  
b. Trouver le plus grand multiple de 4 et de 5 inférieur à 50.  
c. Donner un nombre divisible par 2, 3 et 5.  
d. Trouver un nombre qui a exactement 4 diviseurs.
- 83 a. Un jeu attribue 9 points par mission réussie. Peut-on obtenir exactement 117 points ?  
b. Un joueur gagne 12 points à chaque victoire. Quel est le plus petit score possible qui dépasse 80 points ?  
c. Un joueur récolte 14 cristaux par zone explorée. Combien de zones doit-il explorer pour dépasser 100 cristaux ?

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5017

#### Parcours de réussite



#### ceinture jaune

- 84 On sait que  $17 \times 4 = 68$ .  
Les phrases suivantes sont-elles vraies ou fausses ?
- 17 est un multiple de 68.
  - 4 est un diviseur de 68.
  - 68 est divisible par 17.
  - 68 est un diviseur de 17.

- 85 1. Donner tous les diviseurs de 10.  
2. Donner tous les diviseurs de 18.  
3. Donner tous les diviseurs de 17.

- 86 1. Donner trois multiples de 8.  
2. Donner tous les multiples de 4 inférieurs à 20.  
3. Donner tous les multiples de 7 compris entre 20 et 50.

- 87 1. Donner deux diviseurs communs à 10 et 15.  
2. Donner deux multiples communs à 6 et 8.

88 Recopier et compléter le tableau suivant par oui ou par non.

| ... est divisible par ... | 2 | 3 | 5 | 9 | 10 |
|---------------------------|---|---|---|---|----|
| 72                        |   |   |   |   |    |
| 345                       |   |   |   |   |    |
| 434                       |   |   |   |   |    |
| 853                       |   |   |   |   |    |
| 1 728                     |   |   |   |   |    |
| 5 010                     |   |   |   |   |    |

- 89 Julia achète des tickets de cinéma par lots de 6.  
• Peut-elle acheter exactement 54 tickets ?

- 90 Un bus passe à un arrêt toutes les 8 minutes. Le premier passage est à 8h00.  
• Combien de passages le bus fera-t-il entre 8h30 et 9h00 ? À quels horaires ?

- 91 Pour une action de reforestation, des élèves récoltent 1 527 graines d'arbres locaux. Ils veulent remplir des sachets contenant chacun 9 graines.  
• Reste-t-il des graines une fois les sachets remplis ?

- 92 Deux satellites en orbite envoient un signal vers la Terre, l'un toutes les 6 minutes et l'autre toutes les 9 minutes. Ils ont émis un signal ensemble à 10h00.  
• À quelle heure émettront-ils de nouveau un signal simultané pour la première fois ? Justifier.



#### ceinture verte

- 93 Vrai ou faux ? Justifier.
- Le nombre 10 741 est un multiple de 23.
  - 17 est un diviseur de 1 234.
  - 351 est divisible par 13.

- 94 Donner :
- le plus grand multiple de 7 inférieur à 90 ;
  - le plus grand diviseur de 57 inférieur à 30 ;
  - le plus petit diviseur de 57 supérieur à 30.

- 95 Vrai ou faux ?
- Si un nombre est un multiple de 10, alors c'est un multiple de 5.
  - Si un nombre est un multiple de 5, alors c'est un multiple de 10.
  - Le nombre 3 est le plus petit diviseur de 18.
  - Si un nombre est un multiple de 3, alors c'est un multiple de 9.
  - Si un nombre est un multiple de 9, alors c'est un multiple de 3.
  - Si un nombre est un multiple de 2, alors c'est un multiple de 4.
  - Si un nombre est un multiple de 4, alors c'est un multiple de 2.

- 96 1. Trouver par quel chiffre remplacer les étoiles pour que le nombre  $8 \star 5 \star$  soit divisible par 2 et par 3.  
2. Le nombre trouvé est-il divisible par 9 ?

- 97 1. Écrire tous les diviseurs de 32.  
2. Écrire tous les diviseurs de 36.  
3. En déduire le plus grand diviseur commun à 32 et à 36.

- 98 On donne ci-dessous deux nombres A et B.  
 $A = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5$      $B = 3 \times 3 \times 5 \times 7$   
Répondre aux questions suivantes sans calculer les nombres A et B.
- 5 est-il un diviseur de A ? Est-il un diviseur de B ?
  - 6 est-il un diviseur de A ? Est-il un diviseur de B ?
  - 9 est-il un diviseur de A ? Est-il un diviseur de B ?
  - Donner les diviseurs communs à A et à B.

- 99 Les nombres suivants sont-ils des diviseurs de 294 ? Justifier.
- 2
  - 5
  - 14
  - 21
  - 28
  - 98

- 100 Dans le cadre d'un projet « Cour verte », une école souhaite aménager un espace de biodiversité en le recouvrant de dalles végétalisées de  $8 \text{ m}^2$  chacune. Cet espace a la forme d'un rectangle de 12 m sur 7 m.  
• Peut-on recouvrir entièrement cet espace sans découper de dalle ? Justifier.



### Exercices

#### ceinture noire

- 101 Swann a acheté 48 bonbons pour les distribuer équitablement entre ses amis. Il veut que chaque ami reçoive le même nombre de bonbons, sans qu'il n'en reste.  
• Quels sont tous les nombres possibles d'amis qu'il peut inviter ?

- 102 On appelle nombre rectangle un nombre qui a un nombre pair de diviseurs.
- Le nombre 6 est-il un nombre rectangle ?
  - Dire si les affirmations des deux élèves ci-dessous sont vraies ou fausses. Justifier.



- 103 Deux horloges sonnent respectivement toutes les 15 minutes et toutes les 20 minutes. Elles viennent de sonner en même temps.
- Dans combien de minutes sonneront-elles à nouveau ensemble ?
  - Combien de fois sonnent-elles ensemble dans une journée de 24 heures ?

- 104 Un chocolatier veut répartir équitablement 154 dragées dans des sachets sans qu'il y ait de reste.
- Peut-il faire des sachets de 12 dragées ? Justifier.
  - Déterminer toutes les quantités possibles pour que les sachets contiennent entre 10 et 50 dragées.

- 105 Une association a récolté 2 310 € qu'elle souhaite répartir équitablement entre ses bénéficiaires. On sait que le nombre de bénéficiaires est un diviseur de 2 310, un multiple de 3 et est divisible par 5. Il est aussi strictement compris entre 20 et 100.
- Déterminer le nombre de bénéficiaires.
  - Calculer le montant reçu par chacun d'entre eux.

- 106 Dans une salle de spectacle, on veut disposer 60 chaises en rangées identiques. Chaque rangée doit avoir le même nombre de chaises.  
• Quelles sont toutes les façons possibles d'organiser ces chaises ?

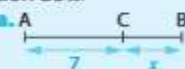
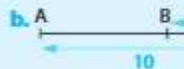
- 107 Un club organise un événement tous les 18 jours et un autre tous les 24 jours. Aujourd'hui, les deux événements ont lieu en même temps.  
• Dans combien de jours les deux événements coïncideront-ils à nouveau ?

- 108 Trouver par quels chiffres remplacer les symboles pour que le nombre  $3 \star 7 \star$  soit divisible par 2, par 9 et par 7.



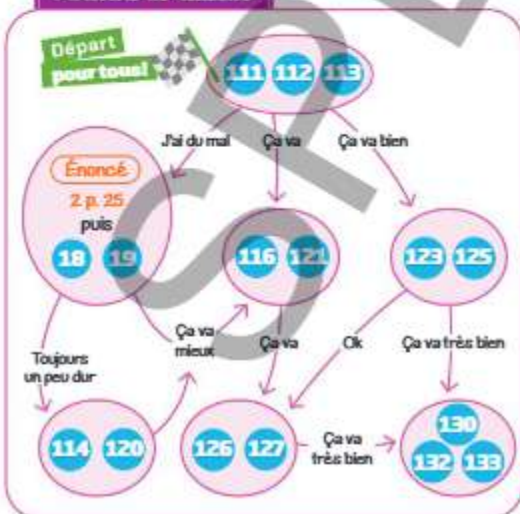
## 4 Écrire et utiliser une expression littérale

### QUESTIONS FLASH

- 110**  $a$  désigne un nombre quelconque. Traduire chaque phrase par une expression littérale.
- Le produit de 12 par  $a$ .
  - La différence entre 10 et  $a$ .
  - Le quotient de  $a$  par 5.
  - La somme de  $a$  et de 15.
- 111**  $b$  désigne un nombre entier. Traduire chaque phrase par une expression littérale.
- Le tiers de  $b$ .
  - Le double de  $b$ .
  - Le nombre entier qui suit  $b$ .
  - Le nombre entier qui précède  $b$ .
- 112** Dans chaque cas, exprimer la longueur AB en fonction de  $x$ .
- a.  b. 
- c.  d. 
- 113** Calculer chaque expression pour  $x = 4$ .
- $A = 5 \times x$        $B = 32 - 3 \times x$   
 $C = 3 \times (x + 2)$        $D = 2 \times x - 3$
- 114** Écrire plus simplement les expressions suivantes.
- $A = 17 \times k$        $B = 1 \times m + 2$   
 $C = 5 \times n + 9 \times p$        $D = q \times 2$   
 $E = 2 \times \pi \times r$        $F = 4 \times s \times t$   
 $G = 6 \times (7 - u)$        $H = (3 \times v + 8) \times 2$

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5017

### Parcours de réussite





# Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m5034



## Parcours ceinture jaune

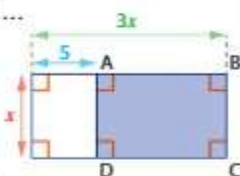
- 1  $21 = 3 \times \dots$
- 2  $18 \times 11 = \dots$
- 3  $25 \times 9 = 25 \times 10 - \dots$
- 4  $18 \times 8 + 32 \times 8 = (\dots + \dots) \times 8$
- 5 Écrire le calcul qui permet d'obtenir la somme de 3 et du produit de 5 par 4.
- 6  $(4 + 6) \div 5$  est-il une somme ?
- 7 432 est-il divisible par 5 ?
- 8  $7^2 = \dots$
- 9  $10 - 5 + 4 = \dots$
- 10 Citer le plus grand multiple de 6 inférieur à 20.
- 11  $12 + 4 \times 2 = \dots$
- 12 Simplifier l'expression  $n \times 5$ .
- 13 Exprimer le périmètre d'un carré de côté  $c$  en fonction de  $c$ .
- 14 Exprimer l'aire d'un rectangle de longueur  $L$  et de largeur 5 en fonction de  $L$ .
- 15 Calculer la valeur de l'expression  $4 \times (x - 5)$  pour  $x = 7$ .

## Parcours ceinture verte

- 1  $0,27 = 0,3 \times \dots$
- 2  $27 \times 21 = \dots$
- 3  $33 \times 19 = \dots$
- 4 Écrire le calcul qui permet d'obtenir le produit de 6 par la somme de 5 et 4.
- 5  $7 + \frac{30}{6}$  est-il un quotient ?
- 6 413 est-il divisible par 3 ?
- 7  $22 \times 9 + 78 \times 9 = \dots$
- 8  $(3 + 5)^2 = \dots$
- 9  $12,5 - 0,9 + 3,1 = \dots$
- 10  $6 + 4 \div 2 + 5 = \dots$
- 11  $3^2 + 10 \div 2 + 3 = \dots$
- 12 Citer le plus grand diviseur commun à 12 et 18.
- 13 Tom a lu  $n$  pages hier et 5 pages aujourd'hui. Écrire l'expression du nombre total de pages lues en fonction de  $n$ .
- 14  $n$  désigne un nombre. Donner l'expression, en fonction de  $n$ , de la différence entre le produit de 7 par  $n$  et 4.
- 15 Calculer la valeur de l'expression  $(10 - 2 \times x) \times x$  pour  $x = 3$ .

## Parcours ceinture noire

- 1  $0,35 = 0,05 \times \dots$
- 2  $18 \times 101 = \dots$
- 3  $25 \times 99 = \dots$
- 4 Écrire le calcul qui permet d'obtenir le produit de la différence entre 9 et 4 par la somme de 2 et 7.
- 5  $\frac{10}{14 - 9}$  est-il un quotient ?
- 6 225 est-il divisible par 3 et par 5 ?
- 7  $2,8 \times 99 + 99 \times 7,2 = \dots$
- 8  $2,5 \div 0,05 = \dots$
- 9  $6^2 + 8^2 = \dots$
- 10  $6,7 - 0,9 + 0,1 - 5,5 = \dots$
- 11 Citer le plus petit multiple commun à 12 et 9.
- 12  $4 \times [25 - (3^2 + 2 \times 3)] = \dots$
- 13 Exprimer l'aire du rectangle ABCD ci-contre en fonction de  $x$ .
- 14  $n$  désigne un nombre. Donner l'expression, en fonction de  $n$ , du quotient de la différence entre  $n$  et 5 par la somme de 3 et de  $n$ .
- 15 Un club de sport propose une cotisation annuelle de 20 euros et fait payer 5 euros par séance. Écrire une expression littérale qui donne le coût total pour  $n$  séances dans l'année.
- 16 Calculer la valeur de l'expression  $mp - \frac{p}{3}$  pour  $m = 5$  et  $p = 6$ .



# Faire le point



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM,  
donner la seule réponse possible.

Réponse A

Réponse B

Réponse C

Réponse D

## 1 Effectuer des opérations (p. 20)

|                                                                              | une somme           | une différence      | un produit          | un quotient        |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1. $4,3 \times 2,7$ est :                                                    |                     |                     |                     |                    |
| 2. $32 \times 29 =$                                                          | $32 \times 20 - 32$ | $32 \times 30 - 32$ | $32 \times 30 + 32$ | $32 \times 30 - 1$ |
| 3. $25,56 \div 4,2 =$                                                        | $2\,556 \div 42$    | $255,6 \div 42$     | $2,556 \div 42$     | $255,6 \div 420$   |
| 4. $8^2 =$                                                                   | $8 \times 2$        | 88                  | $8 \times 8$        | $8 + 2$            |
| 5. On a 63 L d'eau. Combien de bouteilles de 0,3 L chacune peut-on remplir ? | 210                 | 189                 | 21                  | 1 890              |

## 2 Enchaîner des opérations (p. 22)

|                                                                                      |                       |                         |                           |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 6. $30 - (6 - 4) - 1 =$                                                              | 27                    | 19                      | 25                        | 29                      |
| 7. $21 + 14 \div 2 + 5 =$                                                            | 5                     | 23                      | 33                        | 22,5                    |
| 8. $\frac{10 + 4}{9 - 2} =$                                                          | $10 + 4 \div 9 - 2$   | $(10 + 4) \div (9 - 2)$ | $(10 + 4) \div 9 - 2$     | $10 + 4 \div (9 - 2)$   |
| 9. $(14 - 2) \times (3 + 1)$ est :                                                   | une somme             | une différence          | un produit                | un quotient             |
| 10. Le produit de la différence entre 10 et 7 par la somme de 5 et de 2 est égal à : | $10 \times 7 - 5 + 2$ | $10 - 7 \times 5 + 2$   | $(10 - 7) \times (5 + 2)$ | $10 \times (7 - 5) + 2$ |

## 3 Déterminer des multiples et des diviseurs (p. 24)

|                                                          |              |             |             |             |
|----------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 11. Quels nombres sont des diviseurs de 12 ?             | 1 ; 12 et 24 | 0 ; 1 et 12 | 1 ; 8 et 12 | 1 ; 3 et 12 |
| 12. Quel nombre est divisible par 3 ?                    | 313          | 200         | 531         | 206         |
| 13. Quel nombre est divisible à la fois par 2 et par 9 ? | 3 000        | 6 000       | 9 002       | 6 030       |
| 14. Le plus petit multiple commun à 12 et 9 est :        | 3            | 1           | 108         | 36          |

## 4 Écrire et utiliser une expression littérale (p. 24)

|                                                                                                                                                                                 |          |          |      |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|------|------------|
| 15. Le produit de 6 par la somme de $n$ et de 2 est :                                                                                                                           | $6n + 2$ | $6 + 2n$ | $8n$ | $6(n + 2)$ |
| 16. Si $y = 5$ , alors l'expression $y^2 + 3$ est égale à :                                                                                                                     | 58       | 13       | 28   | 55         |
| 17. Dans un parc d'attraction, l'entrée coûte 5 € et chaque tour de manège coûte $p$ €. Liam fait 3 tours de manège. Quelle expression représente le prix total payé par Liam ? | $5p + 3$ | $5 + 3p$ | $8p$ | $15 + p$   |



# Problèmes

134 Bijoux

Modéliser, calculer

Anaya achète trois bracelets à 5,70 € pièce et sept colliers à 9,80 € chacun.



1. Que représente le calcul  $3 \times 5,70$  ?
2. Que représente le calcul  $7 \times 9,80$  ?
3. Écrire un enchaînement d'opérations permettant de calculer sa dépense totale.
4. Effectuer ce calcul et conclure.

135 Apport calorique

Modéliser, calculer

Le corps a besoin d'énergie pour fonctionner. Il puise cette énergie, évaluée en kilocalories (kcal), dans les aliments ingurgités. Chaque aliment n'apporte pas la même quantité d'énergie. Denis a décidé de se fixer un objectif de 700 kcal par repas. Le tableau suivant indique ce qu'a mangé Denis au déjeuner.

| Aliment | Quantité (en g) | Apport calorique pour 1 g (en kcal) |
|---------|-----------------|-------------------------------------|
| Poulet  | 240             | 1,4                                 |
| Pain    | 80              | 2,75                                |
| Légumes | 200             | 0,25                                |
| Yaourt  | 125             | 0,6                                 |

1. Écrire une seule expression qui permet de calculer l'apport calorique du repas de Denis.
2. Effectuer ce calcul.
3. Denis a-t-il respecté son objectif ?

136 Train de la Rhune

Chercher, modéliser, calculer

Mathias, 14 ans, ses petites sœurs jumelles de 6 ans, ses parents et leur chien ont décidé de prendre le Train de la Rhune, petit train touristique dans le massif pyrénéen.

| Tarif 2025                                    | Adulte (+12 ans) | Enfant (4-12 ans) | Chien   |
|-----------------------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| VOYAGE CLASSIQUE (billet A/R)                 | 25,50 €          | 17,00 €           | 6,50 €  |
| VOYAGE PRIVILÈGE (billet A/R + visite guidée) | 30,50 €          | 21 €              | gratuit |
| BILLET DESCENTE UNIQUEMENT                    | 23,50 €          | 15,00 €           | 5,50 €  |

1. Écrire une expression permettant de calculer le prix que paierait l'ensemble de la famille pour un voyage « privilège », puis effectuer ce calcul.
2. La famille se demande combien elle économiserait en choisissant la formule classique. Écrire une expression permettant de calculer cette économie, puis effectuer ce calcul.

137 Le phare de Cordouan

Calculer

Un bateau permet de faire un aller-retour au phare de Cordouan.



TARIFS  
Adulte : 47 €  
Enfant : 45 €

La recette, notée  $R$ , est la somme d'argent reçue pour la vente des billets. Elle est donnée par la formule  $R = 47x + 45y$ .

1. Que représentent  $x$  et  $y$  dans cette formule ?
2. Calculer la recette  $R$  s'il y a 115 adultes et 133 enfants.

138 Programmé de calcul

Modéliser

Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre.
- Le multiplier par 5.
- Ajouter 3.

1. Écrire une expression permettant d'obtenir le résultat si le nombre choisi est 4, puis effectuer ce calcul.
2. On note  $x$  le nombre choisi au départ. Écrire une expression littérale qui donne le résultat en fonction de  $x$ .
3. Comment faut-il compléter le script ci-dessous pour qu'il corresponde à ce programme de calcul ?



139 Nombres mystères

Chercher, raisonner, communiquer

On donne le nombre  $5 \heartsuit 1 \spadesuit$  où chaque symbole remplace un chiffre.

- Trouver toutes les valeurs possibles pour  $\heartsuit$  et  $\spadesuit$  pour que ce nombre soit divisible par 3 et par 5, mais pas par 9.

140 Arbres



Modéliser, calculer

Dans une entreprise de 200 salariés, chaque salarié imprime environ 50 pages par jour et travaille 227 jours par an. On a besoin d'un arbre pour obtenir 8 500 feuilles de papier.

- On se demande combien d'arbres seront préservés si on diminue de moitié la quantité de feuilles imprimées par chaque salarié. Écrire un enchaînement d'opérations conduisant au résultat et effectuer ce calcul.

141 Salle de sport

Représenter, calculer

Téa aime beaucoup aller à la salle de sport. Voici les offres proposées :

- Offre 1 : 5 € par heure.
- Offre 2 : un abonnement annuel de 200 € et 2 € l'heure.



1. Avec chaque tarif, combien paiera annuellement Téa si elle va à la salle de sport 25 heures dans l'année ?

2. On note  $n$  le nombre d'heures que Téa passe à la salle de sport dans l'année. Pour chaque offre, écrire une expression littérale qui donne le prix à payer en fonction de  $n$ .

3. Téa voudrait savoir à partir de combien d'heures dans l'année elle a intérêt à choisir de s'abonner.

Pour cela, elle utilise un tableau :

|   | A       | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   |
|---|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | $n$     | 0   | 20  | 40  | 60  | 80  | 100 | 120 | 140 | 160 |
| 2 | Offre 1 | 0   | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
| 3 | Offre 2 | 200 | 240 | 280 | 320 | 360 | 400 | 440 | 480 | 520 |

- a. Quelles formules a-t-elle pu entrer en B2 et B3, pour ensuite les étirer vers la droite ?
- b. Aider Téa à prendre sa décision.

142 Missing signs

Chercher, calculer

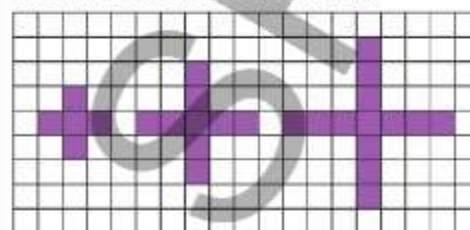
Complete the equalities below using the signs  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ ,  $($  and  $)$ .

- a.  $5 \dots 4 \dots 3 \dots 2 \dots 1 = 0$
- b.  $5 \dots 4 \dots 3 \dots 2 \dots 1 = 1$
- c.  $5 \dots 4 \dots 3 \dots 2 \dots 1 = 2$
- d.  $5 \dots 4 \dots 3 \dots 2 \dots 1 = 3$
- e.  $5 \dots 4 \dots 3 \dots 2 \dots 1 = 4$
- f.  $5 \dots 4 \dots 3 \dots 2 \dots 1 = 5$

143 Motif en expansion

Modéliser, représenter, raisonner

On considère le motif évolutif suivant.



Étape 1 Étape 2 Étape 3

1. Dessiner le motif de l'étape 4.
2. Combien de petits carrés y aura-t-il à l'étape 5 ?
3. Écrire une expression donnant le nombre de petits carrés à l'étape 23, puis effectuer ce calcul.

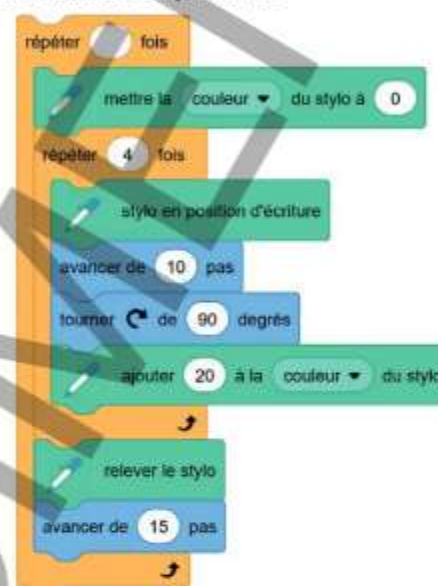
144 Que de couleurs

Modéliser, représenter, raisonner

Les couleurs, dans Scratch, sont codées par des nombres. On a ainsi les correspondances suivantes.

Rouge : 0 Vert clair : 20 Vert foncé : 40  
Bleu : 60 Violet : 80

On considère le script suivant.



1. On saisit « 3 » dans la bulle vide. Tracer, en respectant les couleurs, la figure obtenue. On prendra pour échelle : 1 cm pour 10 pas.

2. On saisit « 25 » dans la bulle vide.
  - a. Quelle est la couleur du 23<sup>e</sup> segment tracé ?
  - b. Quelle serait la couleur du 127<sup>e</sup> segment tracé ?

145 Nombres premiers

Chercher, calculer

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

On lit ce tableau de la gauche vers la droite.

1. Reproduire le tableau ci-dessus, puis barrer le nombre 1.
2. Entourer le 2, premier nombre non barré, puis barrer tous les multiples de 2 autres que 2.
3. Entourer le premier nombre ni entouré ni barré, puis barrer tous ses multiples autres que lui-même.
4. Répéter la consigne de la question précédente jusqu'à avoir barré ou entouré tous les nombres.
5. Quelle particularité possèdent les dix nombres entourés ?

Ces nombres s'appellent des nombres premiers. Il en existe une infinité.





## Problèmes

### 146 Formule de Marcel Pagnol

Chercher, raisonner

Marcel Pagnol, écrivain, dramaturge, cinéaste et académicien français, aimait également les mathématiques. Il avait ainsi un jour affirmé :

« Je crois avoir trouvé une formule qui permet de fabriquer des nombres premiers : la somme de deux nombres impairs consécutifs et de leur produit est un nombre premier. »

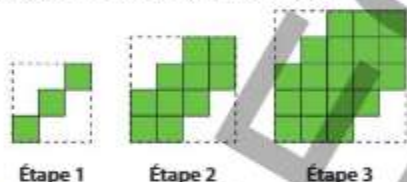
Découvre les nombres premiers dans le problème 145 p. 37.

- On considère le nombre impair 1.
  - Quel est le nombre impair qui suit 1 ?
  - Vérifier que cet exemple ne contredit pas l'affirmation de Marcel Pagnol.
- Faire de même avec les trois nombres impairs suivants.
- On considère le nombre impair 9.
  - Quel est le nombre impair qui suit 9 ?
  - Tester la formule de Marcel Pagnol avec ces deux nombres impairs consécutifs. Quel nombre obtient-on ?
  - Le nombre trouvé à la question 3b. est-il un nombre premier ?
  - Que peut-on en conclure ?

### 147 Pattern

Modéliser, représenter, raisonner

On considère le motif évolutif suivant.



- Dessiner le motif de l'étape 4.
- Combien de petits carrés y aura-t-il à l'étape 5 ?
- Combien de petits carrés y aura-t-il à l'étape  $n$ , où  $n$  désigne un entier non nul ? Écrire le résultat sous la forme d'une seule expression.
- Pourra-t-il y avoir un motif avec 347 carrés ? Justifier.

### Prise d'initiative

### 148 Défis

Chercher, calculer

- En utilisant 5 fois le nombre 5, les opérations de ton choix et éventuellement des parenthèses, écrire une expression égale à 55.
- En utilisant 6 fois le nombre 6, les opérations de ton choix et éventuellement des parenthèses, écrire une expression égale à 66.

### 149 Tartelettes

Modéliser, calculer

Zoé a ramassé 270 framboises et 150 mûres. Elle souhaite répartir l'ensemble de sa cueillette pour en faire des tartelettes, toutes identiques.



- Déterminer le plus grand diviseur commun à 270 et 150.
- Quel est le plus grand nombre de tartelettes que Zoé pourra réaliser ? Quelle sera alors la composition de chaque tartelette ?

### 150 Le compte est bon

Chercher, calculer

Écrire une expression, comportant une suite d'opérations, qui permet d'obtenir 794 comme résultat avec les nombres suivants :

$$2 \cdot 75 \cdot 50 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 8$$

Chacun des six nombres doit être utilisé une seule fois.

### 151 Recyclage



Modéliser, calculer, communiquer

En France, la consommation de canettes de soda est d'environ 150 canettes par seconde.



- Alex affirme que si on empilait les unes sur les autres toutes les canettes consommées en France pendant une année, on atteindrait la Lune ! Sachant que la hauteur d'une canette est d'environ 11,6 cm et que la distance Terre-Lune est de 384 400 km, Alex a-t-il raison ?
- On estime qu'environ 67 % des canettes sont recyclées en France. Si l'on recycle 48 000 canettes, on récupère la quantité d'aluminium nécessaire à la fabrication d'une voiture. Écrire une expression donnant le nombre de voitures qu'on peut fabriquer avec le recyclage des canettes en France en un an, puis effectuer ce calcul.

### Prise d'initiative

### 152 La fin

Raisonner, communiquer

On multiplie tous les nombres impairs de 1 à 2 003. Par quel chiffre se termine le résultat final ?



## Algorithmique & outils numériques

### 153 Priorités opératoires

Voici deux programmes de calcul.

#### Programme 1

- Choisir un nombre.
- Ajouter 1.
- Prendre le carré de la somme obtenue.

#### Programme 2

- Choisir un nombre.
- Calculer son carré.
- Ajouter le double du nombre de départ.
- Ajouter 1.

- a. Compléter le script ci-dessous correspondant au programme 1.



- Quelle valeur affichera le lutin si le nombre choisi au départ dans le programme 1 est 5 ?
  - Le lutin a donné 100 comme résultat final. Quel était le nombre de départ ?
- Écrire un script qui permet au lutin d'annoncer le résultat obtenu avec le programme 2.
  - Tester ces deux scripts avec les mêmes valeurs. Quelle conjecture peut-on faire ?

### 154 Modulo

- On considère le script suivant.



- Que dit le lutin si le nombre saisi est 12 ? 18 ? 429 ?
  - Que dit le lutin si le nombre saisi est 10 ? 26 ? 37 ?
  - Que permet de calculer ce script ?
- Écrire un script qui permet de déterminer le quotient de la division euclidienne de 167 par 4.

### Boîte à outils

#### Avec Scratch

- La commande `381 modulo 9` permet de calculer le reste de la division euclidienne de 381 par 9 soit 3. On en déduit que 381 n'est pas divisible par 9.
- La commande `62 / 4` permet de calculer le quotient de la division décimale de 62 par 4 soit 15,5.

#### Avec un tableur

- La formule `=MOD(a;b)` permet de calculer le reste de la division euclidienne de  $a$  par  $b$ . Si `MOD(a;b)=0`, alors  $b$  est un diviseur de  $a$ .
- Le caractère `$` permet de bloquer une ligne ou une colonne lorsqu'on recopie une formule. La cellule B1 ne change pas en recopiant vers le bas la formule `=MOD(B$1;A2)`.

### 155 Tableur et nombres premiers



Découvre les nombres premiers dans le problème 145 p. 37.

- Lola affirme que la propriété suivante est vraie.

Un nombre  $n$  est premier s'il n'est divisible par aucun nombre entier entre 2 et  $n-1$  inclus.



Lola a-t-elle raison ? Justifier.

- Lola a commencé une feuille de calcul pour tester la divisibilité de 13 par différents nombres entiers.

|    | A                 | B             |
|----|-------------------|---------------|
| 1  |                   | Nombre choisi |
| 2  | Divisible par ... | 13            |
| 3  | 1                 |               |
| 4  | 2                 |               |
| 5  | 3                 |               |
| 6  | 4                 |               |
| 7  | 5                 |               |
| 8  | 6                 |               |
| 9  | 7                 |               |
| 10 | 8                 |               |
| 11 | 9                 |               |
| 12 | 10                |               |
| 13 | 11                |               |
| 14 | 12                |               |
| 15 | 13                |               |

- Reproduire la feuille de calcul de Lola dans un tableur.
- Saisir une formule en B3 qui permet de savoir si le nombre 13 est divisible par 1, puis recopier cette formule vers le bas jusqu'en B15.
- Le nombre 13 est-il premier ? Justifier.
- Modifier cette feuille de calcul afin de vérifier si les nombres suivants sont premiers.  
51 • 67 • 139



## Enigmes & jeux

### Jeu de Nim

Pour 2 joueurs.

**Objectif.** Être le dernier joueur à prendre un crayon.

**Mise en place.**

Disposer sur la table 16 crayons côte à côte.

**Déroulement du jeu.**

Chaque joueur, à tour de rôle, prend un, deux ou trois crayons parmi ceux qui sont présents.

**Fin de la partie.** La partie s'arrête quand tous les crayons ont été ramassés. Le gagnant est celui qui prend le dernier crayon.

**Variante 1.** On conserve cette règle, mais avec 17 crayons, puis 26 crayons.

**Variante 2.** On dispose de 41 crayons et chaque joueur peut prendre de 1 à 6 crayons. Quelle est alors la stratégie gagnante ?



Qui saura élaborer la stratégie gagnante à tous les coups ?



Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5017

### Enigme Trouver le code

Pour déverrouiller un coffre, il faut retrouver le code à quatre chiffres de son cadenas.

- Le code est strictement compris entre 1 000 et 5 000.
- Il est divisible par 12 et est aussi un multiple de 25.
- La somme de ses chiffres est un nombre qui n'a que deux diviseurs : 1 et lui-même.
- Son nombre de centaines est un multiple de 7.
- Quel est ce code ?



Coopérer • Critiquer • Confronter ses idées

### Projet mathématique

S'entraider • Communiquer • Développer sa créativité

#### Mission

Constituer des groupes, puis dans chaque groupe, créer un budget pour financer un voyage scolaire. Compléter la fiche ci-dessous, l'exposer, puis en débattre avec les autres groupes afin de choisir l'organisation la plus cohérente.



Un professeur et sa classe organisent le séjour linguistique à Londres décrit ci-dessous. Le collège et les collectivités apportent un financement de 1 800 €. Pour compléter ce financement, la classe décide d'organiser une tombola.

- Choisir les lots parmi ceux proposés (doc. 1 à télécharger), le nombre de tickets à prévoir et leur prix de vente (doc. 2 à télécharger).
- Organiser le voyage en choisissant le mode de transport (doc. 3 à télécharger) et les sorties culturelles (doc. 4 à télécharger).
- Télécharger et compléter le document ci-contre pour définir le budget du voyage.

(Si besoin, une participation des familles pourra être demandée.)

#### BUDGET VOYAGE EN ANGLETERRE

Durée : 5 jours (3 jours sur place) Hébergement : en famille (gros lot)  
Nombre de personnes : 12 élèves + 4 accompagnateurs (adultes)  
Départ : gare d'Angers St Laud Arrivée : gare de Londres St Pancras  
Repas : prévoir 10 € par jour pour le repas de midi (petit-déjeuner et dîner en famille)

| BUDGET VOYAGE EN ANGLETERRE                                                              |                                      |               |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|-------|
| Montant : 10 euros (3 jours sur place)                                                   | Hébergement : en famille (gros lot)  |               |       |
| Nombre de personnes : 12 élèves + 4 accompagnateurs (adultes)                            |                                      |               |       |
| Départ : gare d'Angers St Laud                                                           | Arrivée : gare de Londres St Pancras |               |       |
| Repas : prévoir 10 € par jour pour le repas de midi (petit-déjeuner et dîner en famille) |                                      |               |       |
| Destination                                                                              | Nombre de personnes                  | Prix unitaire | TOTAL |
| ATEX, collège de Saint-Laud                                                              |                                      |               |       |
| TOMBOLA                                                                                  |                                      |               |       |
| Remise pour l'achat des tickets                                                          |                                      |               |       |
| Remise pour l'achat des lots                                                             |                                      |               |       |
| Remise pour le repas de midi                                                             |                                      |               |       |
| TOTAL des dépenses                                                                       |                                      |               |       |
| TOTAL des recettes                                                                       |                                      |               |       |
| Compensation des dépenses à l'arrivée                                                    |                                      |               |       |
| Remise à l'arrivée (petit lot)                                                           |                                      |               |       |



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5042

# Nombres relatifs : définition

# 2

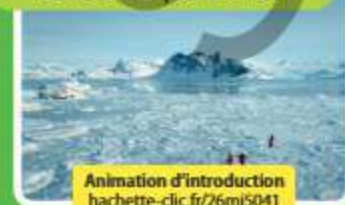


### Ta mission

- Connaître les nombres relatifs
- Repérer un point
- Comparer des nombres relatifs



Découvre les nombres négatifs dans la vie quotidienne !



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5041

La calotte polaire est une étendue de glace qui recouvre une partie des océans au pôle Nord et au pôle Sud. Elle joue un rôle essentiel dans la régulation du climat en réfléchissant une grande partie de la lumière solaire. Avec le réchauffement climatique, la température augmente de 3 °C dans l'Arctique, faisant fondre la calotte polaire. Cette fonte a des conséquences importantes sur les écosystèmes et le niveau des mers.

❶ Problème 97 p. 60



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5041

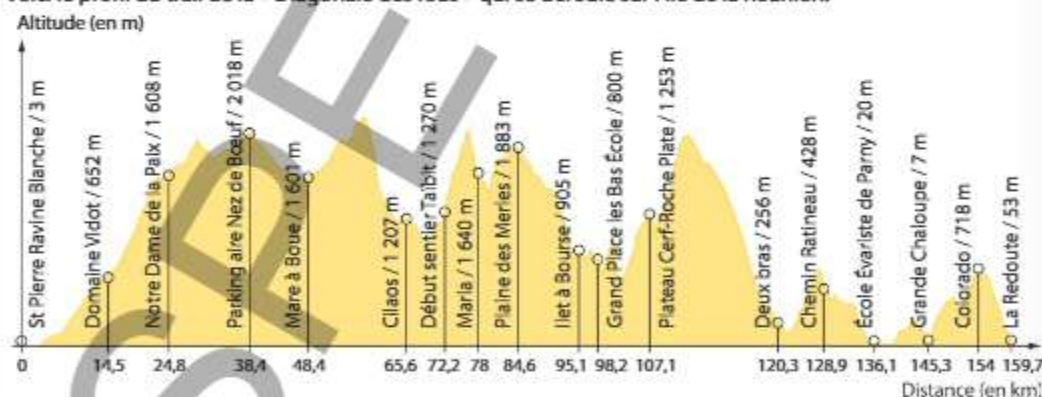
- Compléter les égalités avec le nombre qui convient.  
a.  $8 + \dots = 15$     b.  $7,5 + \dots = 10$   
c.  $22 - \dots = 8$     d.  $\dots - 12 = 20$
- Reproduire la frise chronologique ci-dessous et y placer les événements selon leur date.  
• 1998 : la France remporte sa première Coupe du monde de football.  
• 2008 : Usain Bolt bat le record du monde du 100 m.  
• 2024 : Jeux olympiques d'été organisés à Paris.  

- Comparer les nombres suivants.  
a. 15, 4 et 15    b. 2,087 et 2,1  
c. 0,564 et 0,9    d. 12,5 et 12,05
- Mathématiciens et mathématiciennes  
a. Pierre de Fermat, né en 1607, est mort en 1665. Combien d'années a-t-il vécu ?  
b. Né en 1811, Évariste Galois est mort à 21 ans lors d'un duel. En quelle année est-il décédé ?  
c. Maryam Mirzakhani a obtenu la célèbre médaille Fields en 2014 à l'âge de 37 ans. Quelle est son année de naissance ?
- Classer les quatre amies dans l'ordre décroissant de leur taille.  
• Emma : 1,23 m    • Léa : 1,15 m  
• Chloé : 1,09 m    • Camille : 1,2 m  

- a. Un avion vole à 12 100 pieds ; il descend de 5 300 pieds. Quelle est alors son altitude ?  
b. Clara possède 53,50 €. Elle dépense 18,70 € pour acheter un tee-shirt. Quelle somme lui reste-t-il ?  
c. Tom a 53 figurines ; il en donne 15 à Max qui en avait 19 et 7 à Lily qui en avait 26. Qui en a le plus ?
- Dans chaque cas, intercaler un nombre décimal entre les deux nombres donnés.  
a.  $33 < \dots < 34$     b.  $0 < \dots < 0,1$   
c.  $7,3 < \dots < 7,45$     d.  $812,4 < \dots < 812,7$   
e.  $4,12 < \dots < 4,13$     f.  $54,25 < \dots < 54,3$

### ACTIVITÉ FLASH

Voici le profil du trail de la « Diagonale des fous » qui se déroule sur l'île de la Réunion.



- À quel endroit les coureurs arrivent-ils ?
- Quelle est la distance totale de la course ?
- Où se situent les coureurs à 48,4 km du départ ?
- Quelle est l'altitude du sommet du Colorado ?
- Citer trois lieux situés entre 50 km et 115 km après le départ.

## Activités

### Activité 1 Jeu de cartes

Léo, Louise, Martin et Amélia jouent à un jeu de cartes. Sur chaque carte est inscrit un des nombres suivants :

$$-2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2$$

Le but est d'obtenir une somme égale à 0 avec trois cartes.

- On distribue une première carte à chacun. Le joueur qui débute est celui qui a le plus petit nombre sur sa carte.

- Quel est le joueur qui commence ?
- Les joueurs jouent ensuite dans l'ordre croissant des nombres écrits sur leur carte. Qui joue en deuxième ? En troisième ?



- On distribue deux autres cartes à chacun :



- Léo est sûr de gagner. Quel est le nombre écrit sur sa troisième carte ?
- Les autres amis peuvent-ils gagner ? Justifier.

- Recopier et compléter :

$$-4 + 4 = \dots \quad \dots + 7 = 0 \quad -5 + \dots = 0 \quad \dots + 3,3 = 0$$

- Donner les opposés des nombres suivants : 8 ; -7 ; 3,5 ; -10,8.

Quand la somme de deux nombres est égale à 0, on dit que les nombres sont opposés.



### Activité 2 Course d'orientation

Une course d'orientation est organisée et la carte donnée aux élèves est représentée par un repère dans un plan. Chaque position est représentée par un point. Le départ se situe au point D.



- Comment peut-on repérer le point D à l'aide de deux nombres ?
  - Ces nombres sont appelées les **coordonnées** du point D :
    - la première coordonnée est l'**abscisse** et se repère sur l'axe horizontal ;
    - la deuxième est l'**ordonnée** et se repère sur l'axe vertical.
 Donner les coordonnées du point D.
- Reproduire le repère ci-contre.
  - À partir du point D, l'équipe d'Hugo se déplace de quatre unités vers la gauche pour trouver la première balise B. Donner les coordonnées du point B.
  - Il descend ensuite de deux unités vers le bas pour trouver la deuxième balise, puis de trois unités vers la droite. Donner les coordonnées du point H, représentant sa position finale.
- L'équipe de Nora part du point D et se déplace de six unités vers la gauche, puis décide de descendre de cinq unités vers le bas, de se déplacer d'une unité vers la droite et enfin de remonter de trois unités. Quelles sont les coordonnées du point N, représentant sa position finale ?
- L'arrivée se situe au point O(0 ; 0).  
À quelle distance de l'arrivée se trouve chacune des deux équipes ?

La distance à zéro d'un nombre est appelée la **valeur absolue** de ce nombre.





## 1 Connaître les nombres relatifs

## Définitions

- Un **nombre positif** est un nombre supérieur ou égal à 0. On le note avec un signe + ou sans signe.
- Un **nombre négatif** est un nombre inférieur ou égal à 0. On le note avec un signe -.
- Les nombres positifs et les nombres négatifs forment l'ensemble des **nombres relatifs**.
- Un nombre **strictement positif** est un nombre positif non nul. Un nombre **strictement négatif** est un nombre négatif non nul.

✓

## Exemples

- 3,2 est un nombre positif. On peut aussi le noter +3,2.
- -5,4 est un nombre négatif.
- 0 est le seul nombre à la fois positif et négatif.
- 3,2 et -5,4 sont des nombres relatifs.

## Remarque

Grâce aux nombres négatifs, on pourra effectuer des soustractions qui étaient jusqu'alors impossibles. Par exemple,  $8 - 10 = -2$ .

Dans cette égalité, il ne faut pas confondre le signe - entre 8 et 10, qui indique une soustraction entre deux nombres, et le signe - de -2, qui indique que -2 est négatif.



## Définition

Deux nombres sont **opposés** si leur somme est égale à 0.

✓

## Exemples

- -2 est l'opposé de 2, et 2 est l'opposé de -2.
- Les nombres 1,4 et -1,4 sont opposés.

Si on ajoute 2 à -2, on obtient 0 !

## Remarque

Deux nombres opposés sont de signes contraires : l'un est positif, l'autre est négatif.

## Définition

La **valeur absolue** d'un nombre est égale :

- à ce nombre, s'il est positif ;
- à l'opposé de ce nombre, s'il est négatif.

✓

## Exemples

- La valeur absolue de 3 est égale à 3, car 3 est positif.
- La valeur absolue de -4 est égale à 4, car -4 est négatif.

La valeur absolue de -4 peut se noter  $|-4|$ . Ainsi, on a :  $|-4| = 4$ .



## Propriétés

- La valeur absolue d'un nombre est positive.
- Deux nombres opposés ont la même valeur absolue.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 50-51.



## 1 Connaître les nombres relatifs

## Énoncé 1

Associer un nombre relatif à chaque situation ci-dessous.

- a. Hier, il faisait 3 °C en dessous de zéro.
- b. Le mont Blanc culmine à 4 806 m.
- c. Pythagore est mort en 490 avant J.-C.

## Solution

- a. La température est inférieure à 0, il fait donc -3 °C.
- b. Le mont Blanc est au-dessus du niveau de la mer, donc à +4 806 m.
- c. Pythagore est mort avant J.-C., donc il est mort en -490.

## Énoncé 2

Pour chaque nombre, dire s'il est positif ou négatif, puis donner son opposé.

- a. -6      b. +8
- c. -1,3      d. 0

## Solution

- a. -6 est négatif, son opposé est 6.
- b. +8 est positif, son opposé est -8.
- c. -1,3 est négatif, son opposé est 1,3.
- d. 0 est positif et négatif, son opposé est 0.

## Énoncé 3

Calculer les différences suivantes.

$$A = 15 - 10 \quad B = 10 - 15 \quad C = 15,8 - 16$$

## Solution

$$A = 15 - 10 = 5$$

$15 > 10$ , donc la différence  $15 - 10$  est positive.

$$B = 10 - 15 = -5$$

$10 < 15$ , donc la différence  $10 - 15$  est négative.

$$C = 15,8 - 16 = -0,2$$

$15,8 < 16$  donc la différence  $15,8 - 16$  est négative.

## Énoncé 4

Donner la valeur absolue de chaque nombre.

- a. 9      b. -5
- c. -1      d. +2,5

## Solution

- a. La valeur absolue de 9 est égale à 9 car 9 est positif.
- b. La valeur absolue de -5 est égale à 5 car -5 est négatif.
- c. La valeur absolue de -1 est égale à 1.
- d. La valeur absolue de +2,5 est égale à 2,5.

## ceinture blanche

1 Associer un nombre relatif à chaque situation.

- a. Le parking de l'immeuble est situé au 2<sup>e</sup> sous-sol.
- b. Certains poissons peuvent vivre en dessous de 8 000 m de profondeur.
- c. La construction de la tour Eiffel a été achevée en 1889.

2 Les nombres associés aux situations suivantes peuvent-ils être positifs, négatifs ou les deux ?

- a. La température d'un four.
- b. La température de l'eau.
- c. La distance entre deux villes.
- d. Le solde d'un compte bancaire.
- e. Une année de naissance.
- f. La profondeur d'une mine d'or.

3 Calculer les différences suivantes.

$$A = 9 - 12 \quad B = 8 - 5 \quad C = 12,5 - 14$$

4 Voici une liste de nombres :

$$15 \cdot -7 \cdot -2 \cdot +5 \cdot 2$$

1. Citer les nombres positifs.
2. Citer les nombres négatifs.
3. Citer les nombres relatifs.
4. Existe-t-il des nombres opposés dans cette liste ? Si oui, lesquels ?

5 Donner les valeurs absolues des nombres suivants.

- a. -14      b. +3
- c. 7,9      d. -8,7

6 Vrai ou faux ?

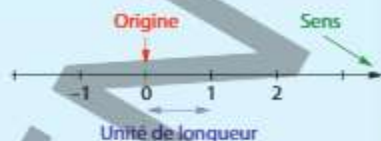
- a. 8 est un nombre positif.
- b. +7 et 7 sont opposés.
- c. -5 et 5 ont la même valeur absolue.
- d. Les soustractions  $14 - 15$  et  $15 - 14$  donnent le même résultat.
- e. L'opposé de -3 est 3.



## 2 Repérer un point

## Définitions

- Une **droite graduée** est une droite sur laquelle on a choisi une **origine**, un **sens** et une **unité de longueur**.
- Sur une droite graduée, chaque point est repéré par un nombre relatif, que l'on appelle **abscisse** du point.



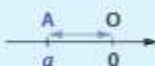
## Exemple



Le point A a pour abscisse 3, le point B a pour abscisse -1 et le point C a pour abscisse -2,5. On note :  $A(3)$ ,  $B(-1)$  et  $C(-2,5)$ .

## Propriétés

- Deux points symétriques par rapport à l'origine de la droite graduée ont des abscisses opposées.
- La valeur absolue d'un nombre  $a$  est égale à la longueur du segment  $[OA]$ , où A est le point d'abscisse  $a$  et O est l'origine de la droite graduée.



## Exemples



- Les points A et B sont symétriques par rapport à l'origine de la droite graduée, leurs abscisses respectives, 1 et -1, sont opposées.
- Le point A a pour abscisse 1 ; la distance OA est égale à la valeur absolue de 1, donc à 1.
- Le point B a pour abscisse -1 ; la distance OB est égale à la valeur absolue de -1, donc à 1.
- Le point C a pour abscisse -2,5 ; la distance OC est égale à la valeur absolue de -2,5, donc à 2,5.

## Définition

- Un **repère du plan** est formé par deux droites graduées distinctes de même origine. L'une est appelée l'**axe des abscisses** et l'autre l'**axe des ordonnées**. Le point d'intersection des axes est appelé **origine** du repère. Lorsque les deux axes sont perpendiculaires, on dit que le repère est **orthogonal**.
- Dans un repère du plan, un point est repéré par deux nombres relatifs : ses **coordonnées**. Le premier est l'**abscisse**, le second l'**ordonnée**. On les note (**abscisse ; ordonnée**).

## Exemple

- L'**abscisse** du point A est 2.
- L'**ordonnée** du point A est 1.
- Les coordonnées du point A se notent  $(2 ; 1)$ .
- Le point B a pour coordonnées  $(-3 ; 0)$ .
- Les coordonnées du point C sont  $(0 ; -2)$ .
- D  $(-3 ; -2)$



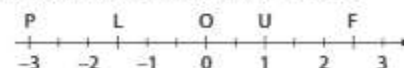
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 52-53.



## 2 Repérer un point

## Énoncé 1

Lire les abscisses des points P, L, O, U et F.

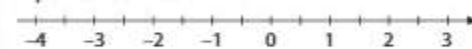


## Solution

L'abscisse du point P est -3 : on note  $P(-3)$ .  
On a également :  $L(-1)$  ;  $O(0)$  ;  $U(1)$  et  $F(2,5)$ .

## Énoncé 2

1. Reproduire la droite graduée ci-dessous et placer les points suivants.

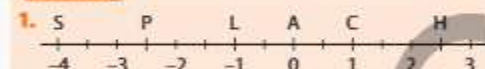


$A(0)$  ;  $C(1)$  ;  $H(2,5)$  ;  $L(-1)$  ;  $P(-2,5)$  ;  $S(-4)$

2. Que vaut la distance AS ?

3. Parmi les points placés sur la droite, existe-t-il des points situés à la même distance du point A ?

## Solution



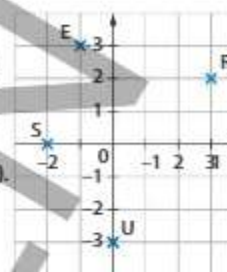
1. S a pour abscisse -4 ; la distance AS est égale à la valeur absolue de -4, donc à 4.

2. Le point S a pour abscisse -4 ; la distance AS est égale à la valeur absolue de -4, donc à 4.

3. Les points situés à la même distance du point A sont symétriques par rapport à A : c'est le cas des points C et L, mais aussi H et P.

## Énoncé 3

1. Dans le repère ci-contre, lire les coordonnées des points R, U, S et E.
2. Reproduire ce repère et y placer le point N  $(2 ; -3)$ .

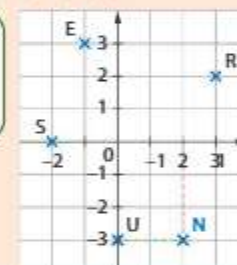


## Solution

1. On commence par lire :  
• les **abscisses** (sur l'axe horizontal) ;  
• puis les **ordonnées** (sur l'axe vertical).

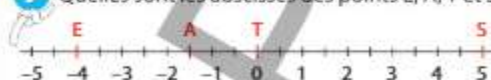
Les coordonnées des points sont :  
 $R(3 ; 2)$  ;  $U(0 ; -3)$  ;  $S(-2 ; 0)$  ;  $E(-1 ; 3)$

2. On place le point N en suivant les lignes du quadrillage.



## ceinture blanche

7. Quelles sont les abscisses des points E, A, T et S ?



8. Quelles sont les abscisses des points B, A, T et G ?



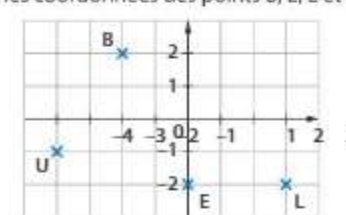
9. 1. Tracer une droite graduée d'origine O et placer les points suivants.

$R(-5)$  ;  $L(-3,5)$  ;  $J(1,5)$  ;  $F(3)$

2. Que vaut la distance OL ?

3. Placer le point W sur cette droite, distinct des autres points, tel que  $OW = 3$ .

10. Lire les coordonnées des points B, L, E et U.



11. Dans un repère orthogonal, placer les points suivants.

$N(4 ; 5)$  ;  $E(3 ; -5)$  ;  $S(0 ; 3)$  ;  
 $O(-1 ; 3)$  ;  $I(-2 ; 0)$  ;  $R(-4 ; -1)$ .



## 3 Comparer des nombres relatifs

## Définition et propriété

$a$  et  $b$  désignent deux nombres relatifs distincts.

Lorsqu'on parcourt une droite graduée dans le sens de la flèche, le plus petit des deux nombres  $a$  et  $b$  est celui que l'on rencontre en premier.

- On dit que  $a$  est inférieur à  $b$  et on note  $a < b$ .
- On dit aussi que  $b$  est supérieur à  $a$  et on note  $b > a$ .

## Exemple



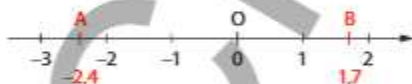
Lorsqu'on parcourt cette droite dans le sens de la flèche, on rencontre d'abord  $-2$  puis  $3$ . Donc  $-2$  est inférieur à  $3$ . On note  $-2 < 3$ .

## Propriété : comparer des nombres de signes différents

Un nombre positif est toujours supérieur ou égal à un nombre négatif.

## Exemple

$$1,7 > -2,4$$

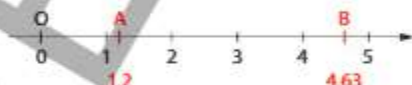


## Propriété : comparer des nombres positifs

Si deux nombres sont positifs, le plus grand est celui qui a la plus grande valeur absolue.

## Exemple

$$1,2 < 4,63$$

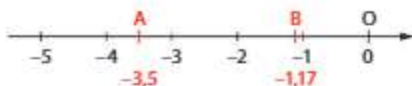


## Propriété : comparer des nombres négatifs

Si deux nombres sont négatifs, le plus grand est celui qui a la plus petite valeur absolue.

## Exemple

$$-3,5 < -1,17$$



Attention :  $3,5$  est supérieur à  $1,17$ , mais  $-3,5$  est inférieur à  $-1,17$  !



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 54-55.



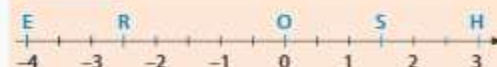
## 3 Comparer des nombres relatifs

## Énoncé 1

Placer les points suivants sur une droite graduée, puis ranger leurs abscisses par ordre croissant.

$$H(3) \cdot E(-4) \cdot R(-2,5) \cdot S(1,5)$$

## Solution



Lorsqu'on parcourt la droite dans le sens de la flèche, on rencontre d'abord  $-4$ , puis  $-2,5$ , puis  $1,5$  et enfin  $3$ .

On a donc :  $-4 < -2,5 < 1,5 < 3$ .

## Énoncé 2

Recopier et compléter par  $<$  ou  $>$ .

- a.  $-6 \dots 0$
- b.  $5 \dots 0$
- c.  $2,5 \dots -3$
- d.  $-6 \dots 4$

## Solution

- a.  $-6 < 0$
- b.  $5 > 0$
- c.  $2,5 > -3$
- d.  $-6 < 4$

Un nombre négatif est toujours inférieur ou égal à 0 et à n'importe quel nombre positif.



## Énoncé 3

Recopier et compléter par  $<$  ou  $>$ .

- a.  $-8 \dots -7$
- b.  $4 \dots -5$
- c.  $-1,5 \dots -3$
- d.  $-5,2 \dots -2,8$

## Solution

- a.  $-8 < -7$
- b.  $4 > -5$
- c.  $-1,5 > -3$
- d.  $-5,2 < -2,8$

Entre deux nombres négatifs, le plus grand est celui qui est le plus proche de zéro.



## Énoncé 4

Encadrer chaque nombre par deux entiers relatifs consécutifs (c'est à dire deux nombres entiers qui se suivent).

- a.  $2,3$
- b.  $-5,2$
- c.  $-0,5$
- d.  $+9,9$

## Solution

- a.  $2 < 2,3 < 3$
- b.  $-6 < -5,2 < -5$
- c.  $-1 < -0,5 < 0$
- d.  $9 < 9,9 < 10$

On cherche deux entiers qui se suivent, l'un inférieur à  $2,3$  et l'autre supérieur à  $2,3$ .

## ceinture blanche

12 Recopier et compléter par  $<$  ou  $>$ .

- a.  $7 \dots -9$
- b.  $-4 \dots 2$
- c.  $-10 \dots 0$
- d.  $8,3 \dots -5$

13 Recopier et compléter par  $<$  ou  $>$ .

- a.  $-5 \dots -9$
- b.  $4,5 \dots 4,35$
- c.  $-3,3 \dots -3,6$
- d.  $-9,3 \dots -8,25$

14 Recopier et compléter par  $<$  ou  $>$ .

- a.  $-2,5 \dots 0,1$
- b.  $3,71 \dots -4$
- c.  $-6,7 \dots -2,1$
- d.  $-5,2 \dots -7,35$

15 Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.

$$8 \cdot -3,2 \cdot 3,1 \cdot -5 \cdot -6 \cdot 3,7 \cdot 3,5$$

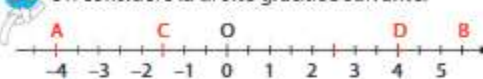
16 Encadrer chaque nombre par deux entiers relatifs consécutifs.

$$-5,5 \cdot +3,1 \cdot 0,3 \cdot -4,8$$

17 Ranger les nombres suivants dans l'ordre décroissant.

$$-1 \cdot 2,5 \cdot 3 \cdot -4 \cdot -4,5 \cdot -11$$

18 On considère la droite graduée suivante.



- Citer un point ayant une abscisse comprise entre  $-3$  et  $1$ .
- Citer un point dont l'abscisse est inférieure à celle de C.
- Citer un point dont l'abscisse est supérieure à celle de D.
- Ranger les abscisses des points O, A, B, C et D dans l'ordre croissant.



# 1 Connaître les nombres relatifs

## QUESTIONS FLASH

19 Associer un nombre relatif à chaque situation

Duplantis a le record du saut à la perche avec un saut de 6,28 m.

Nora souhaite aller au 4<sup>e</sup> sous-sol.

Le Grand Raid de la Réunion a un dénivelé positif total de 10 800 m.

Cléopâtre VII est née en 69 avant J.-C.

-4  
-69  
+6,28  
-10 800  
4  
10 800  
-6,28  
69

20 Vrai ou faux ?

- 7 est un nombre négatif.
- +9 est un nombre négatif.
- 6,7 est un nombre négatif.
- 14,7 est un nombre relatif.
- 0 n'est ni positif ni négatif.

21 Voici une liste de nombres relatifs.

$$6 \cdot -3 \cdot +8 \cdot -2 \cdot 1,5 \cdot 0$$

- Donner l'opposé de chaque nombre.
- Donner la valeur absolue de chaque nombre.

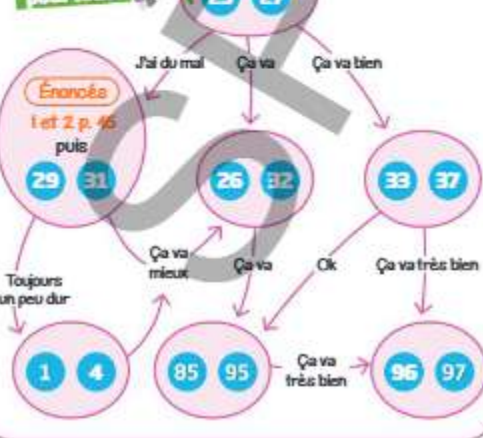
22 Associer chaque opération à son résultat.

- |         |             |     |
|---------|-------------|-----|
| (A) 12  | • 5 - 7 =   | (1) |
| (B) -2  | • 10 - 22 = | (2) |
| (C) -12 | • 4 - 2 =   | (3) |
| (D) 2   | • 19 - 7 =  | (4) |

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5041

## Parcours de réussite

Départ pour tous!



## ceinture jaune

23 Sarah va au 6<sup>e</sup> étage, Alix au 2<sup>e</sup> sous-sol, Eliott au 1<sup>er</sup> sous-sol et Oriane au 3<sup>e</sup> étage.



Sur quel bouton chacun doit-il appuyer ?

24 Possible ou non ?

- Un sous-marin navigue à une altitude de -250 m.
- Un avion vole à une altitude de 32 000 pieds puis descend de 38 500 pieds.
- Aya a -12 billes dans sa poche.
- Un supplément de 300 € sur des impôts augmente la somme à payer.

25 Associer chaque lieu à son altitude en mètres.

- |                            |          |     |
|----------------------------|----------|-----|
| (A) Mont Everest           | • 0      | (1) |
| (B) Ville de Paris         | • -327   | (2) |
| (C) Niveau de la mer       | • +8 849 | (3) |
| (D) Tunnel sous la Manche  | • -50    | (4) |
| (E) Mine de sel en Pologne | • +1 800 | (5) |
| (F) Station alpine de ski  | • +35    | (6) |

26 Associer chaque opération à son résultat.

- |         |          |           |          |
|---------|----------|-----------|----------|
| 7       | 8 - 15 = | -6        | 12 - 6 = |
| 2 - 8 = | -7       | 21 - 14 = | 0        |
| 6       | 3 - 3 =  |           |          |

27 1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessous.

|                              |   |      |     |      |
|------------------------------|---|------|-----|------|
| Nombre                       | 8 | -5   |     |      |
| Opposé du nombre             |   | -2,3 | 1,5 |      |
| Opposé de l'opposé du nombre |   |      |     | -3,4 |

2. Que peut-on dire de l'opposé de l'opposé d'un nombre ?

28 Vrai ou faux ?

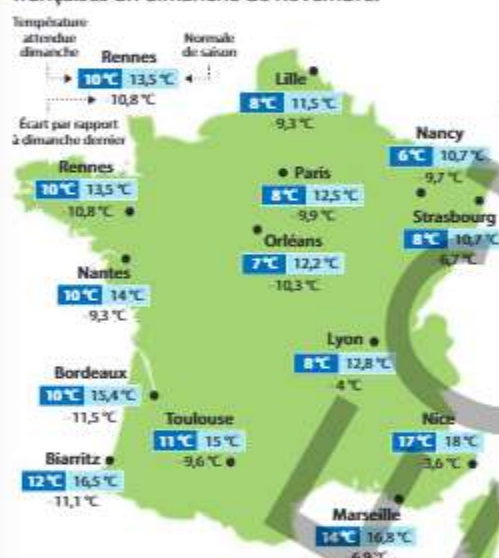
- Deux nombres opposés non nuls sont de signes différents.
- Deux nombres opposés ont la même valeur absolue.
- Un nombre peut être positif et négatif.
- La différence entre deux nombres peut être positive ou négative.

## ceinture verte

29 Associer le problème au nombre relatif qui en exprime la solution.

- |                                                                                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| (A) Gaëlle est au troisième étage. Elle descend de cinq étages. À quel niveau se trouve-t-elle ?        | • -7 (1) |
| (B) Tom pense à un nombre. Il lui ajoute 7 et trouve 0. Quel est ce nombre ?                            | • -2 (2) |
| (C) Hier, il faisait -1 °C. La température a augmenté de 8 °C. Quelle température fait-il aujourd'hui ? | • 7 (3)  |

30 Voici la carte des températures de certaines villes françaises un dimanche de novembre.



Quelle est la ville qui, par rapport au dimanche précédent, présente :

- le plus grand écart de température ?
- le plus petit écart de température ?

31 Reproduire le tableau ci-dessous et le compléter lorsque cela est possible.

|                          |     |   |   |  |
|--------------------------|-----|---|---|--|
| Nombre                   | -12 |   |   |  |
| Opposé du nombre         | -9  | 4 |   |  |
| Valeur absolue du nombre |     | 0 | 7 |  |

32 Deux plongeurs décident d'explorer les profondeurs. Le premier descend à 20 mètres sous le niveau de la mer, puis remonte de 6 mètres.

- Le second plonge d'abord à 16 mètres, continue sa descente de 15 mètres supplémentaires, puis remonte de 10 mètres.
- À la fin de leurs plongées, lequel des deux plongeurs se trouve le plus proche de la surface ?

# Exercices

## ceinture noire

33 Tim et Léo jouent avec deux dés de couleur. Le nombre de points du dé bleu est associé à un nombre positif, celui du dé rouge à un nombre négatif. On additionne ces deux nombres. Celui qui a le total le plus élevé gagne. Tim et Léo lancent chacun les dés deux fois.

|     | 1 <sup>er</sup> lancer | 2 <sup>e</sup> lancer |
|-----|------------------------|-----------------------|
| Tim |                        |                       |
| Léo |                        |                       |

- Qui gagne au premier lancer ? Et au deuxième ?
- Le vainqueur de la partie est celui qui a le plus grand total sur les deux lancers. Qui gagne la partie ?

34 Vrai ou faux ? Justifier.

- La valeur absolue d'un nombre peut être nulle.
- Deux nombres différents peuvent avoir la même valeur absolue.
- Si on ajoute à un nombre l'opposé de son opposé, on trouve 0.
- L'opposé d'un nombre est toujours négatif.

35 Voici les notes obtenues par six élèves d'une classe de 5<sup>e</sup> lors du dernier devoir de mathématiques :

$$15 \cdot 6 \cdot 17 \cdot 10 \cdot 11,5 \cdot 4,5$$

Pour indiquer les « écarts à la moyenne 10 », le professeur décide de noter 5 pour 15 et -4 pour 6.

- Indiquer de la même manière « les écarts à la moyenne 10 » des quatre autres notes.
  - Le professeur a noté les « écarts à la moyenne 10 » de six autres élèves :
- $$1,5 \cdot -2 \cdot 3 \cdot -0,5 \cdot 7,5 \cdot -3,5$$
- Retrouver les six notes de ces élèves.
- Parmi les douze élèves, lequel s'est le plus éloigné de la moyenne 10 ? Justifier.

36 Qui suis-je ?

- L'opposé de mon opposé est -7.
- Si on me soustrait à 2, on trouve -8.
- Si on m'ajoute 5, je deviens l'opposé de -4.
- Si on m'enlève 6, ma valeur absolue est égale à 8.

37 Voici une série de cartes sur lesquelles sont inscrits des points.

- |    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|---|
| -6 | +1 | -2 | -3 | +6 | 2 |
|----|----|----|----|----|---|

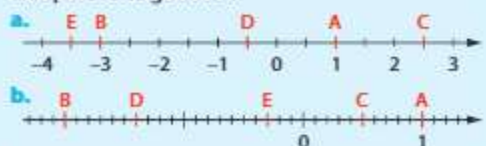
- Quelle carte peut-on ajouter pour que la somme de tous les points soit égale à 0 ?
- Quelle carte peut-on retirer pour que la somme de tous les points soit égale à 0 ?



## 2 Repérer un point

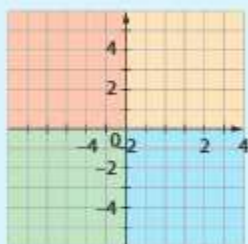
### QUESTIONS FLASH

38 Donner les abscisses des points représentés sur chaque droite graduée.

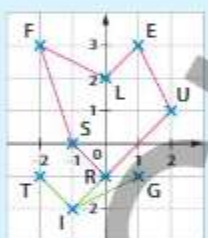


39 Dans quelle zone colorée du repère se trouvent les points suivants ?

- A(5 ; 3)
- B(-1 ; -4)
- C(5 ; -2)
- D(-3 ; -2)
- E(-1 ; 5)
- F(1 ; 3)



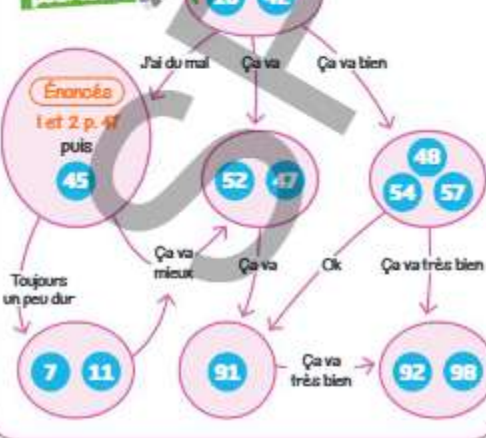
- 40
- Donner les coordonnées de tous les points du graphique ci-contre.
  - Quels sont les points dont les abscisses sont positives ?
  - Quels sont les points dont les ordonnées sont négatives ?



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5041

### Parcours de réussite

Départ  
pour tous !



### ceinture jaune

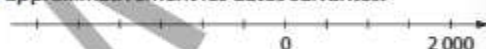
- 41
- Tracer une droite graduée d'origine O.
  - Repasser en rouge les points d'abscisse positive.
  - Repasser en bleu ceux d'abscisse négative.
  - De quelle couleur est le point O ?

- 42
- Tracer une droite graduée puis placer les points E, A et I comme ci-dessous.



- Donner l'abscisse des points E, A et I.
- Placer les points N d'abscisse -5, F d'abscisse 4, T d'abscisse 1 et G d'abscisse -3,5.

- 43 Reproduire la droite graduée ci-dessous et placer approximativement les dates suivantes.



- Première apparition des nombres négatifs : 600
- Premiers Jeux olympiques : -776
- Début de la construction de la pyramide de Kheops : -2560
- Découverte de l'Amérique par Christophe Colomb : 1492
- Assassinat de Jules César : -44

- 44 Vrai ou faux ?

- L'abscisse du point de coordonnées (-3 ; 4) est 4.
- Dans un repère du plan, le point B de coordonnées (0 ; 5) est sur l'axe des abscisses.
- Dans un repère du plan, l'abscisse et l'ordonnée d'un point peuvent être égales.

- 45
- Dans un repère orthogonal, placer les points suivants.

- A(3 ; 4)    B(-2 ; 3)    C(0 ; 5)  
D(-3 ; 0)    E(-2 ; -5)    F(-2,5 ; 1,5)

- Placer le point G sachant qu'il a la même abscisse que le point B et la même ordonnée que le point F.
- Que peut-on dire des points B, E et G ?

- 46
- Dans un repère orthogonal, placer les points suivants.

- I(-1 ; -2)    J(0,5 ; -2)    K(-1 ; 0)  
L(-1 ; -3,5)    M(1,5 ; -2)

- Que peut-on dire des points I, J et M ?
- Que peut-on dire des points I, K et L ?

- 47
- Dans un repère orthogonal, placer les points R(-4 ; 5), I(-4 ; -2) et Z(1 ; -2).

- Que peut-on dire du triangle RIZ ?
- a. Dans ce repère, placer le point U tel que le quadrilatère RIZU soit un rectangle.  
b. Par lecture graphique, donner les coordonnées du point U.

### ceinture verte

- 48 Dans chaque cas, construire une droite graduée et y placer précisément chaque point.

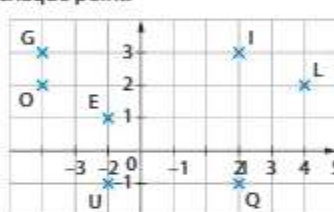
- E(-0,1) ; U(0,3) ; V(-0,4) ; N(0,2) ; S(0,7)
- R(-20) ; M(-100) ; A(-75) ; J(10) ; T(25)
- B(0,25) ; L(-1) ; V(-0,5) ; F(1) ; G(-2,5)

- 49
- Donner les abscisses des points A, B et C représentés sur la droite ci-dessous.



- Reproduire la droite graduée et y placer les points D, E et F d'abscisses respectives  $\frac{5}{6}$ ,  $\frac{17}{6}$  et  $\frac{2}{3}$ .

- 50
- Dans le repère ci-dessous, donner les coordonnées de chaque point.



- Un robot part du point L pour rejoindre sa fusée en E. Pour cela, il doit passer une et une seule fois par tous les points de la figure de telle sorte que deux points consécutifs aient la même abscisse ou la même ordonnée. En écrivant les points rencontrés dans l'ordre, quel mot obtient-on ?

- 51
- Dans un repère orthogonal d'origine O, placer les points R(2 ; 3), A(-1 ; -4) et T(-3 ; 1).

- Placer le point S tel que O soit le milieu du segment [AS]. Par lecture graphique, donner les coordonnées du point S.

- Placer le point E symétrique du point R par rapport à l'axe des abscisses. Par lecture graphique, donner les coordonnées du point E.

- Placer le point B symétrique du point T par rapport à l'axe des ordonnées. Par lecture graphique, donner les coordonnées du point B.

- 52
- Sur une droite graduée, deux points A et B ont pour abscisses respectives 5 et -2.

- En s'aidant de la droite graduée, déterminer l'abscisse du point I, milieu du segment [AB].

- 53
- Dans un repère orthogonal, placer les points U(3,5 ; 1,5), M(-2 ; 1,5) et R(3,5 ; -4).

- Que peut-on dire du triangle MUR ?
- Placer le point S tel que MURS soit un carré. Par lecture graphique, donner les coordonnées du point S.

## Exercices

### ceinture noire

- 54 L'abscisse du point P sur la droite graduée ci-dessous est -30, celle du point T est -5.



- Reproduire la droite et y placer l'origine O.
- Quelles sont les abscisses des points L et N ?
- Placer le point U d'abscisse -15.

- 55 Sur une droite graduée, on a placé les lettres de l'alphabet dans l'ordre. La lettre O a pour abscisse 0. Déchiffrer le message codé ci-dessous.

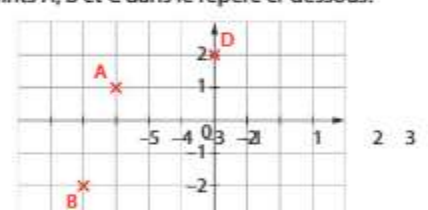


- 56
- Dans un repère orthogonal d'origine O, placer les points suivants :

- L de coordonnées (-3 ; 1) ;
- M symétrique de L par rapport à O ;
- I symétrique de L par rapport à l'axe des abscisses.

- Par lecture graphique, donner les coordonnées des points R et S tels que le quadrilatère LMRS soit un losange de centre I.

- 57
- Par lecture graphique, donner les coordonnées des points A, B et C dans le repère ci-dessous.



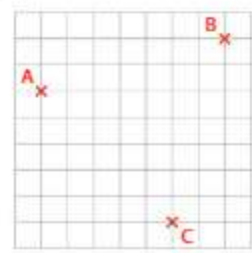
- Reproduire ce repère et placer le point C tel que ABCD soit un losange. Par lecture graphique, donner ses coordonnées.

- Placer un point E tel que ses coordonnées soient de signes contraires et que ABE soit un triangle rectangle en E. Lire graphiquement ses coordonnées.

- 58 Timoko a placé trois points sur son cahier.

Dans un repère orthogonal où un carreau représente 2 unités sur chaque axe, il sait que le point A a pour abscisse -4 et le point B a pour ordonnée 12.

- En replaçant les axes du repère, aider Timoko à retrouver les coordonnées du point C.





### 3 Comparer des nombres relatifs

#### QUESTIONS FLASH

59 Vrai ou faux ?



- L'abscisse de A est supérieure à celle de B.
- L'abscisse de C est supérieure à celle de D.
- L'abscisse de D est inférieure à celle de O.
- L'abscisse de C est égale à celle de A.

60 Comparer les nombres suivants.

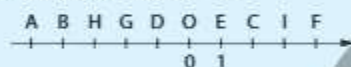
- 4 et 5
- 15,5 et -15,7
- 23 et -25
- 12 et 0,35

61 Compléter avec un nombre qui convient.

- $-1 < \dots < 3$
- $-9 < \dots < -8$
- $-5,5 < \dots < -4$
- $-7,1 < \dots < -6,5$

62 Sur la droite graduée ci-dessous, citer un point dont l'abscisse est :

- supérieure à -2.
- inférieure à 2.
- inférieure à -1.
- comprise entre -4 et -2.
- strictement inférieure à -4.



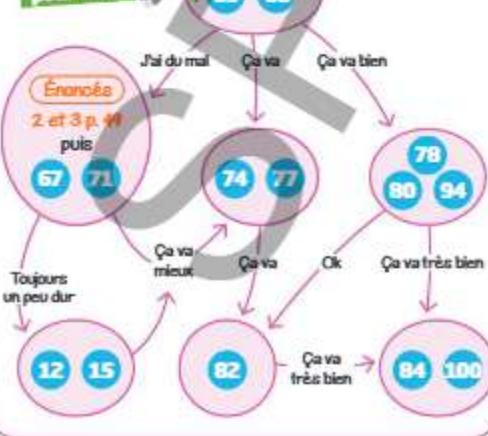
63 Dans chaque cas, donner les trois nombres suivants de la série.

- 38 ; -37 ; -36
- 5,3 ; -5,2 ; -5,1
- 4,65 ; 4,8 ; 4,95

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5041

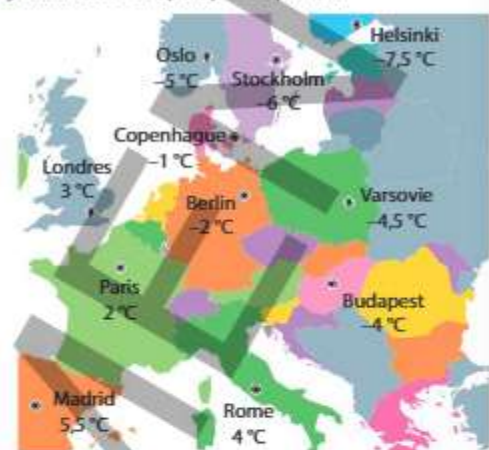
#### Parcours de réussite

Départ pour tous !



#### ceinture jaune

64 Voici une carte des températures minimales en janvier 2025 de quelques capitales.



Classer ces villes dans l'ordre croissant de leurs températures.

65 Recopier et compléter par les signes < ou >.

- 13 ... 15
- 4 ... -2
- 312 ... -321
- 6,1 ... -6,2
- 0 ... -54
- 3,051 ... -3,05

66 Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.

- 9 ; -5 ; 6 ; -6,9 ; -5,1 ; 6,9 ; 9,6

67 Dans chacune des comparaisons suivantes, remplacer le symbole par un chiffre qui convient.

- 4,5 < 4,57
- 6,28 > -6,2
- 3,45 < -3,45
- 2,2 > -2

68 Recopier et compléter par un nombre entier relatif qui convient.

- $1,3 < \dots < 2,7$
- $-2,7 < \dots < -1,03$
- $-8,2 < \dots < -7,8$
- $-0,5 < \dots < 0,2$
- $0,5 < \dots < 1,2$
- $-0,1 < \dots < 1,9$

69 1. Citer trois nombres relatifs strictement compris entre -6 et -2.

- Y en a-t-il d'autres ?
- Peut-on tous les citer ?

70 Recopier et compléter avec le plus petit nombre entier relatif qui convient.

- 12,09 < ...
- 15,3 < ...
- 7,8 < ...
- 0,1 < ...

71 Recopier et compléter avec le plus grand nombre entier relatif qui convient.

- 5,4 > ...
- 7,03 > ...
- 3,6 > ...
- 0,3 > ...

#### ceinture verte

72 Ranger les nombres suivant dans l'ordre décroissant.

- 32 ; -23 ; 23,1 ; -23,5 ; -32,81 ; 32

73 On considère les nombres suivants.

- 7,208 ; -7,2 ; 7,21 ; -7,28 ; 7,02 ; -7,288

Parmi ces nombres :

- lequel est le plus grand ?
- lequel est le plus petit ?
- lequel a la plus petite valeur absolue ?
- lequel a la plus grande valeur absolue ?

74 Voici les températures relevées à 7 h du matin dans cinq villes d'Europe un jour d'hiver :

| Ville    | Température en °C |
|----------|-------------------|
| Oslo     | -8                |
| Paris    | 3                 |
| Berlin   | -2                |
| Rome     | 6                 |
| Varsovie | -5                |

- Classer ces villes de la plus froide à la plus chaude.
- Quelle ville a une température plus élevée que celle de Berlin mais inférieure à celle de Rome ?
- Quelle ville a une température plus basse que celle de Berlin mais plus élevée que celle d'Oslo ?

75 Recopier et compléter avec le plus grand nombre entier relatif qui convient.

- $\dots < -4,06$
- $\dots < -12,98$
- $\dots < 5,99$
- $\dots < -0,876$

76 Voici les températures en degrés Celsius (°C) relevées pendant quatre jours de sport d'hiver dans les Pyrénées.

- 9 ; -2 ; -4 ; -7

Le cinquième jour a été le plus chaud. La température était un nombre entier négatif mais non nul.

Quelle était la température du cinquième jour ?

77 Reproduire et compléter le futoshiki ci-dessous avec les nombres relatifs -1 ; 0 ; 1 en respectant les signes > ou <.

Chaque nombre ne doit apparaître qu'une fois sur chaque ligne ou chaque colonne.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Futoshiki signifie « non égal » en japonais.

### Exercices

#### ceinture noire

78 Ranger les nombres suivants dans l'ordre décroissant.

- 6,09 ; -6,9 ; 6,001 ; -6,19 ; -6,1 ; 6,09 ; -6,109

79 Recopier et compléter chaque inégalité avec un nombre relatif décimal de façon à n'utiliser, au total, qu'une seule fois chacun des chiffres de 0 à 9.

- $-8 < \dots < -5,3$
- $-1,6 < \dots < 2$

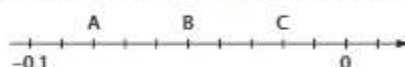
80 En triant les deux listes de nombres suivantes, la première par ordre croissant, la seconde par ordre décroissant, et en utilisant le tableau ci-dessous, découvrir le nom d'une mathématicienne célèbre.

- Liste 1 : 5 ; -7,2 ; -3,5 ; 1 ; -4,4 ; -3,4
- Liste 2 : -17 ; 5,01 ; 2,67 ; 5 ; 2,7 ; 1,01 ; 1

|   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| A | 1,01 | B | -4,5 | C | -9   | D | 13   | E | 5    |
| F | 11,2 | G | 5,01 | H | -3,4 | I | 1    | J | 7    |
| K | -6,8 | L | 8,01 | M | 2,67 | N | -17  | O | -4,4 |
| P | -3,5 | Q | 4,35 | R | 2,7  | S | -7,2 | T | 3    |
| U | 9,7  | V | 2,27 | W | -3,6 | X | -12  | Y | -2   |

81 Sur la droite graduée ci-dessous, donner l'abscisse d'un nombre qui peut s'intercaler entre les abscisses :

- des points A et B.
- des points B et C.



82 Je suis un nombre entier relatif, je suis compris entre -1 532 et -1 524 et la somme de mes chiffres est 15.

Qui suis-je ?

83 Trouver deux nombres relatifs compris entre -13,21 et -13,174 dont la somme des chiffres est égale 22.

84 Reproduire et compléter le futoshiki ci-dessous avec les nombres relatifs -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 en respectant les signes > ou <. Chaque nombre ne doit apparaître qu'une fois sur chaque ligne ou chaque colonne.

|    |  |    |   |  |
|----|--|----|---|--|
| -1 |  |    |   |  |
|    |  | 0  |   |  |
|    |  |    | 2 |  |
| 1  |  |    |   |  |
|    |  | -2 |   |  |



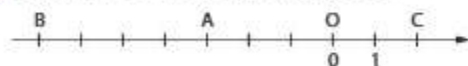
# Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m5056

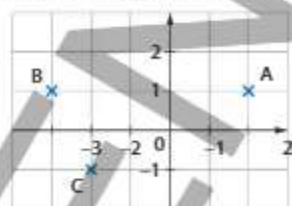


## Parcours ceinture jaune

- 1 Voici une liste de nombres.  
 $-4 \cdot 9 \cdot -1,5 \cdot +6 \cdot 1,5 \cdot -9$   
 a. Citer les nombres positifs.  
 b. Citer deux nombres opposés.  
 c. Citer le ou les nombres dont la valeur absolue est égale à 1,5.  
 d. Ranger tous les nombres par ordre croissant.
- 2 Donner les abscisses des points A, B et C.

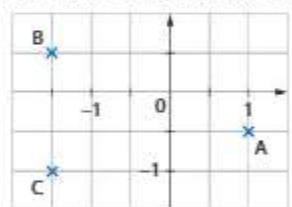
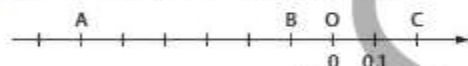


- 3 Recopier et compléter avec le signe  $<$  ou  $>$ .  
 a.  $-7 \dots 15$     b.  $-2 \dots -5$     c.  $-12,5 \dots -12$
- 4 Lire les coordonnées des points A, B et C.



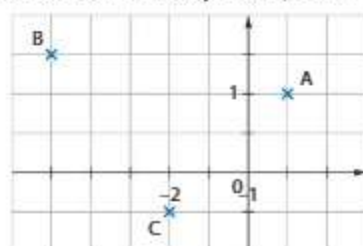
## Parcours ceinture verte

- 1 Associer chaque égalité à la différence qui permet de trouver le nombre manquant, puis calculer ce nombre.
- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| (A) $3,8 + \dots = 5$ | $\cdot 7,2 - 6$ (1) |
| (B) $5 + \dots = 3,8$ | $\cdot 6 - 7,2$ (2) |
| (C) $7,2 + \dots = 6$ | $\cdot 3,8 - 5$ (3) |
| (D) $6 + \dots = 7,2$ | $\cdot 5 - 3,8$ (4) |
- 2 Donner les abscisses des points A, B et C.
- 3 Comparer les nombres suivants.  
 a.  $-0,2$  et  $4,8$     b.  $-8,2$  et  $-8,9$     c.  $-15,56$  et  $-15,9$
- 4 Recopier et compléter avec un nombre qui convient.  
 a.  $-10,8 < \dots < -10,4$   
 b.  $-5,7 < \dots < -5,6$   
 c.  $-20,11 < \dots < -20$   
 d.  $-0,5 < \dots < -0,1$
- 5 Lire les coordonnées des points A, B et C.



## Parcours ceinture noire

- 1 Associer chaque égalité à la différence qui permet de trouver le nombre manquant, puis calculer ce nombre.
- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| (A) $13,38 + \dots = 15,4$ | $\cdot 18,3 - 15,4$ (1)  |
| (B) $18,3 + \dots = 15,4$  | $\cdot 15,4 - 18,3$ (2)  |
| (C) $\dots + 15,4 = 18,3$  | $\cdot 13,8 - 15,4$ (3)  |
| (D) $\dots + 15,4 = 13,8$  | $\cdot 15,4 - 13,38$ (4) |
- 2 Donner les abscisses des points A, B et C.
- 3 Comparer les nombres suivants.  
 a.  $-5,68$  et  $-5,72$     b.  $-4,201$  et  $-4,3$   
 c.  $3,21$  et  $-5,79$     d.  $-3,067$  et  $-3,07$
- 4 Intercaler un nombre dans chaque cas.  
 a.  $-2,32 > \dots > -2,4$   
 b.  $-12,08 < \dots < -12,07$   
 c.  $-0,03 < \dots < 0$   
 d.  $-78,408 > \dots > -78,440$
- 5 Lire les coordonnées des points A, B et C.



# Faire le point



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

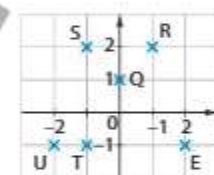
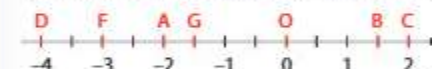
Réponse A    Réponse B    Réponse C    Réponse D

## 1 Connaître les nombres relatifs (p. 44)

|                                                                                                                                |                                  |                                            |                                                  |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. On considère la liste de nombres suivante.<br>$-5 \cdot 4 \cdot +8 \cdot -2 \cdot 7 \cdot +5$<br>Dans cette liste, il y a : | exactement deux nombres relatifs | autant de nombres positifs que de négatifs | quatre nombres négatifs et deux nombres positifs | quatre nombres positifs et deux nombres négatifs |
| 2. $8 - 15$ est égal à :                                                                                                       | 23                               | 7                                          | -7                                               | -23                                              |
| 3. On considère deux nombres non nuls opposés. Quelle affirmation est vraie ?                                                  | Ils peuvent être égaux à 0.      | Ils peuvent être de même signe.            | Leur somme est toujours égale à 0.               | Leur somme est toujours égale à -1.              |
| 4. Quelle est la valeur absolue de $-5,14$ ?                                                                                   | -5,14                            | 5,14                                       | 14                                               | -5                                               |

## 2 Repérer un point (p. 46)

On donne la droite graduée et le repère suivants.



|                                             |             |                                |                                         |                                 |
|---------------------------------------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 5. L'abscisse du point G est :              | -2,5        | -1,5                           | -0,5                                    | positive                        |
| 6. Quelle affirmation est vraie ?           | $B = 1,5$   | L'abscisse du point B est 1,2. | Les points B et G ont la même abscisse. | Le point B a pour abscisse 1,5. |
| 7. Les coordonnées du point T sont :        | $(-1 ; -1)$ | $(1 ; -1)$                     | $-1 / -1$                               | $(-1, 1)$                       |
| 8. Le point de coordonnées $(-1 ; 2)$ est : | R           | S                              | E                                       | U                               |
| 9. Le point Q a pour abscisse :             | -1          | 0                              | 1                                       | On ne peut pas savoir.          |

## 3 Comparer des nombres relatifs (p. 48)

|                                                                                                                                              |      |      |     |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|------|
| 10. $-2,8$ est supérieur à :                                                                                                                 | -4,1 | -1,2 | 0   | 2,6  |
| 11. On donne la liste de nombres suivante.<br>$-4,5 \cdot 3,2 \cdot -1,5 \cdot 0 \cdot -5,4 \cdot 6,7$<br>Le plus petit de ces nombres est : | -4,5 | -1,5 | 6,7 | -5,4 |
| 12. L'encadrement $-5 < \dots < -2$ peut être complété par :                                                                                 | -5,1 | -4,9 | 2,1 | -1,9 |



## Problèmes

### 85 Vrai ou faux ?

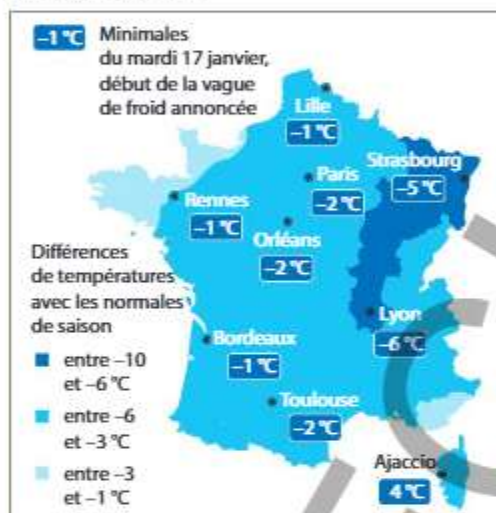
Représenter, raisonner

- $-45,289 < -45,1 < -45,099$
- $-4,5$  peut s'insérer entre  $-4,2$  et  $5$ .
- Je peux être un nombre plus petit que  $3$  dont la valeur absolue est supérieure à  $3$ .
- L'opposé d'un nombre négatif non nul est toujours strictement supérieur à  $0$ .
- Un nombre peut être à la fois positif et négatif.
- Un nombre est toujours supérieur à son opposé.

### 86 Présenter la météo

Communiquer

Voici une carte de la France avec les températures du mardi 17 janvier.



• Incarner un présentateur météo et réaliser un bulletin pour la météo du mardi 17 janvier en France. Dans la présentation, veiller à utiliser les expressions suivantes :

- « températures positives » ;
- « températures négatives » ;
- « plus froid » ;
- « moins froid ».

### 87 Planets

Chercher

These are the average, minimum and maximum temperatures in degrees Celsius on four planets.

| Temperatures | Mercury | Earth | Pluto | Saturn |
|--------------|---------|-------|-------|--------|
| Average      | 179     | 14    | -229  | -140   |
| Minimum      | -183    | -89,2 | -240  | -190   |
| Maximum      | 487     | 71    | -218  | -120   |

- Put these planets in order from the coldest to the warmest, based on their average temperatures.
- Which planet reaches the minimum temperature? The maximum temperature?

### 88 Décalage horaire

Calculer, représenter

On a reporté dans le tableau ci-dessous des données concernant le décalage horaire par rapport à Paris de quelques villes françaises d'outre-mer.

- Recopier et compléter le tableau suivant.

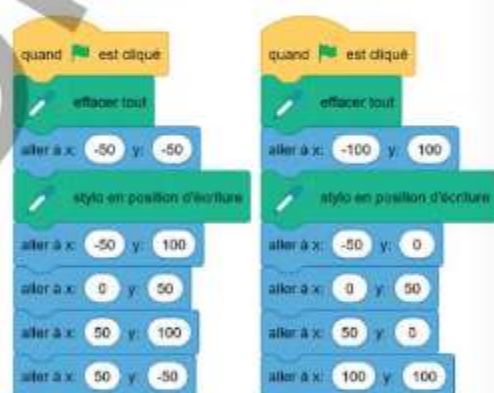
| Ville          | Heure de Paris | Heure locale | Décalage horaire |
|----------------|----------------|--------------|------------------|
| Fort-de-France | 10 h 00        | 5 h 00       | ...              |
| Saint-Denis    | 11 h 30        | 14 h 30      | ...              |
| Nouméa         | ...            | 22 h 00      | +10              |
| Cayenne        | 9 h 00         | 5 h 00       | ...              |
| Papeete        | 11 h 00        | ...          | -11              |

- Placer ces cinq villes sur une droite graduée en tenant compte du décalage horaire et en prenant Paris comme origine et une graduation pour une heure.
- Quel est le décalage horaire entre Fort-de-France et Cayenne ?
- Quel est le décalage horaire entre Papeete et Nouméa ?

### 89 Tracer une lettre

Représenter

Voici deux scripts réalisés avec le logiciel Scratch.



- Quel est celui qui permet de tracer la lettre M ?
- Représenter la figure obtenue avec l'autre script.
- Écrire un script permettant de tracer la lettre N.

### 90 Solde bancaire

Chercher

Liam, Ana et Zoé ont chacun un compte bancaire. Le solde (le montant d'argent dont on dispose sur le compte) peut être positif ou négatif (dans ce dernier cas, on dit qu'on est « à découvert »).

Liam est celui qui est le plus à découvert, Ana a un solde positif et la valeur absolue du découvert de Zoé est inférieure au solde d'Ana.

- Ranger les soldes des trois amis dans l'ordre croissant.
- Qui possède le solde le plus proche de zéro ?

### 91 Sauter-mouton

Représenter, calculer

Sur une droite graduée, quatre moutons sont placés aux points suivants :

$$A(-6) \cdot B(-2) \cdot C(3) \cdot D(7)$$

- Repérer sur une droite graduée la position de chaque mouton.
- Quelle est la distance entre le mouton A et le mouton C ?
- Quelle est la distance entre le mouton C et le mouton D ?
- Si le mouton C recule de 6 unités, à quelle abscisse se retrouve-t-il ?
- De combien d'unités le mouton B doit-il sauter pour se retrouver au même endroit que le mouton D ?



### 92 Coordonnées géographiques

Représenter, communiquer



- Quelle ville a pour coordonnées  $(20; -30)$  ?
- Quelle ville est sur l'axe des ordonnées ? Quelles sont ses coordonnées approximatives ?
- Quelle ville est sur l'axe des abscisses ? Quelles sont ses coordonnées approximatives ?
- Citer toutes les villes dont les ordonnées sont négatives. Dans quel hémisphère se situent-elles ?
- Quelle ville a deux coordonnées négatives ? Quelles sont ses coordonnées approximatives ?
- Comment s'appelle le « parallèle » qui correspond à l'axe des abscisses ? Comment s'appelle le « méridien » qui correspond à l'axe des ordonnées ?

### 93 Une histoire de compte

Représenter, calculer

Trois amis regardent le solde de leur compte bancaire : Gabriel a  $+45$  € ; Louise a  $-12$  € (elle est à découvert) et Noé a  $0$  €.

- Classer ces trois soldes bancaires du plus grand au plus petit.
- Qui a le plus d'argent ? Qui en a le moins ?
- Combien d'euros Gabriel a-t-il de plus que Louise ?
- Si Louise reçoit  $10$  €, son solde devient-il positif ? Justifier.
- Quelle somme d'argent Louise doit-elle recevoir pour que son solde soit le double de celui de Gabriel ?

### 94 Le concours de plongée

Chercher, représenter, raisonner

Lors d'un concours de plongée, cinq plongeurs se jettent depuis un plongeur. Chaque plongeur atteint une profondeur différente, mesurée par rapport au niveau de la surface de l'eau (niveau 0).

Voici les profondeurs relevées :

- Plongeur A :  $-5$  m
- Plongeur B :  $-3$  m
- Plongeur C :  $-2$  m
- Plongeur D :  $-1$  m

- Quel est le plongeur qui est allé le plus profond sous l'eau ?
- Quel est le plongeur qui est resté le plus proche de la surface ?
- Quelle est la distance entre la surface de l'eau et la profondeur atteinte par le plongeur D ?
- Léo demande à une intelligence artificielle de générer une illustration du problème. L'image proposée par l'IA est donnée ci-contre. Que penser de la proposition de l'IA ?

Image créée



### 95 Randonnée

Représenter, calculer

Théa prépare une randonnée et lit sur une carte les altitudes le long de son parcours.

| Point | Lieu                    | Altitude |
|-------|-------------------------|----------|
| A     | Sommet du pic noir      | +1 850 m |
| B     | Lac de la vallée        | +1 200 m |
| C     | Grotte du ravin         | -50 m    |
| D     | Refuge du bout du monde | +900 m   |
| E     | Grotte des profondeurs  | -120 m   |

- Quel est le dénivelé entre :  
a. le lac de la vallée (B) et la grotte du ravin (C) ?  
b. le refuge (D) et la grotte des profondeurs (E) ?
- Quel est le plus grand dénivelé entre deux points consécutifs ?

Dénivelé :  
différence  
entre deux  
altitudes



## Problèmes

### 96 Devinette

Chercher, raisonner

Je suis un nombre relatif décimal composé de cinq chiffres.

Ma valeur absolue est comprise entre 12 et 13. Mon opposé est positif. Mon chiffre des millièmes est le triple de celui des unités. Mon chiffre des centièmes est le double de celui des unités.

La somme de mes chiffres est égale à 20.

• Qui suis-je ?

### 97 Iceberg

Raisonner

Le réchauffement climatique entraîne une hausse des températures, provoquant la fonte des icebergs et des calottes polaires et une augmentation du niveau de la mer. Les icebergs sont en partie immergés. Un iceberg observé dans l'océan Austral a une hauteur totale de 130 mètres, et son sommet culmine à une altitude de 12 m. Le niveau de la mer est à une altitude de 0 m.

1. Quelle est la profondeur du point le plus bas de cet iceberg ?

2. Comparer la partie immergée et la partie émergée de cet iceberg.



### 98 Le plan du parc

Modéliser, raisonner

La municipalité souhaite installer deux aires de repos dans un parc. Elle dispose d'un plan du parc représenté par un repère orthogonal dont l'origine est le point O(0 ; 0) et où 1 centimètre représente 1 mètre.

1. Sur ce plan, une fontaine est placée au point F(0 ; 5).

a. La municipalité veut implanter une deuxième fontaine au point F', symétrique du point F par rapport à O. Donner les coordonnées du point F'.

b. Quelle distance sépare les deux fontaines ?

2. a. Sur ce plan, un premier arbre est placé au point A(3 ; 4). La municipalité veut planter un deuxième arbre au point A', symétrique du point A par rapport au point O. Déterminer les coordonnées du point A'.

b. Le parc est représenté sur le plan par un carré de centre O et de 10 cm de côté. Ces deux arbres sont-ils à l'intérieur du parc ?



### 99 Trail du Pic Descendant

Représenter, calculer, raisonner

Un groupe de coureurs participe au trail du Pic Descendant, dont voici les étapes.

| Étapes  | Lieu               | Altitude |
|---------|--------------------|----------|
| Départ  | Refuge de la Crête | 2 000 m  |
| Étape 1 | Col de la Brèche   | 2 300 m  |
| Étape 2 | Vallon des Pins    | 1 600 m  |
| Étape 3 | Plateau du Vent    | 1 800 m  |
| Étape 4 | Grotte des Sources | 1 000 m  |
| Arrivée | Lac des Brumes     | 600 m    |

1. Recopier et compléter le tableau suivant avec les dénivelés entre chaque étape.

|                   | Altitude départ | Altitude arrivée | Dénivelé |
|-------------------|-----------------|------------------|----------|
| Départ → Étape 1  | 2 000 m         | 2 300 m          | +300 m   |
| Étape 1 → Étape 2 | 2 300 m         | ...              | ...      |
| Étape 2 → Étape 3 | ...             | ...              | ...      |

2. Calculer le dénivelé total positif (montées) et le dénivelé total négatif (descentes).

3. En valeur absolue, le dénivelé total positif est-il supérieur au dénivelé total négatif ?

4. Dans un repère orthogonal, représenter le profil altimétrique de ce trail, en plaçant l'origine du repère en bas à gauche, les étapes sur l'axe des abscisses et les altitudes sur l'axe vertical.

5. Pourquoi ce trail s'appelle-t-il « le Pic Descendant » ?

### 100 Allez Bordeaux !

Représenter, raisonner

Voici un tableau qui donne le nombre d'abonnés au club des Girondins de Bordeaux et son évolution.

| Saison    | Nombre d'abonnés | Évolution du nombre d'abonnés (en % par rapport à l'année précédente) |
|-----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2019-2020 | 12 156           |                                                                       |
| 2020-2021 | 9 800            | -19,4 %                                                               |
| 2021-2022 | 7 382            | -24,7 %                                                               |
| 2022-2023 | 10 139           | +37,3 %                                                               |
| 2023-2024 | 10 500           | +3,6 %                                                                |
| 2024-2025 | 5 500            | -47,6 %                                                               |

1. Classer l'évolution du nombre d'abonnés dans l'ordre croissant.

2. Hugo affirme : « Depuis 2022-2023, l'évolution du nombre d'abonnés n'arrête pas de baisser ! »

Nora réplique : « Non, en 2023-2024, il y eu une hausse ! ».

Qui a raison ?



## Algorithmique & outils numériques

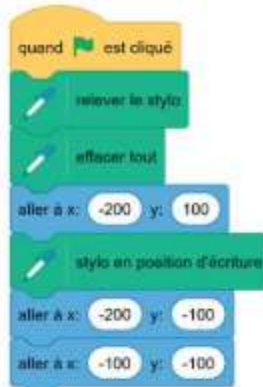
### 101 Prénom

Liz a commencé à écrire un script pour que le lutin stylo écrive son prénom.

1. Terminer son script en espaçant les lettres régulièrement.

2. Modifier le script pour que chaque lettre s'écrive dans une couleur différente.

3. Écrire son prénom ou un mot de son choix en traçant chaque lettre à l'aide de Scratch.



Boîte à outils

### 102 Tête de loup

Pour réaliser la tête de loup ci-contre, on a utilisé un logiciel de géométrie dynamique.

1. Dans le repère, placer les points suivants.

A(0 ; 5) • B(-2 ; 5) • C(-3 ; 6)  
D(-3 ; 4) • E(-1 ; 3) • F(0 ; 2)

2. Tracer les segments [AB], [BC], [CD], [DE] et [EF], puis leurs symétriques par rapport à l'axe des ordonnées.

3. Placer le point G(-1 ; 4) et son symétrique par rapport à l'axe des ordonnées.

Boîte à outils

Le loup est encore plus beau en créant le polygone représentant sa tête et en le coloriant en gris.



### 103 Chasse au trésor

Pat la pirate est à la recherche d'un trésor. Elle accoste sur l'île en un endroit qu'elle représente sur un plan par le point A(2 ; 3). Elle trouve ensuite une pelle en P(-3 ; 4). Elle continue son chemin et tombe sur une clé C(-4 ; 0). Pour finir, elle aperçoit une carte sous un rocher R(0 ; -2). Sur la carte est écrit : « Le trésor se trouve à l'intersection des diagonales du quadrilatère APCR. »



• À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, trouver l'emplacement du trésor et afficher ses coordonnées précises.

Boîte à outils

### 104 Sans lever le crayon

Écrire un script avec Scratch permettant de réaliser la figure ci-dessous sans utiliser l'instruction



## Boîte à outils

### Avec Scratch



► Cette commande permet de se déplacer d'un point à un autre sans que le stylo n'écrive.



► Cette commande permet de modifier la couleur du stylo.

### Avec un logiciel de géométrie dynamique

► Placer un point A dont on connaît les coordonnées :

+ Saisie... et entrer les coordonnées sous la forme A = ( ; ).

► Construire le symétrique d'objets par une symétrie axiale : / Symétrie axiale



## Enigmes & jeux

### Enigme Le cercle des opposés

Huit sièges sont disposés en cercle, dans le sens horaire et régulièrement espacés. Derrière chaque siège se cache un entier relatif non nul parmi  $-4; -3; -2; -1; 1; 2; 3; 4$  (chaque entier n'est utilisé qu'une seule fois).



Voici six indices.

- Les sièges diamétralement opposés contiennent des nombres opposés.
- Le siège a contient le nombre négatif dont la valeur absolue est la plus grande.
- Le siège b contient un entier positif impair.
- Le siège d contient un entier positif pair.
- Le siège c a une valeur absolue supérieure à la valeur absolue du siège h.
- Le siège g a un nombre inférieur à  $-1$ .
- Quel entier se cache derrière chaque siège ?

### Jeu Labyrinthe

Le but est de traverser le labyrinthe en respectant les consignes suivantes.

- Déplacement vers le haut, le bas, la gauche et la droite (pas en diagonale) ;
- À chaque déplacement, aller vers le nombre opposé de celui de la case actuelle OU vers un nombre dont la valeur absolue est strictement inférieure à celle de la case actuelle.

Départ →

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| -8 | 8  | -7 | 3  | -4 | 2  | -1 |
| 7  | -6 | 6  | -5 | 4  | -3 | 0  |
| -7 | 5  | -4 | 1  | -2 | 3  | 2  |
| 6  | -5 | 5  | -1 | 0  | 1  | 4  |
| -6 | 4  | -3 | 2  | -1 | 2  | -2 |
| 5  | -4 | 3  | -2 | 1  | -1 | 3  |
| -5 | 4  | -3 | 2  | -1 | 1  | 0  |

→ Sortie

Confronter ses idées  
Critiquer  
Coopérer

Travailler la confiance en soi  
Communiquer

### Classe puzzle

#### Mission

Coopérer et partager ses connaissances pour remplir la mission collective.

Former des groupes de trois élèves.

**Phase 1 :** chaque élève d'un groupe récupère une **FICHE EXPERT** différente, prend connaissance de sa tâche et y réfléchit individuellement.

**Phase 2 :** les élèves qui ont la même fiche expert se regroupent pour réfléchir ensemble.  
Tu deviens un expert !

**Phase 3 :** chaque élève rejoint son groupe d'origine pour résoudre ensemble **Le problème**.

#### FICHE EXPERT 1

Nombres relatifs

#### FICHE EXPERT 2

Opposés

#### FICHE EXPERT 3

Comparaisons

#### Le problème

Dans un repère orthogonal, placer les points suivants et les relier à main levée pour former un cœur.

- A(2 ; 5) et C a la même ordonnée que celle de A, mais une abscisse opposée à celle de A.
- F et B sur l'axe des ordonnées, d'ordonnées respectives l'opposé de 4 et l'opposé de -2.
- D d'abscisse le nombre entier compris entre -4,5 et -3,8 et d'ordonnée l'opposé de son abscisse.
- E dont l'abscisse est le plus petit entier supérieur à -3,2 et l'ordonnée est la valeur absolue de  $2 - 3$ .
- G d'abscisse 3 et d'ordonnée l'opposé du résultat de  $5 - 6$ .
- H d'abscisse 4 et d'ordonnée l'opposé de l'opposé de 4.

signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5064

# Nombres relatifs : 3 opérations



### Ta mission

- Additionner des nombres relatifs
- Soustraire avec des nombres relatifs
- Enchaîner des opérations avec des nombres relatifs



Sauras-tu calculer comme Jérôme Cardan ?



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5063

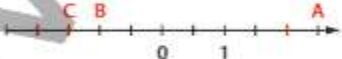
Les nombres négatifs apparaissent en Occident vers le XVI<sup>e</sup> siècle. En 1545, Jérôme Cardan écrit : « C'est un simple conseil de ne pas confondre les quantités défailantes avec les quantités abondantes. Il faut ajouter entre elles les quantités abondantes, ajouter entre elles aussi les quantités défailantes, et retrancher les quantités défailantes des quantités abondantes. »



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clc.fr/26mi5063

- Compléter les égalités suivantes.
  - $-3 + \dots = 0$
  - $2 + \dots = 0$
  - $-5 + 5 = \dots$
- Quel est l'opposé de  $-3$  ?
  - Quel est l'opposé de  $5$  ?
  - Quel est l'opposé de  $-1,7$  ?
- Quelle est la valeur absolue de  $3,5$  ?
  - Quelle est la valeur absolue de  $-5$  ?
  - Quelle est la valeur absolue de  $-2,8$  ?
- Quel nombre a la plus grande valeur absolue :  $-5$  ou  $3$  ?
  - Quel nombre a la plus grande valeur absolue :  $-2,5$  ou  $-2,37$  ?
- Compléter les égalités suivantes.
  - $7 + \dots = 9$
  - $12 + \dots = 27$
  - $43 + \dots = 70$
  - $58 + \dots = 58$
  - $8 + \dots = 7$
- Compléter l'égalité :  $10 + \dots = 8$ .
  - Trouver deux autres égalités à compléter par le même nombre.
- Compléter l'égalité :  $20 + \dots = 17$ .
  - Trouver deux autres égalités à compléter par le même nombre.
- Calculer la somme de  $2,8$  et  $3,5$ .
  - Calculer la différence entre  $25$  et  $13,9$ .
  - Calculer la somme de  $17,9$  et  $2,13$ .
  - Calculer la différence entre  $28$  et  $10,01$ .
- Tracer une droite graduée et y placer les points suivants.  
 $A(2)$  •  $B(-2,5)$  •  $C(3)$  •  $D(-1)$  •  $E(-4)$
- Donner les abscisses des points A, B et C représentés sur la droite graduée suivante.
 

### ACTIVITÉ FLASH

Lisa, Axel et Tim jouent à un jeu : ils piochent chacun au hasard deux cartes dans un jeu composé des cartes ci-dessous.



Ils additionnent les nombres présents sur leurs cartes et obtiennent ainsi leurs scores.

- Lisa pioche les cartes  $2$  et  $-2$ .  
Quel est son score ?  
Recopier et compléter :  $2 + (-2) = \dots$
- Axel pioche les cartes  $2$  et  $-1$ .  
Quel est son score ?  
Recopier et compléter :  $2 + (-1) = \dots$
- Tim pioche les cartes  $-2$  et  $1$ .  
Il cherche son score, et remarque qu'il peut remplacer la carte  $1$  par les deux cartes d'Axel,  $2$  et  $-1$ .  
Ainsi, il a le même score qu'avec les cartes  $-2$ ,  $2$  et  $-1$ .  
Recopier et compléter :  $-2 + 1 = \dots$
- Trouver deux autres cartes qui donnent le même score que celui de Tim.

## Activités

### Activité 1 Un jeu de cartes un peu spécial

Lisa, Axel, Tim et Inaya jouent à un jeu : ils piochent chacun deux cartes au hasard dans un jeu composé des cartes ci-contre. Ils additionnent les nombres présents sur leurs cartes et obtiennent ainsi leurs scores. Le but du jeu est d'obtenir le plus petit score.



- Lisa pioche une première carte :  $-6$ .  
Quelle doit être la valeur de sa deuxième carte pour obtenir un score égal à  $0$  ?  
Recopier et compléter :  $(-6) + \dots = 0$ .
- Axel pioche les cartes  $-6$  et  $-9$ , Tim pioche les cartes  $6$  et  $9$ .  
Si on additionne les scores d'Axel et de Tim, quelle valeur obtient-on ?  
Recopier et compléter :  $(-6) + (-9) + 6 + 9 = \dots$ , donc  $(-6) + (-9) = -(\dots + \dots) = \dots$
  - Si les valeurs des deux cartes ont le même signe, comment fait-on pour les additionner ?
- Inaya pioche les cartes  $6$  et  $-9$ . Quel est son score ?  
Recopier et compléter :  $6 + (-9) = \dots$
  - Lisa pioche les cartes  $-6$  et  $7$ . Quel est son score ?  
Recopier et compléter :  $(-6) + 7 = \dots$
  - Si les valeurs des deux cartes n'ont pas le même signe, comment fait-on pour les additionner ?
- Compléter les égalités suivantes.
  - $6 + (-10) = \dots$
  - $-7 + (-13) = \dots$
  - $(-25) + 35 = \dots$
  - $(-3,5) + 1,3 = \dots$

La carte  $-9$  est équivalente  
au score des cartes  $-6$  et  $-3$ .



### Activité 2 On change les règles

Lisa, Axel, Tim et Inaya font une nouvelle partie du jeu de l'activité 1.

- Lisa pioche les cartes  $2$  et  $-3$ . Quel est son score ?
  - Axel, qui est un peu taquin, lui prend la carte  $-3$ . Lisa n'a alors plus que la carte  $2$ .  
Quel est le nouveau score de Lisa ? Recopier et compléter :  $-1 - (-3) = \dots$
  - Pour avoir le même effet sur le score de Lisa, quelle carte Axel aurait-il pu donner à Lisa ?  
Recopier et compléter :  $-1 - (-3) = -1 + \dots = \dots$
- Axel a pioché les cartes  $-5$  et  $-2$ . Quel est son score ?
  - En représailles, Lisa lui prend sa carte  $-2$ .  
Quel est le nouveau score d'Axel ? Recopier et compléter :  $-7 - (-2) = \dots$
  - Pour avoir le même effet sur le score d'Axel, quelle carte Lisa aurait-elle pu donner à Axel ?  
Recopier et compléter :  $-7 - (-2) = -7 + \dots = \dots$
- Tim pioche les cartes  $7$  et  $3$ . Quel est son score ?
  - Lisa lui prend sa carte  $3$ . Quel est le nouveau score de Tim ?  
Recopier et compléter :  $-4 - 3 = \dots$
  - Pour avoir le même effet sur le score, quelle carte Lisa aurait-elle pu donner à Tim ?  
Recopier et compléter :  $-4 - 3 = -4 + \dots = \dots$
- Compléter la propriété : « Pour soustraire un nombre relatif, ... »
- Compléter les égalités suivantes.
  - $-5 - (-7) = -5 + \dots = \dots$
  - $8 - (-3) = 8 + \dots = \dots$
  - $-3,5 - (-1,5) = -3,5 + \dots = \dots$



## 1 Additionner des nombres relatifs

## Définition

La somme de deux nombres relatifs de même signe est le nombre qui a :

- le même signe que les deux nombres ;
- pour valeur absolue, la somme de leurs valeurs absolues.

## Exemples

- On veut calculer  $2,3 + 5,6$ .  
 $2,3$  et  $5,6$  sont deux nombres positifs :  
leur somme est positive ;  
on ajoute leurs valeurs absolues :  
 $2,3 + 5,6 = 7,9$ .
- On veut calculer  $-3 + (-5)$ .  
 $-3$  et  $-5$  sont deux nombres négatifs :  
leur somme est négative ;  
on ajoute leurs valeurs absolues :  
 $-3 + (-5) = -(3 + 5) = -8$ .

Pour éviter que deux signes se suivent, on peut écrire les nombres négatifs entre parenthèses.



## Définition

La somme de deux nombres relatifs de signes contraires est le nombre qui a :

- le signe du nombre qui a la plus grande valeur absolue ;
- pour valeur absolue, la différence de leurs valeurs absolues.

## Exemples

- On veut calculer  $7 + (-4)$ .  
 $7$  et  $-4$  sont de signes contraires :  
leur somme est positive car le nombre qui a la plus grande valeur absolue est  $7$  ;  
on soustrait leurs valeurs absolues :  
 $7 + (-4) = 7 - 4 = 3$ .
- On veut calculer  $-5,6 + 3,4$ .  
 $-5,6$  et  $3,4$  sont de signes contraires :  
leur somme est négative car le nombre qui a la plus grande valeur absolue est  $-5,6$  ;  
on soustrait leurs valeurs absolues :  
 $-5,6 + 3,4 = -(5,6 - 3,4) = -2,2$ .

## Propriété

Dans une somme de plusieurs nombres relatifs, on peut :

- modifier l'ordre des termes ;
- regrouper plusieurs termes.

## Exemples

- $6,3 + (-2) = 4,3$   
 $-2 + 6,3 = 4,3$
- $A = 2 + (-3) + 5,1 + (-4,3)$   
 $A = 2 + 5,1 + (-3) + (-4,3)$   
 $A = 7,1 + (-7,3)$   
 $A = -0,2$

On regroupe les nombres positifs entre eux et les nombres négatifs entre eux.



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 70-71.



## 1 Additionner des nombres relatifs

## Énoncé 1

Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 7,3 + 1,9 \\ B &= -10 + 18 \\ C &= -4,3 + (-9) \\ D &= -70 + 19 \end{aligned}$$

## Solution

$$\begin{aligned} A &= 7,3 + 1,9 \\ A &= 9,2 \end{aligned}$$

$7,3$  et  $1,9$  sont de même signe : on additionne leurs valeurs absolues.



$$\begin{aligned} B &= -10 + 18 \\ B &= +(18 - 10) \\ B &= 8 \end{aligned}$$

$-10$  et  $18$  sont de signes contraires : on soustrait leurs valeurs absolues.

$$\begin{aligned} C &= -4,3 + (-9) \\ C &= -(4,3 + 9) \\ C &= -13,3 \end{aligned}$$

$-4,3$  et  $-9$  sont de même signe : on additionne leurs valeurs absolues.

$$\begin{aligned} D &= -70 + 19 \\ D &= -(70 - 19) \\ D &= -51 \end{aligned}$$

$-70$  et  $19$  sont de signes contraires : on soustrait leurs valeurs absolues.

## Énoncé 2

Calculer  $A = 3 + (-4) + (-7) + 6 + (-2)$ .

## Solution

On regroupe les termes positifs entre eux et les termes négatifs entre eux.



$$\begin{aligned} A &= 3 + (-4) + (-7) + 6 + (-2) \\ A &= 3 + 6 + (-4) + (-7) + (-2) \\ A &= 9 + (-13) \\ A &= -4 \end{aligned}$$

## Énoncé 3

Calculer en regroupant les termes de manière astucieuse.

$$A = 2,25 + (-4,2) + 1,8 + 2,5 + (-1,25) + (-1,8)$$

## Solution

On regroupe les termes dont la somme est un nombre entier.

$$\begin{aligned} A &= 2,25 + (-4,2) + 1,8 + 2,5 + (-1,25) + (-1,8) \\ A &= \underbrace{2,25 + (-1,25)}_1 + \underbrace{1,8 + (-1,8)}_0 + (-4,2) + 2,5 \\ A &= 1 + (-4,2) + 2,5 \\ A &= 1 + 2,5 + (-4,2) \\ A &= 3,5 + (-4,2) \\ A &= -0,7 \end{aligned}$$

On regroupe les termes de même signe.

## ceinture blanche

## 1 Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 6 + (-5) & B &= -3 + 4 \\ C &= -5 + (-3) & D &= -7 + (-4) \end{aligned}$$

## 2 Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= -10 + 15 & B &= -8 + (-7) \\ C &= -10 + (-30) & D &= -8 + 10 \end{aligned}$$

## 3 Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 6 + (-2) & B &= -5,3 + 3 \\ C &= 1,5 + (+7,5) & D &= -1,8 + (-2,3) \end{aligned}$$

## 4 Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= -9 + 5 & B &= (-7,9) + (-4) \\ C &= -4,5 + 11,5 & D &= 14,1 + (-12,3) \end{aligned}$$

## 5 Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 6 + (-2) + (-2) + 7 + (-1) \\ B &= -12 + 7 + (-11) + 7 + (-10) \end{aligned}$$

## 6 Calculer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 7,5 + (-6) + (-2,5) + 8 + (-1,5) \\ B &= 15 + (-11,5) + (-7,5) + 3 \end{aligned}$$

## 7 Calculer en regroupant les termes de manière astucieuse.

$$\begin{aligned} A &= 1,2 + (-2,7) + 5,8 + (-2,3) + 7,6 \\ B &= -7,25 + 3,6 + (-2,75) + 1,4 + 3 \end{aligned}$$

## 8 Calculer en regroupant les termes de manière astucieuse.

$$\begin{aligned} A &= 5,3 + 1,2 + (-4,1) + 3,7 + (-5,9) \\ B &= 2,75 + 1,5 + (-15,5) + (-3,5) + 1,25 \end{aligned}$$



## 2 Soustraire avec des nombres relatifs

### Propriété

Pour soustraire un nombre relatif, on ajoute son opposé.

### Exemples

• On veut calculer  $A = -5 - 2$ .  
Pour soustraire 2, on ajoute son opposé : -2.

$$\begin{aligned} A &= -5 - 2 \\ A &= -5 + (-2) \\ A &= -(5 + 2) \\ A &= -7 \end{aligned}$$

• On veut calculer  $B = 3 - (-6,2)$ .  
Pour soustraire -6,2, on ajoute son opposé : 6,2.

$$\begin{aligned} B &= 3 - (-6,2) \\ B &= 3 + 6,2 \\ B &= 9,2 \end{aligned}$$

### Propriété

La distance entre deux points sur une droite graduée est égale à la différence entre la plus grande abscisse et la plus petite.

### Exemple

La distance entre A et B est égale à :

$$\begin{aligned} AB &= 3,5 - (-2) \\ AB &= 3,5 + 2 \\ AB &= 5,5 \end{aligned}$$



### Remarque

La distance entre deux points est aussi égale à la valeur absolue de la différence des abscisses de ces points. Si deux points A et B ont pour abscisses respectives  $a$  et  $b$ , alors  $AB = |b - a|$ .

## 3 Enchaîner des opérations avec des nombres relatifs

### Méthode

Pour effectuer des additions et soustractions de nombres relatifs, on peut :

- transformer les soustractions en additions ;
- regrouper les nombres positifs entre eux et les nombres négatifs entre eux.

### Exemple

On veut calculer  $A = -1 + 3 - (-7) + (-2) - 5 - 4$ .

• On transforme les soustractions en additions :

$$\begin{aligned} A &= -1 + 3 - (-7) + (-2) - 5 - 4 \\ A &= -1 + 3 + 7 + (-2) + (-5) + (-4) \end{aligned}$$

• On regroupe les termes positifs entre eux et les termes négatifs entre eux.

$$\begin{aligned} A &= 3 + 7 + (-1) + (-2) + (-5) + (-4) \\ A &= 10 + (-12) \\ A &= -2 \end{aligned}$$

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 72-75.

## 2 Soustraire avec des nombres relatifs

### Énoncé 1

Calculer.

$$\begin{aligned} A &= -15 - 4 \\ B &= -8 - (-7) \end{aligned}$$

### Solution

$$\begin{aligned} A &= -15 - 4 \\ A &= -15 + (-4) \\ A &= -19 \end{aligned}$$

Pour soustraire 4, on ajoute son opposé -4.

$$\begin{aligned} B &= -8 - (-7) \\ B &= -8 + 7 \\ B &= -1 \end{aligned}$$

Pour soustraire -7, on ajoute son opposé 7.

### Énoncé 2

On considère les points suivants.



- Donner les abscisses des points I, J et K.
- En déduire les distances IJ, IK et JK.

### Solution

1. On a : I(-3), J(1) et K(-1).

$$2. IJ = 1 - (-3) = 1 + 3 = 4$$

$$IK = -1 - (-3) = -1 + 3 = 2$$

$$JK = 1 - (-1) = 1 + 1 = 2$$

On cherche quel point a l'abscisse la plus grande.

### ceinture blanche

9 Calculer.

$$\begin{aligned} A &= -18 - 7 \\ C &= 105 - (-5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 7 - (-9) \\ D &= 175 - 200 \end{aligned}$$

10 Calculer.

$$\begin{aligned} E &= 3,5 - (-1,5) \\ G &= -18 - 3,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= -4,1 - 7,9 \\ H &= -14,7 - (-7,8) \end{aligned}$$

11 Sur une droite graduée, on a placé les points suivants.

$$L(-4,8) \cdot M(-9) \cdot N(2) \cdot P(4,2)$$

- Calculer la distance entre les points M et N, puis la distance entre les points M et P.
- Calculer les distances LP et LM.

## 3 Enchaîner des opérations avec des nombres relatifs

### Énoncé 3

Calculer  $A = -3 + 7 - (-5) - 4 + (-8)$ .

### Solution

On transforme les soustractions en additions, puis on regroupe les termes de même signe.

$$\begin{aligned} A &= -3 + 7 - (-5) - 4 + (-8) \\ A &= -3 + 7 + 5 + (-4) + (-8) \\ A &= 7 + 5 + (-3) + (-4) + (-8) \\ A &= 12 + (-15) \\ A &= -3 \end{aligned}$$

### Énoncé 4

Calculer  $B = -3,5 - 0,7 + 0,8 - (-0,5) + 3,5$ .

### Solution

On remarque que  $-3,5 + 3,5 = 0$ .

$$\begin{aligned} B &= -3,5 - 0,7 + 0,8 - (-0,5) + 3,5 \\ B &= -3,5 + 3,5 - 0,7 + 0,8 - (-0,5) \\ B &= 0 - 0,7 + 0,8 - (-0,5) \\ B &= -0,7 + 0,8 + 0,5 \\ B &= -0,7 + 1,3 \\ B &= 0,6 \end{aligned}$$

### ceinture blanche

12 Calculer.

$$\begin{aligned} A &= -10 + (-5) - 8 - (-7) - (-9) + 4 \\ B &= -8 + (-3) - (-3) - (-8) + 10 \end{aligned}$$

13 Calculer.

$$\begin{aligned} A &= -1,7 - (-0,7) + 1,3 - 0,7 - 1,4 - (-1,7) \\ B &= -1,5 - (-3) + 1,5 - (-4) - 0,7 + 3,1 \end{aligned}$$



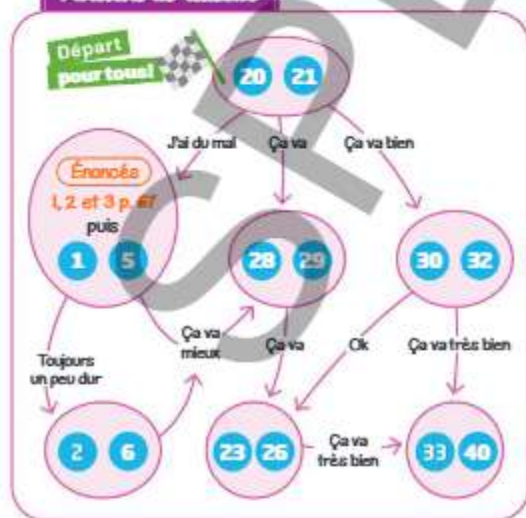
# 1 Additionner des nombres relatifs

## QUESTIONS FLASH

- 14 Dans chaque cas, déterminer la somme des points inscrits sur les deux cartes.
- a. b.   
 c. d.
- 15 Compléter les égalités suivantes.
- a.  $(-3) + (+3) = \dots$  b.  $7 + (-7) = \dots$   
 c.  $(+8) + \dots = 0$  d.  $\dots + 2,5 = 0$
- 16 Donner le signe de chaque somme.
- A =  $18 + (-11)$  B =  $(-9) + (-8)$   
 C =  $9 + 16$  D =  $(-20) + 18$   
 E =  $-7,6 + (-8,9)$  F =  $(-12,8) + 14,9$
- 17 Calculer les sommes suivantes.
- A =  $5 + (-3)$  B =  $(-8) + (-5)$   
 C =  $9 + 12$  D =  $(-20) + 18$   
 E =  $(+7) + (-14)$  F =  $(-9) + 0$
- 18 Qui est l'intrus ?
- A =  $4 + (-10)$  B =  $-7,5 + 1,5$   
 C =  $12,5 + (-6,5)$  D =  $(-3) + (-3)$
- 19 Traduire chaque phrase par une somme.
- a. J'ai perdu 3 €, puis à nouveau perdu 20 €.   
 b. Je monte de 6 étages, puis je descends de 4 étages.   
 c. La température augmente de 7 °C, puis augmente à nouveau de 11 °C.

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5063

## Parcours de réussite



## ceinture jaune

- 20 Calculer les sommes suivantes.
- A =  $-10 + 17$  B =  $-10 + (-17)$   
 C =  $-20 + 14$  D =  $-20 + (-14)$   
 E =  $-20 + (-10)$  F =  $-20 + 10$   
 G =  $60 + (-10)$  H =  $-60 + 10$
- 21 Calculer les sommes suivantes en regroupant les termes positifs et les termes négatifs.
- A =  $14 + (-2) + (-12) + (-1)$   
 B =  $-10 + 7 + (-17) + 30$   
 C =  $6,5 + 3,5 + (-12) + 8,5 + (-1,5)$
- 22 Relier chaque calcul au résultat qui convient.
- A  $97 + (-15)$  • 112 ①  
 B  $-97 + 15$  • -82 ②  
 C  $-15 + (-97)$  • -112 ③  
 D  $97 + 15$  • 82 ④
- 23 Recopier et compléter chaque pyramide en sachant que le nombre inscrit dans une case est égal à la somme des nombres des deux cases en-dessous.
- a.
- b.
- 24 Recopier et compléter les égalités suivantes.
- a.  $55 + (-25) = \dots$  b.  $\dots + (-40) = -75$   
 c.  $\dots + 25 = -70$  d.  $-20 + \dots = -16$   
 e.  $\dots + 56 = 77$  f.  $\dots + 100 = -17$
- 25 Quel nombre faut-il ajouter à :
- a. -70 pour obtenir -10 ?  
 b. -55 pour obtenir 60 ?  
 c. 80 pour obtenir 20 ?

- 26 Ranger les sommes suivantes dans l'ordre décroissant.
- A =  $40 + 15 + (-12) + (-18)$   
 B =  $75 + (-17)$   
 C =  $(-13) + (-15) + (-15) + 100$   
 D =  $140 + (-80) + (-12)$
- 27 1. Archimède est né en 287 av. J.-C. à Syracuse. Il est mort à l'âge de 75 ans. En quelle année est-il mort ?  
 2. Un plongeur se trouve à 26,7 m de profondeur. Il remonte de 12,8 m. À quelle profondeur se trouve-t-il ?  
 3. Le relevé de mon compte bancaire indique un solde de -126 €. Je verse alors 250 € sur mon compte. Quel est le nouveau solde ?

# Exercices

## ceinture verte

- 28 Calculer les sommes suivantes.
- A =  $-150 + (-300)$  B =  $-132 + 1\ 000$   
 C =  $-8,5 + 1,3$  D =  $-8,5 + (-1,5)$   
 E =  $0,9 + (-1,4)$  F =  $-80 + 3,8$   
 G =  $12,9 + (+74)$  H =  $-7,7 + (-58,7)$
- 29 Calculer les sommes suivantes.
- A =  $-3,8 + 9,7 + (-8,7) + 5$   
 B =  $10,9 + (-12,7) + (-4,8) + (-20,1)$   
 C =  $16,9 + 8,5 + (-6,2) + 8,9 + (-7,1)$
- 30 Recopier et compléter chaque pyramide en sachant que le nombre de chaque case est égal à la somme des nombres des deux cases en dessous.
- a.
- b.
- 31 Recopier et compléter chaque suite de nombres.
- a.  $-3 \cdot -2,4 \cdot -1,8 \cdot \dots$   
 b.  $12,7 \cdot 5,9 \cdot -0,9 \cdot \dots$
- 32 Un carré magique est un carré dans lequel la somme des nombres en ligne, en colonne ou en diagonale est identique. Cette somme est appelée la somme magique du carré.
- Vérifier que le premier carré est un carré magique, puis recopier et compléter le deuxième carré magique.
- 
- 

- 33 Lou a téléchargé un relevé de son compte bancaire.
- N° du compte 0123456789
- Solde créditeur au 31/08/2026 134,70
- | DATE       | LIBELLÉ                 | Débit (€) | Crédit (€) |
|------------|-------------------------|-----------|------------|
| 01/09/2026 | Salaire                 |           | 1895,60    |
| 02/09/2026 | Loyer                   | -450,00   |            |
| 10/09/2026 | Supermarché             | -124,50   |            |
| 12/09/2026 | Crédit voiture          | -397,30   |            |
| 18/09/2026 | Remise chèque           |           | 102,00     |
| 20/09/2026 | Assurances              | -175,30   |            |
| 26/09/2026 | Prélèvement électricité | -78,90    |            |
| 29/09/2026 | Hypermarché             | -105,10   |            |
| 30/09/2026 | Virement livret         |           | 100,00     |
|            | Nouveau solde           |           | ???        |
- Écrire une somme permettant de calculer le nouveau solde, puis effectuer les calculs.

## ceinture noire

- 34 Calculer les sommes suivantes.
- A =  $3,6 + (-1,15)$  B =  $-7,32 + (-5,58)$   
 C =  $2,87 + 0,5$  D =  $-2,64 + 9,27$   
 E =  $74,3 + (-14,6)$  F =  $-4,5 + 7,67$   
 G =  $33,2 + 76,78$  H =  $-8,75 + 4,18$
- 35 Calculer astucieusement les sommes suivantes.
- A =  $13,81 + 12,7 + (-8,81) + 5,3$   
 B =  $10,45 + (-2,7) + (-1,83) + (-10,45)$   
 C =  $5,42 + 1,5 + (-6,16) + 7,56 + (-6,92)$
- 36 Recopier et compléter chaque suite de nombres.
- a.  $0,5 \cdot -3,52 \cdot -7,54 \cdot \dots$   
 b.  $\dots \cdot 2,55 \cdot 5,2 \cdot 7,85 \cdot \dots$
- 37 Pour  $a = 6,54$  et  $b = -7$ , calculer la valeur de l'expression  $A = a + (-2,34) + b$ .
- 38 Recopier et compléter les égalités suivantes.
- a.  $-2,78 + (-5) = \dots$  b.  $\dots + 1,01 = -1,51$   
 c.  $\dots + 7,78 = -4,06$  d.  $-2,33 + \dots = -6,7$   
 e.  $\dots + 6,82 = 7,78$  f.  $\dots + 10 = -5,71$
- 39 Recopier et compléter les égalités suivantes avec les signes des nombres pour qu'elles deviennent vraies.
- a.  $(\dots, 1,25) + (\dots, 4,7) + (\dots, 4,45) = 1$   
 b.  $(\dots, 4,1) + (\dots, 3,28) + (\dots, 2,46) + (\dots, 1,64) = 0$
- 40 Recopier et compléter le pentagone croisé ci-dessous afin que la somme des quatre nombres situés sur chaque côté de ce pentagone soit la même.
- 

- 41 Louis a répondu au QCM suivant.
- a. L'opposé de -8,81 est :  
☐ -18,8 ☒ 8,81 ☐ -8,81
- b. La somme de -3,5 et de -7,51 est égale à :  
☐ -11,01 ☒ 11,01 ☐ -11,1
- c. Quel nombre faut-il ajouter à -3,65 pour obtenir 10 ?  
☒ -6,35 ☐ 6,35 ☐ 13,65
- d. La valeur absolue de -24,89 est égale à :  
☐ 89 ☒ -24,89 ☐ 24,89
- Une bonne réponse rapporte 1 point, une mauvaise réponse -0,5 point et aucune réponse 0 point.
- Déterminer le nombre de points obtenus par Louis.



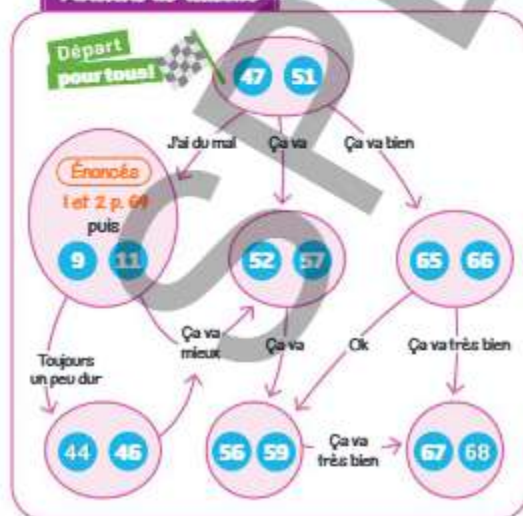
## 2 Soustraire avec des nombres relatifs

### QUESTIONS FLASH

- 42 Compléter.  
 $A = -7 - 5$   $B = 8 - (-12)$   
 $A = -7 + (...)$   $B = 8 + ...$   
 $A = ...$   $B = ...$
- 43 Transformer les soustractions en additions, puis calculer.  
 $A = 8 - 10$   $B = 5 - (-15)$   
 $C = 9 - 13$   $D = 8 - (-8)$   
 $E = -13 - (-13)$   $F = -5 - (-13)$
- 44 Calculer les différences suivantes.  
 $A = -18 - 2$   $B = -7 - 5$   $C = -4 - (-5)$   
 $D = -17 - (-4)$   $E = 2 - 5$   $F = -7 - 7$
- 45 Associer les expressions égales, puis calculer.  
 $A = -5 - (-7)$   $J = -5 - 7$   
 $B = 5 + (-7)$   $K = 5 + 7$   
 $C = 5 + (+7)$   $L = -5 + 7$   
 $D = -5 - (+7)$   $M = 5 - 7$
- 46 On considère la droite graduée ci-dessous.
- 
1. Quelle est la distance entre A et B ?  
 2. Quelle est la distance entre A et C ?

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26mi5063

### Parcours de réussite



### ceinture jaune

- 47 Transformer les soustractions en additions, puis calculer.  
 $A = 28 - 30$   $B = 25 - (-35)$   
 $C = 59 - 63$   $D = 58 - (-58)$   
 $E = -33 - (-33)$   $F = -55 - (-13)$
- 48 Calculer les différences suivantes.  
 $A = -38 - 22$   $B = -57 - 55$   
 $C = -44 - (-55)$   $D = -77 - (-44)$   
 $E = 59 - 67$   $F = -37 - 37$
- 49 Recopier et compléter les égalités suivantes.  
 a.  $-6 - (...) = -8$  b.  $6 - (...) = -8$   
 c.  $-7 - (...) = -1$  d.  $4 - (...) = -3$   
 e.  $6 - (...) = 10$  f.  $15 - (...) = 28$
- 50 1. Calculer les expressions suivantes.  
 $A = 7 - (-10)$   $B = 6 + (-3)$   
 $C = -4 - 12$   $D = -13 + 37$   
 $E = -5 + 14$   $F = -8 - (-9)$   
 2. Quel est l'intrus parmi les nombres suivants ?  
 $1 \cdot 3 \cdot 17 \cdot 24 \cdot -17 \cdot -16 \cdot 9$

- 51 On considère la droite graduée ci-dessous.
- 
- Calculer les distances IJ, KJ et KI.

- 52 Recopier et compléter les pyramides sachant que le nombre inscrit dans chaque case est égal à la différence entre le nombre de gauche et le nombre de droite situés en-dessous.
- a.
- 
- b.
- 

- 53 Voici un tableau regroupant les années de naissance et de décès de quelques mathématiciens et mathématiciennes célèbres.

| Nom             | Année de naissance | Année de décès |
|-----------------|--------------------|----------------|
| Thalès          | -625               | -548           |
| Pythagore       | -580               | -495           |
| Sophie Germain  | 1776               | 1831           |
| Dorothy Vaughan | 1910               | 2008           |

- À quel âge sont-ils morts ?

## Exercices

### ceinture verte

- 54 Transformer les soustractions en additions, puis calculer.  
 $A = 2,8 - 3$   $B = 2,5 - (-3,5)$   
 $C = 5,8 - 6,3$   $D = 5,4 - (-5,4)$   
 $E = -3,9 - (-3,9)$   $F = -4,5 - (-1,7)$
- 55 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = -3,8 - 2,2$   $B = -5,3 - 5,5$   
 $C = -4,4 - (-5,5)$   $D = -7,7 - (-4,5)$   
 $E = 5,9 - 6,1$   $F = -3,7 - 3,7$
- 56 Recopier et compléter les égalités suivantes.  
 a.  $-16 - (...) = -38$  b.  $26 - (...) = -58$   
 c.  $-17 - (...) = -1$  d.  $44 - (...) = -33$   
 e.  $106 + (...) = 97$  f.  $-115 + (...) = -89$

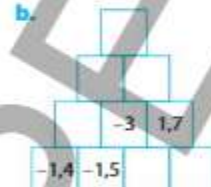
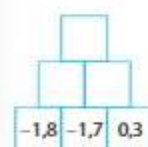
- 57 On considère la droite graduée ci-dessous.



- Calculer les distances LM, LN et MN.

- 58 On donne  $x = -3,5$  et  $y = -5,7$ .  
 a. Calculer la valeur de l'expression  $A = x + y$ .  
 b. Calculer la valeur de l'expression  $B = x - y$ .  
 c. Calculer la valeur de l'expression  $C = A - B$ .

- 59 Recopier et compléter les pyramides sachant que le nombre inscrit dans chaque case est égal à la différence entre le nombre de gauche et le nombre de droite situés en-dessous.



- 60 Le tableau suivant donne les températures moyennes minimales, en degrés Celsius, de trois villes en janvier et juin 2025.

| Ville                    | Janvier 2025 | Juin 2025 |
|--------------------------|--------------|-----------|
| Pau (64)                 | 3,6°C        | 16,8°C    |
| Briançon (05)            | -3,5°C       | 11,3°C    |
| Bourg Saint Maurice (73) | -1,2°C       | 14,4°C    |

- Pour chaque ville, calculer l'évolution de la température moyenne minimale, c'est-à-dire la différence de température entre les mois de juin 2025 et janvier 2025.

### ceinture noire

- 61 Transformer les soustractions en additions, puis calculer.  
 $A = 2,59 - (-0,3)$   $B = 5,19 - 6,31$   
 $C = 5,8 - (-5,08)$   $D = -33,09 - (-33,9)$
- 62 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = -3,81 - 2,33$   $B = -5,17 - 5,25$   
 $C = -4,14 - (-5,35)$   $D = -7,47 - (-44)$   
 $E = 5,99 - 6,18$   $F = -3,477 - 3,7$
- 63 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = 2,3 - (-5,37)$   $B = -6,1 + (-3,81)$   
 $C = -4,5 - 23,2$   $D = -30,01 + 0,05$   
 $E = -0,5 - 1,41$   $F = -0,08 + (-0,95)$
- 64 Trouver la valeur de la lettre dans chaque cas.  
 a.  $i - (-0,8) = 3,4$  b.  $j - 1,5 = 2,8$   
 c.  $(-9,9) - k = 2,4$  d.  $m - (-7,08) = 1,37$

- 65 Sur une droite graduée, on a placé les points V(-3,5), W(-2,7) et X(-4,3).  
 • Calculer les distances VW, WX et VX.

- 66 On donne  $x = -3,51$  et  $y = -5,9$ .  
 a. Calculer la valeur de l'expression  $A = x + y$ .  
 b. Calculer la valeur de l'expression  $B = x - y$ .  
 c. Calculer la valeur de l'expression  $C = A - B$ .

- 67 Recopier et compléter les tableaux suivants.

a.

|     |   |     |   |       |
|-----|---|-----|---|-------|
| ... | - | 3,3 | = | -10,6 |
| -   |   | -   |   | +     |
| -5  | + | ... | = | ...   |
| =   |   | =   |   | =     |
| ... | + | ... | = | -7,3  |

b.

|      |   |      |   |      |
|------|---|------|---|------|
| ...  | - | 1,07 | = | 1,08 |
| -    |   | +    |   | -    |
| ...  | + | ...  | = | ...  |
| =    |   | =    |   | =    |
| 4,55 | - | ...  | = | 2,98 |

- 68 R, E, L, A et T sont des points d'une droite graduée. Les abscisses des points A et R sont opposées, l'abscisse de R est négative et la distance RA est égale à 6. La distance RE est égale à 2, l'abscisse de E est supérieure à celle de R. L est le milieu du segment [EA] et A est le milieu du segment [LT].  
 • Quelle est l'abscisse de T ?



### 3 Enchaîner des opérations avec des nombres relatifs

#### QUESTIONS FLASH

- 69 Recopier les expressions suivantes en coloriant en rouge les signes opératoires et en vert les signes des nombres relatifs.  
 $A = +6 + (-9) - (-7) - (+15)$   
 $B = -3,5 - (-12) + (+5,5) - 13 + 7,5$
- 70 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = 12 - (+6) + (-4) - (-10) + 3$   
 $B = -3 - (-7) + 8 + (-20) - 8$   
 $C = -7 + 2 - 8 - 9 + 4$

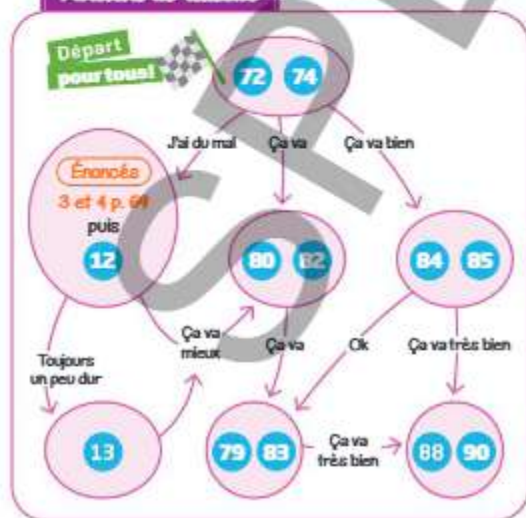
- 71 1. Relier chaque phrase à l'expression qui la traduit.

- (A)  $= 8 + (7 - 9)$  • La différence entre la somme de 8 et de 7 et 9 (1)
- (B)  $= (8 - 7) + 9$  • La somme de la différence entre 8 et 7 et de 9 (2)
- (C)  $= 8 - (7 - 9)$  • La somme de 8 et de la différence entre 7 et 9 (3)
- (D)  $= (8 + 7) - 9$  • La différence entre 8 et la différence entre 7 et 9 (4)

2. Calculer la valeur des expressions A, B, C et D.

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26m5063

#### Parcours de réussite



#### ceinture jaune

- 72 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = -2 + 3 - (-4) + 5$   
 $B = -5 - (-15) + 10 - 25$   
 $C = 40 - (-10) + 20 - (-5)$   
 $D = -22 - 32 - (-14) + 50 - 5$
- 73 Reproduire et compléter les pointillés.  
 a.  $+1 \quad -3 \quad +1 \quad -3 \quad +1 \quad -3 \quad +1$   
 b.  $-5 \quad +7 \quad -5 \quad +7 \quad -5 \quad +7 \quad -5$
- 74 Lundi, la température moyenne à Stockholm était de  $-10^\circ\text{C}$ . Mardi, cette température a augmenté de  $5^\circ\text{C}$ . Mercredi, elle a baissé de  $2,7^\circ\text{C}$ .  
 Quelle était la température moyenne à Stockholm mercredi?
- 75 Qui est l'intrus?  
 a.  $-50 - (+10) + (+18) - (-20)$   
 b. La somme de  $-20$  et de la différence entre 8 et 10  
 c.  $10 - 28 - 16 + 13$   
 d. L'opposé de 22

- 76 Recopier et compléter le tableau suivant.

| Écriture avec parenthèses | Écriture simplifiée | Résultat |
|---------------------------|---------------------|----------|
| $(+2) - (+7) - (-4)$      | $2 - 7 + 4$         | -1       |
| $(-6) + (-9) - (+5)$      | ...                 | ...      |
| ...                       | $10 + 6 - 7$        | ...      |
| $(-3) - (-9) + (+8)$      | ...                 | ...      |

- 77 Recopier et compléter les pointillés.

1.  $-12 + 8 - (-5) + (-1) - 6 = \dots$   
 2.  $-(-7) + 8 + \dots - 8 = 0$   
 3.  $-15 + 10 + \dots + 14 = 1$

- 78 Recopier et relier les expressions égales.

- (A)  $(-6) + 15$  •  $-7 - 9 - (-1)$  (1)  
 (B)  $100 - (+56) + (-63)$  •  $6 + (-10) + 13$  (2)  
 (C)  $-4 + 6 - 2$  •  $-8 + 8$  (3)  
 (D)  $-7 + 15 - 23$  •  $(-2) + (-10) + (-7)$  (4)

- 79 On donne  $x = 15$ ,  $y = -10$  et  $z = -20$ .

1. Calculer  $A = x + y - z$ .  
 2. Calculer  $B = x - y + z$ .  
 3. Calculer  $C = x - y - z$ .

#### ceinture verte

- 80 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = 7,6 + (-1,2) - (-3,9) - 3,8$   
 $B = -6,5 - (-3,1) - 4,9 + (-10)$   
 $C = 2,3 - 5,1 + 6,8 - 4,5$   
 $D = -6,4 + 7,4 - 9,1 + 4,4$
- 81 Recopier et compléter par les signes opératoires + ou - pour que les égalités deviennent vraies.  
 a.  $-1 \dots (-2) \dots (-3) \dots (-4) = -2$   
 b.  $1 \dots 2 \dots 3 \dots 4 = 0$
- 82 Lors d'une sortie en plongée, Lucie plonge à  $-127$  m, remonte de 59 m, puis redescend de 75 m.  
 À quelle profondeur se trouve-t-elle?

- 83 Voici un programme de calcul :

Choisir un nombre  
 Ajouter  $-2,5$   
 Soustraire 5  
 Ajouter 7,5  
 Soustraire  $-8$   
 Afficher le nombre

1. Quel nombre est affiché si le nombre de départ est 3?  
 2. Quel nombre est affiché si le nombre de départ est  $-5,5$ ?  
 3. Le nombre affiché est 0. Quel était le nombre de départ?

- 84 Lors d'une étape du Tour de France en Haute-Savoie, les coureurs partent de la ville de Passy d'altitude 579 mètres et arrivent à Combloux.



On parle de dénivelé positif lorsqu'on effectue une montée, et de dénivelé négatif lorsqu'on effectue une descente.

- Écrire une expression permettant de calculer l'altitude de la ville de Combloux et effectuer les calculs.

- 85 On donne  $u = 1$ ,  $v = -5$ ,  $x = -4$  et  $y = -1$ .

- a. Calculer la valeur de  $A = -u + v + x - y$ .  
 b. Calculer la valeur de  $B = u - v - (x + y)$ .

### Exercices

#### ceinture noire

- 86 Calculer les expressions suivantes.  
 $A = 4,65 - 2,35 + (-1,3) - (-8,3)$   
 $B = -7,05 + (-5,27) - 1,95 - (-4)$   
 $C = 1,45 + 2,45 - 9,1 + 1,4$
- 87 1. Calculer les expressions suivantes.  
 $A = -15 + 25 - 35 + 45$   
 $B = -15 - 25 + 35 - 45$   
 $I = -15 - 25 + 35 + 45$   
 $R = 15 + 25 + 35 - 45$   
 2. Placer les lettres A, B, I et R suivant l'ordre croissant de leurs valeurs, le nom d'une mathématicienne apparaîtra. De qui s'agit-il?
- 88 Olivia a répondu au QCM suivant :
- a. L'écriture simplifiée de  $(-2) + (-9) - (-4)$  est :  
☐  $2 + 9 + 4$  ☒  $-2 - 9 + 4$  ☐ 7
- b.  $-3,5 + 1,5 - (-2)$  est égale à :  
☒  $(-7)$  ☐  $(-4)$  ☐ 0
- c. La somme de la différence entre 3 et  $-4$  et la somme de  $-8$  et de 4 est égale à :  
☐ 1 ☒ 2 ☐ 3
- d. On considère l'expression  $A = a - b - c$ . Lorsque  $a = 2,6$ ,  $b = -3,4$  et  $c = 6,8$ , la valeur de A est :  
☐ 0,8 ☐  $-0,8$  ☒  $-7,6$
- Une bonne réponse rapporte 3 points, une mauvaise réponse  $-2$  points et aucune réponse 0 point.  
 • Déterminer le nombre de points obtenus par Olivia.

- 89 Pablo joue à un jeu dans lequel il peut uniquement effectuer des additions et soustractions avec les quatre nombres suivants.

$$-10 \cdot 7 \cdot -13 \cdot 18$$

1. Quel est le plus grand résultat qu'il peut obtenir?  
 2. Quel est le plus petit résultat qu'il peut obtenir?

- 90 Déterminer les coordonnées de la position du lutin après l'exécution du programme.

quand est cliqué

aller à x: -45 y: 36

ajouter 12 à x

ajouter -34 à y

ajouter -27 à x

ajouter 22 à x

ajouter -17 à y



## Automatismes



Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26mi5076



### Parcours ceinture jaune

1 Calculer.

$$A = 4 + (-3)$$

$$C = -8 + (-8)$$

$$E = 150 + (-75)$$

$$B = -7 + 10$$

$$D = 50 + (-20)$$

$$F = -25 + 100$$

2 Calculer.

$$G = -7 - (-5)$$

$$I = 15 - (-16)$$

$$K = -110 - (-40)$$

$$H = -12 - 13$$

$$J = 7 - 20$$

$$L = -70 - 40$$

3 Compléter les égalités suivantes.

a.  $-8 + \dots = -10$

b.  $-4 + \dots = 6$

c.  $\dots + (-7) = -17$

d.  $-9 - (\dots) = 14$

e.  $\dots - (-9) = 19$

4 Compléter les suites de nombres suivantes.

a.  $-5 \cdot -12 \cdot -19 \cdot \dots$

b.  $-45 \cdot -38 \cdot -31 \cdot \dots$

c.  $-99 \cdot -139 \cdot -179 \cdot \dots$

5 Calculer.

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

$$B = -10 - (-20) + 30 - (-40)$$

$$C = -5 - (-15) + 25 - (-35) + 45$$

6 Le relevé de compte de Lucie indique un solde de  $-124$  €. Elle verse  $130$  € sur son compte. Quel est son nouveau solde ?

7 Un plongeur se trouve à une profondeur de  $-26$  m. Il descend à nouveau de  $13$  m. À quelle profondeur se trouve-t-il ?

### Parcours ceinture verte

1 Calculer.

$$A = 4,1 + (-3,3)$$

$$C = -6,5 + (-6,5)$$

$$E = 7,8 + (-3,9)$$

$$B = -7,8 + 10,3$$

$$D = 42,3 + (-24,6)$$

$$F = -150,2 + 50,1$$

2 Calculer.

$$G = -7,6 - (-5,4)$$

$$I = 15,7 - (-16,8)$$

$$K = 47,4 - 75,2$$

$$H = -12,4 - 13,7$$

$$J = 6,4 - 20,5$$

$$L = -36,9 - (-3,8)$$

3 Compléter les égalités suivantes.

a.  $-89 + \dots = -110$

c.  $\dots + (-57) = -100$

e.  $\dots - (-80) = 170$

b.  $-400 + \dots = 600$

d.  $-90 - (\dots) = 114$

f.  $-500 + \dots = 1\,000$

4 Écrire chaque calcul en ligne, puis l'effectuer.

a. La somme de  $-7,5$  et de  $-9,5$

b. La différence entre  $-6,7$  et  $-5,4$

c. La somme de  $1,4$  et de la différence entre  $7,5$  et  $-0,3$

5 Calculer.

$$A = -1,7 + 2,7 - 3,7 + 4,7 - 5,7$$

$$B = -150,3 - (-1,3) + 50,3 - 1,3 - (-250,3)$$

6 Lundi, la température moyenne était de  $-5,3$  °C. Mardi, la température moyenne était de  $-4,8$  °C. Quelle est la différence de température entre lundi et mardi ?

### Parcours ceinture noire

1 Calculer.

$$A = 3,15 + (-3,3)$$

$$C = -6,57 + (-6,57)$$

$$E = 7,85 + (-2,94)$$

$$B = -5,38 + 10,3$$

$$D = 32,3 + (-27,61)$$

$$F = -132,25 + 50,17$$

2 Calculer.

$$G = -8,16 - (-5,42)$$

$$I = 13,7 - (-14,83)$$

$$K = 47,54 - 75,27$$

$$H = -12,53 - 13,18$$

$$J = 5,04 - 20,5$$

$$L = -38,21 - (-4,15)$$

3 On donne  $a = 1,31$ ,  $b = 5,5$ ,  $c = -1,43$ .

Calculer la valeur de  $A = a - b - c$ ,

puis de  $B = c - (a - b)$ .

4 Calculer.

$$A = 1,35 - (-1,4 - (-1,78))$$

$$B = 4,25 - (5,25 - (-5,75) - 10,5 - (-4,75))$$

5 Le relevé de compte d'Antoine indique un solde de  $-124,89$  €. Il verse  $151,02$  € sur son compte. Quel est son nouveau solde ?



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

## Faire le point

Pour chaque question du QCM, donner  
la seule réponse possible.

Réponse A

Réponse B

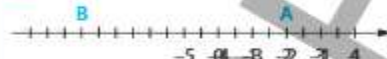
Réponse C

Réponse D

### 1 Additionner des nombres relatifs (p. 66)

|                                                                         |      |      |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|------|
| 1. $-70 + 50 = \dots$                                                   | 20   | -20  | 120 | -120 |
| 2. $-13 + (-18) = \dots$                                                | 5    | -5   | 31  | -31  |
| 3. $53 + (-68) = \dots$                                                 | 111  | 15   | -15 | -111 |
| 4. $2,7 + (-5,9) = \dots$                                               | -3,2 | -2,2 | 8,6 | -8,6 |
| 5. Dans l'égalité $-5 + \dots = -17$ ,<br>quel est le nombre manquant ? | -12  | 12   | 11  | -13  |
| 6. $14 + (-11) + 4 + (-5) + 11 = \dots$                                 | 13   | -9   | 9   | -13  |

### 2 Soustraire avec des nombres relatifs (p. 68)

|                                                                                                                                                                      |      |      |       |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|--------|
| 7. $37 - 40 = \dots$                                                                                                                                                 | 3    | 77   | -77   | -3     |
| 8. $-55 - (-15) = \dots$                                                                                                                                             | -70  | 70   | 40    | -40    |
| 9. $-3,5 - (-1,4) = \dots$                                                                                                                                           | -4,9 | 1,1  | -2,1  | -1,1   |
| 10. $5,8 - 6,4 = \dots$                                                                                                                                              | 0,6  | -0,6 | 12,2  | -12,2  |
| 11. $-13,01 - (-3,01) = \dots$                                                                                                                                       | -10  | 10   | 16,02 | -16,02 |
| 12. Dans l'égalité $-5,3 - \dots = -2,9$ ,<br>quel est le nombre manquant ?                                                                                          | 2,4  | -2,4 | 8,2   | -8,2   |
| 13. On donne la droite graduée ci-dessous :<br><br>La distance AB est égale à : | 2    | 4    | 6     | 12     |

### 3 Enchaîner des opérations avec des nombres relatifs (p. 68)

|                                                                                            |     |     |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|
| 14. $-22 + 17 - (-5) + 4 - (-22) = \dots$                                                  | 16  | 26  | -28  | -18  |
| 15. $-52 + 35 - 25 + 17 - 32 = \dots$                                                      | -47 | -57 | 67   | 57   |
| 16. $-2,3 - 2,4 - (-1,1) + 1,7 - 1,1 + 3,9 = \dots$                                        | 0,9 | 1,9 | -1,3 | -0,3 |
| 17. On donne $a = 13$ , $b = 10$ et $c = -14$ .<br>Calculer la valeur de $A = a - b - c$ . | 17  | -11 | -37  | -11  |
| 18. On donne $a = 3$ , $b = -5$ et $c = -9$ .<br>Calculer la valeur de $A = a - (b - c)$ . | 17  | -11 | 7    | -1   |



# Problèmes

## 91 Labyrinthe

Chercher, calculer

Dans ce labyrinthe, on passe d'une case à une autre case ayant un côté commun lorsque les calculs ont le même résultat.

Aider Félix à retrouver son chemin dans le labyrinthe jusqu'à la sortie.



Entrée

|               |            |             |            |                |
|---------------|------------|-------------|------------|----------------|
| -7 - 6        | -17 - (-4) | -10 + 3     | -20 + 8    | -21 + 7        |
| -8 - 6        | -20 + 7    | -5 - 8      | -20 - (-7) | -93 + 13       |
| -4 - 7        | -11 - (-2) | -22 + 11    | 30 - 43    | -123 - (-111)  |
| -8 - 18       | -9,5 - 2,5 | -6 - 6      | -7,5 - 5,5 | -8,2 - 4,8     |
| -39 + 27      | -40 + 28   | -2,5 - 9,5  | -4 - (-8)  | -19,3 + 6,3    |
| -1,5 - (-9,5) | -3,8 - 8,2 | -87 + 74    | 87 - 100   | -18,7 - (-5,7) |
| -2,3 - 8,7    | -7 - 5     | -53 - (-40) | -4 - 6     | -17,5 - (-2,5) |
| Sortie 1      | Sortie 2   | Sortie 3    | Sortie 4   | Sortie 5       |

## Prise d'initiative

## 92 Ikura

Chercher, calculer, raisonner

Disposer chacun des nombres placés à droite de la grille dans celle-ci, de manière à obtenir la somme indiquée au bout de chaque ligne et chaque colonne. Chaque nombre ne peut être utilisé qu'une seule fois.

|     |       |     |    |    |
|-----|-------|-----|----|----|
| 2   | 1     | -1  | -5 | 0  |
| -3  |       | -5  | -4 | -2 |
| 3   | -1    | -3  |    |    |
| = 3 | = -12 | = 0 |    |    |

|     |      |      |    |   |
|-----|------|------|----|---|
| 4   | 2    | = 4  | -4 | 0 |
|     |      | = -3 | -3 | 1 |
|     | -1   | = -1 | -2 | 3 |
| = 8 | = -7 | = -1 |    |   |

## 93 Températures dans le Système solaire

Calculer

Éline a trouvé sur Internet les températures à la surface de différents astres du Système solaire.



|         |                   |                  |
|---------|-------------------|------------------|
| Lune    | -250 °C à l'ombre | 120 °C au soleil |
| Vénus   | 470 °C            |                  |
| Jupiter | -110 °C           |                  |
| Mars    | -63 °C            |                  |
| Uranus  | -195 °C           |                  |
| Mercur  | 169 °C            |                  |
| Terre   | 15 °C             |                  |
| Saturne | -140 °C           |                  |

1. Quelle est la différence entre la température sur la Lune au soleil et à l'ombre ?

2. a. Ranger les planètes (la Lune est un satellite naturel) dans l'ordre décroissant de leur température moyenne à la surface.

b. Quelle est la planète la plus froide ? Pourquoi est-elle plus froide que toutes les autres ?

3. Quelle est la différence de température moyenne à la surface :

a. entre Uranus et Mars ?

b. entre la planète la plus chaude et la plus froide ?

## 94 Recyclage



Calculer, raisonner, communiquer

Luc s'intéresse au recyclage des déchets et regarde de plus près la poubelle de tri sélectif de sa maison. Il y découvre les objets suivants.



Après quelques recherches, il découvre que les objets en aluminium peuvent être recyclés autant de fois que l'on veut, que le papier et le carton peuvent être recyclés une dizaine de fois, mais que le plastique peut être recyclé seulement deux ou trois fois. Il décide alors d'attribuer des points à chaque objet :

| Aluminium | Carton/Papier | Plastique |
|-----------|---------------|-----------|
| +40       | +15           | -75       |

1. Calculer le score de la poubelle de Luc.

2. Luc doit-il chercher à avoir un score le plus haut possible ou le plus bas possible ? Pourquoi ?

## Prise d'initiative

## 95 Un jeu de dé spécial

Chercher, calculer, raisonner, communiquer

Izia et Timéo jouent à un jeu avec cinq dés cubiques composés de six faces colorées :

- une face verte fait gagner 100 points ;
- une face bleue fait perdre 200 points ;
- une face rouge fait perdre 50 points ;
- une face violette fait perdre 150 points ;
- une face orange fait perdre 250 points ;
- une face jaune fait gagner 1 000 points.

Le jeu consiste à lancer les cinq dés et à additionner leurs valeurs pour obtenir son score. Le joueur ayant le plus grand score gagne.

1. Izia obtient les faces suivantes :



Quel est son score ?

2. Timéo a obtenu un score de -550 points, quelles faces a-t-il pu obtenir ?

3. Izia rejoue. Elle a lancé deux dés et a obtenu une face rouge et une face violette. Elle lance les trois dés restants. Est-il possible qu'elle obtienne le même score qu'à son premier lancer ? Expliquer la réponse.

4. Timéo a obtenu deux faces rouges sur les deux premiers lancers et affirme qu'il a obtenu 700 points au total. Est-ce possible ? Justifier.

## 96 Dans un repère

Représenter, calculer

1. Dans un repère placer les points suivants.

$$A(-3; 2) \quad B(0; 3) \quad C(-1; 6)$$

2. Placer le point D tel que ABCD soit un carré. Lire graphiquement les coordonnées du point D.

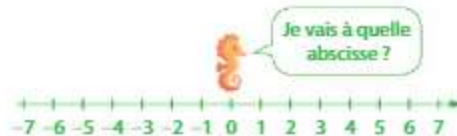
3. On soustrait 2 à l'abscisse du point A et on ajoute (-5) à l'ordonnée du point A : on obtient les coordonnées du point A'. On procède de la même manière avec les points B, C et D et on obtient les points B', C' et D'. Placer les points A', B', C' et D' dans le repère.

4. Quelle semble être la nature du quadrilatère A'B'C'D' ?

## 97 Drano

Chercher, modéliser, calculer

Drano se promène sur une droite graduée.



Je vais à quelle abscisse ?

Il ne peut effectuer que deux mouvements :

• il avance de 5 avec l'instruction (Avancer de 5) ;

• il recule de 3 avec l'instruction (Avancer de -3).

1. Drano part de l'origine, puis avance de 5 et recule deux fois de 3. À quelle abscisse arrive-t-il ?

2. Drano part de -6. Donner une suite d'instructions lui permettant d'aller à l'abscisse -2.

## 98 La fosse des Mariannes

Chercher, modéliser, calculer

Un bathyscaphe est un engin sous-marin qui permet d'explorer les endroits les plus profonds des mers, les abysses.

Le tableau suivant donne la profondeur du bathyscaphe à la fin de chaque étape de son parcours, qui va de la surface de la mer à la fosse des Mariannes, à -11 000 mètres.



| Étape   | Profondeur               |
|---------|--------------------------|
| Étape 1 | Descente de 2 550 mètres |
| Étape 2 | Descente de 3 300 mètres |
| Étape 3 | Montée de 850 mètres     |
| Pause 1 |                          |
| Étape 4 | Descente de 3 200 mètres |
| Étape 5 | Descente de 2 650 mètres |
| Étape 6 | Montée de 800 mètres     |
| Pause 2 |                          |
| Étape 7 | Descente de ... mètres   |
|         | -11 000 m                |

1. Recopier et compléter le tableau.

2. Calculer la distance parcourue par le bathyscaphe.

3. On a modélisé ci-dessous le trajet du bathyscaphe avec le logiciel Scratch en divisant toutes les longueurs par 50.

|                                       |
|---------------------------------------|
| quand est cliqué                      |
| aller à x: 0 y: 150                   |
| dire C'est parti ! pendant 2 secondes |
| ajouter -100 à y                      |
| dire Pause 1 pendant 2 secondes       |
| ajouter ... à y                       |
| dire Pause 2 pendant 2 secondes       |
| ajouter ... à y                       |
| dire Arrivée ! pendant 2 secondes     |

Compléter les pointillés.



## Problèmes

99 Au golf

Modéliser, calculer, raisonner

### Doc. 1 Les règles

Sur un parcours de golf, le joueur doit faire entrer la balle dans chacun des trous numérotés de 1 à 18, en un nombre minimum de coups. Pour cela, il utilise un club pour taper la balle.

Pour chaque trou numéroté de 1 à 18, il y a un nombre de coups théoriques pour que la balle entre dans le trou, c'est ce qu'on appelle le *par*.

### Doc. 2 Vocabulaire

Lorsqu'un joueur réalise un *par*, il a utilisé le nombre théorique de coups pour mettre la balle dans le trou.

- Lorsqu'il utilise 2 coups de moins que le nombre théorique, il réalise un *eagle*.
- Lorsqu'il utilise 1 coup de moins que le nombre théorique, il réalise un *birdie*.
- Lorsqu'il utilise 1 coup de plus que le nombre théorique, il réalise un *bogey*.
- Lorsqu'il utilise 2 coups de plus que le nombre théorique, il réalise un *double bogey*.

### Doc. 3 Plan du golf « L'horizon vert »



Lors d'un parcours au golf L'horizon vert, Sofia a réalisé 3 *birdies*, 6 *bogeys*, 3 *double bogeys*, 2 *pars* et des *eagles*.

1. Déterminer le nombre d'*eagles* réalisés par Sofia.
2. Sofia affirme qu'elle a réalisé le parcours avec plus de coups que le nombre de coups théoriques. A-t-elle raison ?

### Prise d'initiative



100 Mystery number

Chercher, raisonner

$a$  is a relative number.

When you add 9.1 to  $a$ , you get a number with the same absolute value as  $a$ .

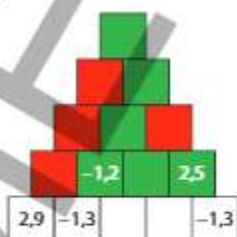
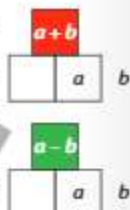
- What's the value of  $a$ ?

101 Pyramide

Calculer

Recopier et compléter la pyramide en respectant les règles suivantes :

- le nombre situé dans une case rouge est égal à la somme des deux nombres situés dans les cases sur lesquelles repose la case rouge ;
- le nombre situé dans une case verte est égal à la différence entre les deux nombres situés dans les cases sur lesquelles repose la case verte.



102 Carré magique

Chercher, calculer, raisonner

Un carré magique est un carré dans lequel la somme des nombres en ligne, en colonne ou en diagonale est identique. Cette somme est appelée la somme magique du carré.

|         |         |         |
|---------|---------|---------|
| $c+a$   | $c+b-a$ | $c-b$   |
| $c-b-a$ | $c$     | $a+b+c$ |
| $c+b$   | $c-b+a$ | $c-a$   |

1. Vérifier que le carré est un carré magique pour  $a=20$  ;  $b=-14$  et  $c=-7$  et donner la somme magique.
2. Vérifier que le carré est un carré magique pour  $a=-1,2$  ;  $b=0,9$  et  $c=-1,6$  et donner la somme magique.
3. Choisir trois autres valeurs pour  $a$ ,  $b$  et  $c$  et vérifier que le carré est toujours magique. Donner la somme magique. Conjecturer la valeur de la somme magique.
4. Maxime a choisi une valeur pour chacune des lettres  $a$ ,  $b$  et  $c$ . Il a obtenu ainsi le carré suivant. Retrouver les valeurs de  $a$ ,  $b$  et  $c$ , puis compléter le carré afin qu'il devienne magique.

|    |   |   |
|----|---|---|
| -1 |   |   |
|    | 4 |   |
| -4 |   | 9 |



## Algorithmique & outils numériques

103 Actions

Voici un tableau qui représente les gains de deux actions sur les six premiers mois de l'année. Lorsque le gain est positif, on a gagné de l'argent, lorsqu'il est négatif, on a perdu de l'argent.

Par exemple, l'action 1 a gagné 25 euros au mois de janvier, tandis que l'action 2 a perdu 36 euros.

Le bilan du mois de janvier est donc de -11 euros.

|   | A             | B       | C    | D     | E   | F    | G            | H |
|---|---------------|---------|------|-------|-----|------|--------------|---|
|   | Janvier       | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Total 6 mois |   |
| 1 |               |         |      |       |     |      |              |   |
| 2 | Action 1      | 25      | 48   | -45   | 34  | 12   | -13          |   |
| 3 | Action 2      | -36     | 67   | 17    | 7   | -12  | 9            |   |
| 4 | Bilan mensuel |         |      |       |     |      |              |   |

1. Reproduire la feuille de calcul ci-dessus dans un tableur. Quelle formule peut-on écrire dans la cellule B4 pour calculer le bilan du mois de janvier ? Étirer cette formule aux cellules C4 à G4.

2. Écrire la formule dans la cellule H2 pour calculer le bilan de l'action 1 sur les six premiers mois. Étirer cette formule sur la cellule H3.

3. Donner deux formules que l'on peut saisir dans la cellule H4 pour calculer le bilan des deux actions sur les six premiers mois.

104 Programme de calcul

1. Réaliser le script suivant avec Scratch.



2. Quelle valeur est affichée si le nombre saisi par l'utilisateur est :

a. 14 ?      b. 1 ?      c. -1,5 ?

3. Quel nombre doit-on saisir pour obtenir -15 ?

105 Figures

1. Réaliser le script ci-contre avec Scratch.

2. Quelle figure obtient-on ?

3. Réaliser un script permettant de construire un rectangle de longueur 200 pixels et de largeur 100 pixels.



106 Distances

Sur une droite graduée, on place les points A(a), B(b) et C(c).

Le point I est le milieu du segment [AB] et on note  $i$  son abscisse.

Pour calculer les longueurs AB, AC et BC, on utilise une feuille de calcul.

|   | A   | B   | C  | D  | E  | F  | G |
|---|-----|-----|----|----|----|----|---|
|   | a   | b   | c  | AB | AC | BC | i |
| 1 |     |     |    |    |    |    |   |
| 2 | 3   | -2  | 7  |    |    |    |   |
| 3 | 1,5 | 6   | -3 |    |    |    |   |
| 4 | -8  | 4,5 | -3 |    |    |    |   |

1. Reproduire la feuille de calcul ci-dessus.

Dans la cellule D2, écrire une formule qui donne la longueur AB. Étirer cette formule jusqu'à la cellule D4.

2. Procéder de la même façon pour calculer les longueurs AC et BC.

3. On démontre que si les points A et B ont pour abscisses respectives  $a$  et  $b$ , alors l'abscisse du milieu I du segment [AB] est  $i = (a+b)/2$ .

Dans la cellule G2, écrire une formule qui donne l'abscisse du milieu I du segment [AB]. Étirer cette formule jusqu'à la cellule G4.

### Boîte à outils

#### Avec Scratch

demandeur Choisir un nombre et attendre

Le nombre saisi est stocké

dans la variable réponse

#### Avec un tableur

- Calculer la somme de plusieurs valeurs de cellules :

=SOMME(A1;A2;A3) pour calculer la somme A1 + A2 + A3

=SOMME(C2:C5) pour calculer la somme C2 + C3 + C4 + C5

- Calculer la valeur absolue d'un nombre :

=ABS(A1) pour calculer la valeur absolue de A1



## Enigmes & jeux

### Enigme Code secret

Yann a oublié le code secret de son coffre-fort qui est composé de trois nombres entiers relatifs, chacun compris entre -9 et 9.



Il se rappelle que le produit des trois valeurs absolues est égal à 18 et que la somme des trois nombres est égale à 6. Il se rappelle également que le code est constitué de trois nombres rangés dans l'ordre croissant.

• Aider Yann à retrouver son code secret.



Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5063

### Jeu Des nombres et des lettres

**Matériel :** un dé

Dans ce jeu, chaque lettre de l'alphabet correspond à un nombre relatif de valeur absolue le rang de la lettre dans l'alphabet, de signe positif s'il s'agit d'une voyelle, de signe négatif s'il s'agit d'une consonne.

| A   | B  | C   | D   | E   | F   | G   | H  | I   | J   | K   | L   | M   |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | -2 | -3  | -4  | 5   | -6  | -7  | -8 | 9   | -10 | -11 | -12 | -13 |
| N   | O  | P   | Q   | R   | S   | T   | U  | V   | W   | X   | Y   | Z   |
| -14 | 15 | -16 | -17 | -18 | -19 | -20 | 21 | -22 | -23 | -24 | 25  | -26 |

On appelle *valeur d'un mot* la somme des nombres correspondants aux lettres du mot.

**Déroulement du jeu :** le joueur le plus jeune commence. Avant chaque lancer du dé, le joueur choisit un signe, positif ou négatif qui deviendra le signe du nombre obtenu sur le dé. Le premier joueur qui trouve alors un mot qui a pour valeur le nombre obtenu au lancer gagne un point et lance le dé à son tour.

Le vainqueur du jeu est celui qui arrive à 5 points.

Coopérer • Critiquer • Confronter ses idées

S'entraider • Communiquer • Développer sa créativité

### Projet Mathématique

#### Mission

**Toute la classe part en centre de vacances à la montagne ! Lors d'une soirée, vous participez à un jeu de cartes.**

Vous êtes répartis en équipes. Chaque équipe reçoit la même série de huit cartes « Action » indiquant chacune un dénivelé à effectuer. Les huit cartes doivent être mélangées, puis les actions doivent être réalisées l'une après l'autre dans l'ordre. Le point de départ se trouve à une altitude de 480 m.



1. Calculer l'altitude atteinte par votre équipe à l'issue de chaque carte « Action » et l'indiquer dans une feuille de calcul comme ci-contre.
2. Comparer l'altitude finale de chaque groupe. Comment peut-on expliquer ce résultat ?
3. Créer une représentation visuelle du parcours (graphique, schéma de montagne annoté, frise numérique verticale, bande dessinée...).

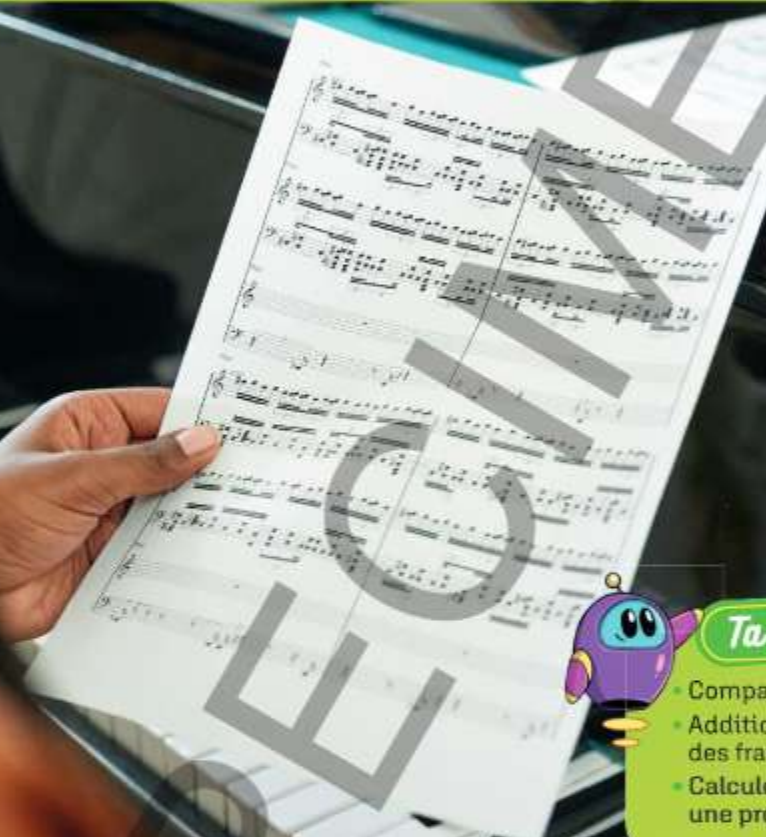
|   | A                 | B                        | C        | D                        |
|---|-------------------|--------------------------|----------|--------------------------|
|   | Numéro « Action » | « Action »               | Dénivelé | Altitude atteinte (en m) |
| 1 | 0                 | Point de départ          |          | 480                      |
| 2 | 1                 | Monter de 70 m           | 70       | 550                      |
| 3 | 2                 | Descendre de 3 fois 25 m | -75      | 475                      |
| 4 | 3                 |                          |          |                          |
| 5 | 4                 |                          |          |                          |
| 6 | 5                 |                          |          |                          |
| 7 | 6                 |                          |          |                          |
| 8 | 7                 |                          |          |                          |
| 9 | 8                 |                          |          |                          |



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5084

# Fractions

# 4



### Ta mission

- Comparer des fractions
- Additionner et soustraire des fractions
- Calculer et exprimer une proportion



Sauras-tu repérer l'intrus dans la portée ?



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5083

Les fractions sont aussi utilisées en musique. La fraction au tout début d'une partition indique la mesure, c'est-à-dire le rythme du morceau. Le numérateur indique le nombre d'unités de temps dans une mesure, le dénominateur indique quelle note sert d'unité de temps. Si le dénominateur est 1, l'unité de temps est la ronde ; 2, la blanche ; 4, la noire ; 8 la croche et 16 la double-croche.



Ici, la fraction  $\frac{3}{4}$  indique qu'il y a 3 noires dans une mesure.

➔ Problème 116 p. 102



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5083

- Dans chacune des expressions suivantes, trouver le nombre manquant.
  - $4 \times \dots = 14$
  - $5 + \dots = 23$
  - $8 + \dots = 7$
  - $5 \times \dots = 3$
- Écrire une fraction ayant pour numérateur 7.
  - Écrire une fraction dont le dénominateur est égal au double de celui de la fraction  $\frac{7}{4}$ .
- Recopier et compléter.
  - $\frac{5}{3} = \frac{15}{\dots}$
  - $\frac{2}{7} = \frac{\dots}{14}$
  - $\frac{7}{6} = \frac{\dots}{30}$
  - $\frac{3}{5} = \frac{12}{\dots}$
- Recopier et compléter avec le signe = ou  $\neq$ .
  - $\frac{1}{3} \dots 0,333$
  - $\frac{2}{5} \dots 0,4$
  - $\frac{7}{4} \dots 1,75$
  - $\frac{10}{7} \dots 1,429$
- Donner l'écriture décimale des nombres suivants.
  - $\frac{5}{100}$
  - $\frac{5}{2}$
  - $\frac{1}{4}$
  - $\frac{15}{3}$
  - $\frac{121}{10}$
  - $\frac{5}{4}$
- Vrai ou faux ?**
  - 48 est divisible par 2.
  - 86 est divisible par 3.
  - 5 est un diviseur de 75.
  - 234 est un multiple de 9.
  - 42 est divisible par 6.
  - 4 est un diviseur de 42.
- Camille et Éric ont préparé deux gâteaux identiques. Camille a mangé les  $\frac{3}{8}$  de son gâteau, Éric en a mangé les  $\frac{3}{4}$ .
  - Qui a mangé le plus de gâteau ?
- Hier, Clément a lu  $\frac{2}{5}$  de son livre. Aujourd'hui, il en lit  $\frac{1}{5}$  de plus.
  - Quelle fraction de son livre a-t-il lue ?
- Dans un panier de 120 fruits, les  $\frac{5}{6}$  sont des pommes.
  - Combien y a-t-il de pommes dans ce panier ?
  - Combien y a-t-il d'autres fruits ?
- Recopier et compléter.
  - $35\% = \frac{\dots}{100}$
  - $14\% = \frac{\dots}{100}$
  - $7\% = \frac{\dots}{100}$
  - $48\% = \frac{\dots}{100}$

### ACTIVITÉ FLASH

Tous les jours, Jean s'entraîne pour monter en courant le col d'Aubisque en partant d'Eaux-Bonnes dans les Pyrénées-Atlantiques, soit une ascension de 12 km. On représente la situation par la demi-droite graduée suivante.



Le point d'abscisse 0 est le point de départ de chaque jour de la course de Jean.

- Le lundi, Jean court  $\frac{1}{3}$  km.
  - Reproduire la droite graduée et placer le point d'arrivée de Jean le lundi.
  - Aurait-on pu exprimer par d'autres fractions la distance parcourue par Jean le lundi ?
- Le mardi, Jean court  $\frac{2}{5}$  km.
  - Sur la demi-droite graduée précédente, placer le point d'arrivée de Jean le mardi.
  - Jean a-t-il parcouru une plus grande distance le lundi ou le mardi ?
- Le mercredi, Jean court en deux étapes : il court  $\frac{7}{2}$  km avant sa pause, puis  $\frac{5}{2}$  km après une pause de 30 min.
 

Quelle distance totale Jean a-t-il parcourue le mercredi ? A-t-il atteint le col ?
- Le jeudi, Jean a réussi à courir les  $\frac{3}{4}$  de la distance jusqu'au col.
 

Combien de kilomètres a-t-il couru ce jour-là ?



## Activités

### Activité 1 Soirée pizza

Pour son anniversaire, Camille organise une soirée pizza à laquelle elle invite ses amis.

- Inès et Florian partagent une pizza.

Inès mange  $\frac{3}{8}$  de la pizza, Florian en mange  $\frac{1}{4}$ .

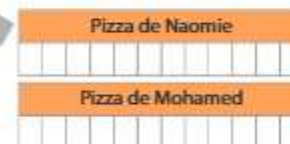
- Reproduire le schéma en barres ci-contre représentant la pizza, puis colorier en rouge la part mangée par Inès et en vert celle mangée par Florian.
- Qui a mangé le plus de pizza ? Justifier.
- Quelle fraction de la pizza a été mangée par les deux amis ? Justifier par un calcul.
- Quelle fraction de la pizza reste-t-il ? Justifier par un calcul.



Pizza d'Inès et Florian

- Plus gourmands, Naomie et Mohamed prennent chacun une pizza identique, découpée en 12 parts. Naomie mange les  $\frac{2}{3}$  de sa pizza et Mohamed mange les  $\frac{3}{4}$  de la sienne.

- Reproduire les schémas en barres ci-contre représentant leurs pizzas, puis colorier la part mangée par Naomie et celle mangée par Mohamed.
- Qui a mangé le plus de pizza ? Justifier par un calcul. Quelle méthode a-t-on utilisée pour comparer deux fractions de dénominateurs différents ?
- Quelle fraction d'une pizza a été mangée en tout par les deux amis ? Justifier par un calcul. Quelle méthode a-t-on utilisée pour additionner ces deux fractions de dénominateurs différents ?



Pizza de Naomie

Pizza de Mohamed

- Camille mange les restes des 3 pizzas. Ces restes forment-ils plus d'une pizza, moins d'une pizza, ou exactement une pizza ?

### Activité 2 Réductions au supermarché

Manuel fait ses courses au supermarché, il veut acheter des pâtes. Il hésite entre les deux produits ci-contre.

- Quelle masse de pâtes sera gratuite si Manuel achète :
  - un paquet de torsades ?
  - 3 paquets de torsades ?
- Si Manuel choisit 3 paquets de coquillettes, quelle masse de pâtes sera gratuite ?
- Recopier et compléter :  $3 \times \left(\frac{1}{3} \times 500\right) = \dots$ , donc  $\frac{1}{3} \times 500 = \frac{500}{\dots}$ .
- Pour quelle offre a-t-il la plus grande quantité de pâtes offertes ?
  - Quelle fraction d'un paquet de coquillettes paye-t-on avec cette promotion ?
  - A quelle masse de coquillettes cela correspond-il ? Arrondir le résultat au gramme.





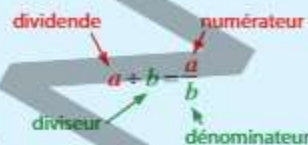
## 1 Comparer des fractions

## Définition

$a$  et  $b$  désignent deux nombres ( $b \neq 0$ ).

Le quotient de  $a$  par  $b$  est le nombre qui, multiplié par  $b$ , donne  $a$ .

Si  $a$  et  $b$  sont des entiers, on dit que  $\frac{a}{b}$  est une fraction.



## Exemple

Le quotient de 5 par 4 est  $\frac{5}{4}$ . C'est le nombre qui, multiplié par 4, donne 5 :  $\frac{5}{4} \times 4 = 5$ .

## Propriété

$a$ ,  $b$  et  $k$  désignent trois nombres ( $b \neq 0$ ,  $k \neq 0$ ).

Un quotient ne change pas si l'on multiplie ou si l'on divise son numérateur et son dénominateur par un même nombre non nul.

$$\frac{a}{b} = \frac{a \times k}{b \times k} \text{ et } \frac{a}{b} = \frac{a \div k}{b \div k}$$

## Exemples

$$\frac{2,5}{3} = \frac{2,5 \times 2}{3 \times 2} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{3}{9} = \frac{3 \div 3}{9 \div 3} = \frac{1}{3}$$

On a simplifié la fraction  $\frac{3}{9}$  car on l'a écrite avec un numérateur et un dénominateur plus petit.

## Propriété

- Pour comparer deux fractions qui ont un même dénominateur positif, on peut comparer leurs numérateurs : la fraction la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur.
- Pour comparer deux fractions de dénominateurs différents, on peut les écrire avec le même dénominateur.

## Exemples

On veut comparer  $\frac{3}{7}$  et  $\frac{5}{7}$ .  
 $3 < 5$ , donc  $\frac{3}{7} < \frac{5}{7}$ .

On veut comparer  $\frac{7}{3}$  et  $\frac{13}{6}$ .

On peut écrire  $\frac{7}{3} = \frac{7 \times 2}{3 \times 2} = \frac{14}{6}$ .

Or  $14 > 13$ , donc  $\frac{14}{6} > \frac{13}{6}$ . Donc  $\frac{7}{3} > \frac{13}{6}$ .

## Propriété

$a$  et  $b$  désignent deux nombres ( $b > 0$ ).

- Si  $a > b$ , alors  $\frac{a}{b} > 1$
- Si  $a < b$ , alors  $\frac{a}{b} < 1$
- Si  $a = b$ , alors  $\frac{a}{b} = 1$

## Exemple

On veut comparer les nombres suivants :  $1$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{9}{7}$ .

$3 < 4$  donc  $\frac{3}{4} < 1$ . Par ailleurs,  $9 > 7$  donc  $\frac{9}{7} > 1$ . On peut conclure que  $\frac{3}{4} < 1 < \frac{9}{7}$ .

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 92-93.



## 1 Comparer des fractions

## Énoncé 1

Comparer les fractions suivantes.

a.  $\frac{7}{15}$  et  $\frac{11}{15}$     b.  $\frac{5}{4}$  et  $\frac{31}{28}$     c.  $\frac{13}{6}$  et  $\frac{12}{5}$

## Solution

a. Les dénominateurs sont égaux, donc on compare les numérateurs.

$7 < 11$ , donc  $\frac{7}{15} < \frac{11}{15}$ .

b. On remarque que 28 est un multiple de 4.

$$\frac{5}{4} = \frac{5 \times 7}{4 \times 7} = \frac{35}{28}$$

Or  $35 > 31$ , donc  $\frac{35}{28} > \frac{31}{28}$ . Donc  $\frac{5}{4} > \frac{31}{28}$ .

$$\frac{13}{6} = \frac{13 \times 5}{6 \times 5} = \frac{65}{30}$$

$$\frac{12}{5} = \frac{12 \times 6}{5 \times 6} = \frac{72}{30}$$

Or  $72 > 65$ , donc  $\frac{12}{5} > \frac{13}{6}$ .

On cherche un multiple commun à 6 et 5.

## Énoncé 2

Simplifier les fractions suivantes.

A =  $\frac{15}{10}$     B =  $\frac{8}{12}$

## Solution

$$A = \frac{15}{10} = \frac{15 \div 5}{10 \div 5} = \frac{3}{2}$$

On cherche un diviseur commun à 15 et à 10 : on trouve 5.

$$B = \frac{8}{12} = \frac{8 \div 4}{12 \div 4} = \frac{2}{3}$$

On cherche le plus grand diviseur commun à 8 et à 12 : on trouve 4.

## Énoncé 3

Comparer chaque fraction avec le nombre 1. Justifier.

a.  $\frac{15}{14}$     b.  $\frac{12}{17}$     c.  $\frac{7}{7}$

## Solution

a.  $\frac{15}{14} > 1$ , car le numérateur 15 est supérieur au dénominateur 14.

b.  $\frac{12}{17} < 1$ , car le numérateur 12 est inférieur au dénominateur 17.

c.  $\frac{7}{7} = 1$ , car le numérateur et le dénominateur sont égaux.

## Énoncé 4

Mathieu prépare un cocktail. Celui-ci est composé de  $\frac{7}{16}$  L de jus d'orange,  $\frac{1}{2}$  L de jus d'ananas et  $\frac{3}{8}$  L de sirop de fraise.

Ranger les ingrédients qui composent ce cocktail dans l'ordre croissant de volume.

## Solution

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 8}{2 \times 8} = \frac{8}{16}$$

$$\frac{3}{8} = \frac{3 \times 2}{8 \times 2} = \frac{6}{16}$$

$$\frac{6}{16} < \frac{7}{16} < \frac{8}{16}, \text{ donc } \frac{3}{8} < \frac{7}{16} < \frac{1}{2}$$

C'est donc le sirop de fraise qui occupe le plus petit volume, puis le jus d'orange, puis le jus d'ananas.

On écrit toutes les fractions avec 16 pour dénominateur.

## ceinture blanche

1 Comparer les fractions suivantes.

a.  $\frac{11}{23}$  et  $\frac{13}{23}$     b.  $\frac{9}{8}$  et  $\frac{3}{4}$     c.  $\frac{10}{7}$  et  $\frac{7}{5}$

2 Simplifier les fractions suivantes.

a.  $\frac{4}{6}$     b.  $\frac{12}{15}$     c.  $\frac{25}{20}$

3 Comparer chaque fraction avec le nombre 1.

a.  $\frac{26}{3}$     b.  $\frac{15}{15}$     c.  $\frac{19}{21}$     d.  $\frac{14}{5}$     e.  $\frac{27}{17}$

4 Camille a parcouru  $\frac{7}{9}$  du tour d'un stade, Émilie en a parcouru les  $\frac{25}{36}$  et Mariam les  $\frac{3}{4}$ .  
 Ranger les distances parcourues par ordre croissant.

5 Cécile et Jean ont un même nombre de billets de tombola à vendre. Cécile a vendu  $\frac{7}{12}$  de ses billets, Jean en a vendu les  $\frac{2}{3}$ .  
 Qui a vendu le plus de billets ?



## 2 Additionner et soustraire des fractions

## Propriété

$a$ ,  $b$  et  $c$  désignent trois nombres ( $c \neq 0$ ).

Pour additionner (ou soustraire) deux fractions qui ont le même dénominateur :

- on additionne (ou on soustrait) les numérateurs,
- on garde le dénominateur commun.

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\frac{a}{c} - \frac{b}{c} = \frac{a-b}{c}$$

## Exemples

$$A = \frac{2}{5} + \frac{4}{5}$$

$$A = \frac{2+4}{5}$$

$$A = \frac{6}{5}$$

2 cinquièmes plus 4 cinquièmes est égal à 6 cinquièmes.

$$B = \frac{7}{3} - \frac{5}{3}$$

$$B = \frac{7-5}{3}$$

$$B = \frac{2}{3}$$

7 tiers moins 5 tiers est égal à 2 tiers.

## Méthode

Pour additionner ou soustraire deux fractions qui n'ont pas le même dénominateur, on doit d'abord les écrire avec le même dénominateur, puis appliquer la propriété précédente.

## Exemples

$$A = \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$$

$$A = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{1}{6}$$

$$A = \frac{3}{6} + \frac{1}{6}$$

$$A = \frac{4}{6}$$

$$A = \frac{2}{3}$$

$$A = \frac{4+2}{6+2}$$

$$A = \frac{2}{3}$$

$$B = \frac{2}{3} - \frac{1}{4}$$

$$B = \frac{2 \times 4}{3 \times 4} - \frac{1 \times 3}{4 \times 3}$$

$$B = \frac{8}{12} - \frac{3}{12}$$

$$B = \frac{5}{12}$$

12 est un multiple commun à 3 et 4.

$$C = \frac{5}{6} + \frac{2}{9}$$

$$C = \frac{5 \times 3}{6 \times 3} + \frac{2 \times 2}{9 \times 2}$$

$$C = \frac{5}{8} + \frac{4}{8}$$

$$C = \frac{19}{18}$$

18 est un multiple commun à 6 et 9.

On simplifie la fraction  $\frac{4}{6}$ .

## Méthode

Pour résoudre certains problèmes, on peut utiliser un schéma en barres.

## Exemple

Rémi a vendu  $\frac{1}{4}$  des billets d'une tombola et Sofia en a vendu  $\frac{2}{3}$ .

Quelle fraction des billets de tombola n'a pas été vendue ?



On cherche un multiple commun aux deux dénominateurs 3 et 4, par exemple 12, puis on partage le rectangle en 12 parts égales.

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12} = \frac{11}{12} \text{ et } 1 - \frac{11}{12} = \frac{12}{12} - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}. \text{ Il reste } \frac{1}{12} \text{ des billets à vendre.}$$

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 94-95.

## 2 Additionner et soustraire des fractions

## Énoncé 1

Calculer.

$$A = \frac{19}{7} + \frac{4}{7}$$

$$B = \frac{34}{11} - \frac{10}{11}$$

## Solution

On additionne ou on soustrait les numérateurs.

$$A = \frac{19}{7} + \frac{4}{7}$$

$$B = \frac{34}{11} - \frac{10}{11}$$

$$A = \frac{19+4}{7}$$

$$B = \frac{34-10}{11}$$

$$A = \frac{23}{7}$$

$$B = \frac{24}{11}$$

## Énoncé 2

Calculer.

$$A = \frac{17}{8} + \frac{3}{4}$$

$$B = \frac{13}{5} - \frac{7}{3}$$

## Solution

On cherche un multiple commun aux deux dénominateurs.

$$A = \frac{17}{8} + \frac{3}{4}$$

$$B = \frac{13}{5} - \frac{7}{3}$$

$$A = \frac{17}{8} + \frac{3 \times 2}{4 \times 2}$$

$$B = \frac{13 \times 3}{5 \times 3} - \frac{7 \times 5}{3 \times 5}$$

$$A = \frac{17}{8} + \frac{6}{8}$$

$$B = \frac{39}{15} - \frac{35}{15}$$

$$A = \frac{23}{8}$$

$$B = \frac{4}{15}$$

## Énoncé 3

Calculer  $A = 3 - \frac{7}{30} + \frac{2}{15}$ .

## Solution

$$A = 3 - \frac{7}{30} + \frac{2}{15}$$

$$A = \frac{3 \times 30}{1 \times 30} - \frac{7}{30} + \frac{2 \times 2}{15 \times 2}$$

$$A = \frac{90}{30} - \frac{7}{30} + \frac{4}{30}$$

$$A = \frac{87}{30}$$

$$A = \frac{87 \div 3}{30 \div 3}$$

$$A = \frac{29}{10}$$

On n'oublie pas de simplifier le résultat !

## Énoncé 4

Cyril a mangé un quart d'un gâteau et son frère Rémi en a mangé les trois huitièmes.

Quelle fraction du gâteau reste-t-il ?

## Solution



$$\frac{1}{4} + \frac{3}{8} = \frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$

$$1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

Il reste  $\frac{3}{8}$  du gâteau.

## ceinture blanche

## 6 Calculer.

$$A = \frac{8}{13} + \frac{30}{13}$$

$$B = \frac{19}{7} - \frac{4}{7}$$

$$C = \frac{20}{19} - \frac{4}{19}$$

$$D = \frac{5}{21} + \frac{8}{21}$$

$$E = \frac{14}{9} + \frac{25}{9} - \frac{31}{9}$$

$$F = \frac{7}{5} - \frac{1}{5} + \frac{9}{5}$$

## 7 Calculer.

$$A = \frac{7}{5} - \frac{9}{10}$$

$$B = \frac{8}{7} + \frac{4}{3}$$

$$C = \frac{5}{12} + \frac{5}{8}$$

$$D = 7 - \frac{34}{9}$$

## 8 Calculer.

$$A = \frac{5}{12} + \frac{3}{4} - \frac{1}{3}$$

$$B = \frac{1}{12} + \frac{3}{5} - \frac{1}{4}$$

9 Pour leur langue vivante 2 au collège Apollonius,  $\frac{2}{5}$  des élèves ont choisi l'allemand, la moitié a choisi l'espagnol et les autres élèves ont choisi le russe.

Quelle fraction des élèves du collège ont choisi le russe ?



## 3 Calculer et exprimer une proportion

## Propriété

► Démonstration Problème 113 p. 101

 $a$ ,  $b$  et  $c$  désignent trois nombres ( $b \neq 0$  et  $c$  est un nombre entier).

Pour multiplier une fraction par un nombre entier, on multiplie le numérateur par ce nombre entier et on garde le dénominateur.

$$\frac{a}{b} \times c = \frac{a \times c}{b}$$

## Exemples

$$\frac{7}{3} \times 2 = \frac{7 \times 2}{3} = \frac{14}{3}$$

$$3 \times \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{5} = \frac{6}{5}$$

On peut également écrire :  $\frac{7}{3} \times 2 = \frac{7 \times 2}{3} = 7 \times \frac{2}{3}$ .

## Propriété

Pour calculer une fraction d'un nombre entier, on multiplie la fraction par ce nombre.

## Exemple

On veut calculer  $\frac{3}{4}$  de 140 €.

$$\text{On peut calculer } \frac{3}{4} \times 140 \text{ €} = \frac{3 \times 140}{4} \text{ €} = \frac{420}{4} \text{ €} = 105 \text{ €}$$

$$\text{ou } \frac{3}{4} \times 140 \text{ €} = 3 \times \frac{140}{4} \text{ €} = 3 \times 35 \text{ €} = 105 \text{ €}$$

$$\text{ou } \frac{3}{4} \times 140 \text{ €} = 0,75 \times 140 \text{ €} = 105 \text{ €}$$

## Méthode

Pour exprimer une proportion en pourcentage, on peut utiliser une fraction de dénominateur 100.

## Exemple

Lors de l'élection des délégués de classe, 28 élèves ont voté et Romane a obtenu 16 voix.

La proportion des élèves qui ont voté pour Romane est donc égale à  $\frac{16}{28}$ .

$$\frac{16}{28} \approx 0,57 \text{ et } 0,57 = \frac{57}{100} = 57 \%$$

Romane a obtenu environ 57 % des voix.

$$\frac{a}{100} = a \%$$

## Propriété

 $r$  désigne un nombre entier.Pour calculer  $r$  % d'une quantité, on multiplie cette quantité par  $\frac{r}{100}$ .

## Exemple

On veut calculer 12 % de 85 kg.

$$\frac{12}{100} \times 85 \text{ kg} = \frac{12 \times 85}{100} \text{ kg} = \frac{1020}{100} \text{ kg} = 10,2 \text{ kg}$$

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 96-97.



## 3 Calculer et exprimer une proportion

## Énoncé 1

Utiliser la méthode adaptée pour effectuer les calculs suivants.

$$A = \frac{4}{3} \times 18$$

$$B = \frac{8}{100} \times 25$$

$$C = \frac{35}{7} \times 12$$

$$D = \frac{2}{3} \times 10$$

## Solution

$$A = \frac{4}{3} \times 18$$

$$A = 4 \times \frac{18}{3}$$

$$A = 4 \times 6$$

$$A = 24$$

$$B = \frac{8}{100} \times 25$$

$$B = \frac{8 \times 25}{100}$$

$$B = \frac{200}{100}$$

$$B = 2$$

$$C = \frac{35}{7} \times 12$$

$$C = 5 \times 12$$

$$C = 60$$

$$D = \frac{2}{3} \times 10$$

$$D = \frac{2 \times 10}{3}$$

$$D = \frac{20}{3}$$

18 est un multiple de 3, donc on commence par diviser 18 par 3.

On commence par multiplier 8 par 25 qui donne un multiple de 100.

On divise 35 par 7 qui donne un nombre entier.

Ni 2 ni 10 ne sont des multiples de 3, on commence par multiplier 2 par 10.

## Énoncé 2

Dans une classe de 25 élèves, 21 sont internes.

• Calculer la proportion d'élèves internes, sous forme de fraction puis de pourcentage.

## Solution

Il y a 21 internes sur 25 élèves au total. La proportion d'internes est  $\frac{21}{25}$ .

Pour écrire la proportion en pourcentage, on écrit une fraction égale de dénominateur 100.

$$\frac{21}{25} = \frac{21 \times 4}{25 \times 4} = \frac{84}{100} = 84 \%$$

La proportion d'internes est  $\frac{21}{25}$  ou 84 %.

## Énoncé 3

Calculer.

a. 75 % de 240 €   b. 10 % de 6 L   c. 3 % de 25

## Solution

$$75 \% = \frac{3}{4} \text{ et } 10 \% = \frac{1}{10}$$

$$\text{a. } \frac{3}{4} \times 240 \text{ €} = 3 \times \frac{240}{4} \text{ €} = 3 \times 60 \text{ €} = 180 \text{ €}$$

$$\text{b. } \frac{1}{10} \times 6 \text{ L} = \frac{6}{10} \text{ L} = 0,6 \text{ L}$$

$$\text{c. } \frac{3}{100} \times 25 = \frac{3 \times 25}{100} = \frac{75}{100} = 0,75$$

## ceinture blanche

10 Utiliser la méthode adaptée pour effectuer les calculs suivants.

$$A = \frac{4}{5} \times 30$$

$$B = \frac{7}{10} \times 5$$

$$C = \frac{25}{5} \times 21$$

$$D = \frac{27}{9} \times 17$$

$$E = \frac{4}{6} \times 10$$

$$F = \frac{8}{7} \times 56$$

11 Dans sa collection de 48 cartes Pokémon, Julien a 8 cartes « Énergie », 24 cartes « Créatures Pokémon » et le reste étant des cartes « Dresseurs ».

• Calculer la proportion de chacune des catégories de cartes de Julien, sous forme de fraction.

12 Nadia est fan de mangas et collectionne les One Piece. Elle possède les 100 premiers tomes de la série. Sa cousine lui explique qu'au Japon, en juillet 2025, 112 tomes ont été publiés.

• Quelle est la proportion de mangas One Piece que Nadia possède ? Donner une valeur exacte de la proportion en fraction, puis une valeur approchée à l'unité en pourcentage.

13 Calculer.

a. 25 % de 700 €

b. 75 % de 360 L

c. 4 % de 15 m

d. 12 % de 50



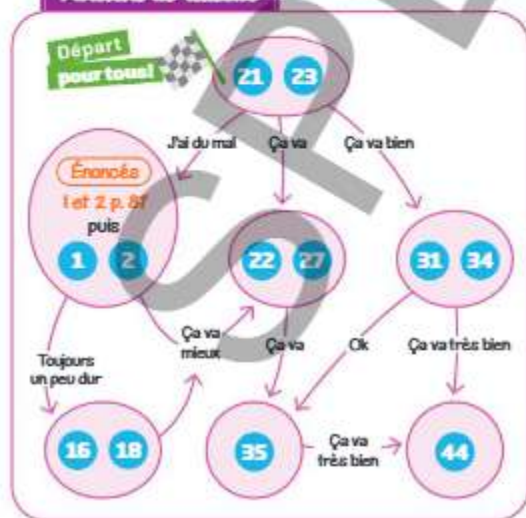
# 1 Comparer des fractions

## QUESTIONS FLASH

- 14 Compléter.
- a.  $\frac{4}{3} = \frac{\dots}{12}$       b.  $\frac{12}{15} = \frac{4}{\dots}$   
 c.  $\frac{4}{20} = \frac{\dots}{5}$       d.  $\frac{2}{5} = \frac{\dots}{30}$
- 15 Compléter avec = ou ≠.
- a.  $\frac{3}{4} \dots \frac{3}{6}$       b.  $\frac{3}{4} \dots 0,75$   
 c.  $\frac{1}{6} \dots 0,167$       d.  $\frac{77}{33} \dots \frac{7}{11}$
- 16 Simplifier les fractions suivantes.
- a.  $\frac{18}{22}$       b.  $\frac{30}{25}$       c.  $\frac{12}{27}$
- 17 Compléter avec les signes >, < ou =.
- a.  $\frac{1}{12} \dots 1$       b.  $1 \dots \frac{9}{9}$   
 c.  $1 \dots \frac{23}{17}$       d.  $\frac{11}{17} \dots 1$
- 18 Compléter.
- a.  $\frac{2}{3} = \frac{\dots}{15}$ , donc  $\frac{2}{3} \dots \frac{9}{15}$   
 b.  $\frac{4}{5} = \frac{\dots}{25}$ , donc  $\frac{4}{5} \dots \frac{26}{25}$   
 c.  $\frac{2}{5} = \frac{\dots}{20}$  et  $\frac{1}{4} = \frac{\dots}{20}$ , donc  $\frac{2}{5} \dots \frac{1}{4}$
- 19 David : « Hier soir, j'ai mangé les  $\frac{17}{15}$  de la pizza. »  
 Evelyne : « Ah non, ce n'est pas possible !!! »  
 • Qui a raison ?

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26mi5083

## Parcours de réussite



## ceinture jaune

- 20 Recopier et compléter.
- a.  $\frac{7}{8} = \frac{\dots}{6}$       b.  $\frac{2}{3} = \frac{22}{\dots}$   
 c.  $\frac{4}{9} = \frac{\dots}{81}$       d.  $\frac{3}{8} = \frac{24}{\dots}$
- 21 Simplifier au maximum les fractions suivantes.
- a.  $\frac{8}{12}$       b.  $\frac{21}{12}$       c.  $\frac{28}{16}$   
 d.  $\frac{15}{30}$       e.  $\frac{50}{100}$       f.  $\frac{54}{81}$
- 22 Parmi les nombres suivants, lesquels sont égaux ?  
 $1,4$  ;  $\frac{1}{4}$  ;  $\frac{7}{5}$  ;  $0,2$  ;  $\frac{1}{5}$  ;  $\frac{14}{10}$  ;  $0,25$  ;  $\frac{3}{15}$  ;  $\frac{5}{20}$
- 23 Dans chaque cas, comparer les deux nombres.
- a.  $\frac{3}{8}$  et  $\frac{3}{4}$       b.  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{5}{16}$   
 c.  $\frac{3}{9}$  et  $\frac{10}{3}$       d.  $\frac{30}{7}$  et 5  
 e.  $\frac{3}{10}$  et  $\frac{1}{6}$       f.  $\frac{7}{5}$  et  $\frac{11}{9}$
- 24 Dans chaque cas, comparer les quotients en utilisant leurs écritures décimales exactes ou arrondies.
- a.  $\frac{3}{8}$  et  $\frac{4,1}{7}$       b.  $\frac{45}{3}$  et  $\frac{173}{50}$   
 c.  $\frac{8}{9}$  et  $\frac{9}{10}$       d.  $\frac{24}{17}$  et  $\frac{26}{19}$
- 25 Ranger les nombres suivants dans l'ordre décroissant.
- $\frac{3}{10}$  ;  $\frac{2}{5}$  ;  $\frac{13}{10}$  ;  $\frac{1}{2}$  ;  $\frac{6}{5}$  ;  $\frac{7}{10}$  ;  $\frac{11}{10}$

- 26 Recopier le tableau ci-dessous et placer les fractions suivantes dans la bonne colonne.
- $\frac{18}{5}$  ;  $\frac{6}{6}$  ;  $\frac{1}{7}$  ;  $\frac{12}{7}$  ;  $\frac{35}{31}$  ;  $\frac{3}{1}$  ;  $\frac{9}{9}$  ;  $\frac{15}{17}$  ;  $\frac{23}{4}$  ;  $\frac{5}{8}$

| Fractions inférieures à 1 | Fractions égales à 1 | Fractions supérieures à 1 |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|
|                           |                      |                           |

- 27 Paulette lègue sa collection de livres rares à ses petits-enfants. Elle en donne les  $\frac{3}{7}$  à son petit-fils Rémi, les  $\frac{2}{5}$  à sa petite-fille Célia et le reste à une œuvre humanitaire.  
 • Qui aura la plus grande partie de sa collection ?
- 28 Vrai ou faux ? Justifier.
- a.  $\frac{2}{3} < 1$       b.  $\frac{3,8}{5} < \frac{3,17}{5}$   
 c.  $\frac{15}{16} < \frac{23,5}{17}$       d.  $\frac{25}{31} > 1 + \frac{3}{4}$

# Exercices

## ceinture verte

- 29 1. Recopier et compléter les égalités suivantes.
- a.  $\frac{4}{9} = \frac{\dots}{18}$       b.  $\frac{1}{3} = \frac{\dots}{18}$       c.  $2 = \frac{\dots}{18}$   
 d.  $\frac{5}{6} = \frac{\dots}{18}$       e.  $\frac{5,5}{0,9} = \frac{\dots}{18}$       f.  $\frac{0,7}{0,3} = \frac{\dots}{18}$
2. Ranger alors les nombres suivants dans l'ordre croissant.
- $\frac{4}{9}$  ;  $\frac{1}{3}$  ;  $2$  ;  $\frac{5}{6}$  ;  $\frac{5,5}{0,9}$  ;  $\frac{0,7}{0,3}$
- 30 Alexis a écrit :
- $\frac{524}{530} = \frac{500 + 24}{500 + 30} = \frac{24}{30} = \frac{6 \times 4}{6 \times 5} = \frac{4}{5}$
- Alexis a-t-il raison ? Justifier.
- 31 Dans chaque ligne, trouver l'intrus.
- a.  $\frac{4}{5}$  ; 80 % ;  $\frac{60}{75}$  ;  $\frac{20}{25}$  ; 0,8 ;  $\frac{27}{35}$   
 b.  $\frac{7}{4}$  ;  $\frac{28}{16}$  ; 175 % ;  $\frac{77}{44}$  ; 7,4 ;  $\frac{4}{3}$   
 c.  $\frac{2}{3}$  ; 0,66 ;  $\frac{40}{60}$  ;  $\frac{18}{27}$  ;  $\frac{24}{36}$  ;  $\frac{6}{9}$
- 32 Ranger dans l'ordre décroissant les fractions suivantes.
- $\frac{37}{16}$  ;  $\frac{3}{4}$  ;  $\frac{3}{2}$  ;  $\frac{21}{16}$  ;  $\frac{15}{8}$  ;  $\frac{75}{16}$  ;  $\frac{5}{2}$
- 33 Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.
- $\frac{3}{4}$  ; 0,5 ;  $\frac{5}{4}$  ; 0,25 ;  $\frac{3}{2}$  ;  $\frac{25}{10}$

$$\frac{a}{100} = a\%$$

- 34 Vicky et Nadège ont commencé à lire le livre *Le théorème du perroquet* de Denis Guedj. Vicky en a lu les  $\frac{17}{25}$ , alors que Nadège en a lu les  $\frac{27}{40}$ .  
 • Qui en a lu le plus ?
- 35 Dans la classe de 5<sup>e</sup> A,  $\frac{10}{25}$  des élèves sont des filles. Dans la classe de 5<sup>e</sup> B, il y a  $\frac{3}{7}$  de filles.  
 • Dans quelle classe la proportion de filles est-elle la plus grande ?
- 36 Idriss, Julie et Karl participent à la journée écocitoyenne afin de ramasser un maximum de déchets plastiques sur la plage de Biarritz. À la fin de la journée, tous les participants rassemblent leurs déchets. Voici le bilan des trois amis :
- Idriss a ramassé 1,25 % de la totalité des déchets ;
  - Julie les  $\frac{3}{70}$  ;
  - et Karl les  $\frac{13}{56}$ .
- Qui en a ramassé le plus ? Justifier.



## ceinture noire

- 37 1. Simplifier les fractions suivantes.
- $A = \frac{1+3}{5+7}$   
 $B = \frac{1+3+5}{7+9+11}$   
 $C = \frac{1+3+5+7}{9+11+13+15}$
2. Poursuivre cette suite avec deux autres fractions et vérifier qu'elles donnent le même résultat.
- 38 Ranger dans l'ordre croissant les fractions suivantes.
- $\frac{7}{3}$  ;  $\frac{32}{15}$  ;  $\frac{8}{5}$  ;  $\frac{62}{15}$  ;  $\frac{14}{9}$  ;  $\frac{1}{5}$  ;  $\frac{75}{45}$
- 39 Ranger les nombres suivants dans l'ordre décroissant.
- $\frac{77,7}{12}$  ;  $\frac{8,2}{1,2}$  ;  $\frac{3,67}{6}$  ;  $\frac{7}{3}$  ;  $\frac{14,8}{2}$  ;  $7,24$  ;  $\frac{0,97}{0,4}$  ; 6
- 40 Sans calcul, comparer les quotients suivants.
- a.  $\frac{3,02}{3}$  et  $\frac{3,1}{3}$       b.  $\frac{13}{7}$  et  $\frac{7}{13}$   
 c.  $\frac{9,67}{14,9}$  et  $\frac{9,67}{17,2}$       d.  $\frac{8}{3}$  et  $\frac{56}{75}$
- 41 Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.
- $2,5$  ;  $\frac{7}{10}$  ; 16 % ;  $\frac{16}{25}$  ; 4 ;  $\frac{27}{10}$  ;  $\frac{17}{8}$  ;  $\frac{64}{25}$  ;  $1 + \frac{78}{100}$
- 42 À travers le temps, on a utilisé différentes approximations du nombre π. En voici cinq exemples :
- $3,14$  ;  $3 + \frac{1}{7}$  ;  $3 + \frac{10}{71}$  ;  $\frac{25}{8}$  ; 3
- Ranger ces nombres dans l'ordre croissant.
- 43 Sonia cherche sur Internet la quantité de sucre présente dans ses boissons habituelles. Elle trouve les données suivantes : dans 100 mL de cola se trouvent 10,6 g de sucre, dans 236 mL de lait se trouvent 12 g de sucre et dans 330 mL de thé glacé, se trouvent 25 g de sucre.  
 • Ranger ces boissons de la moins sucrée à la plus sucrée, en termes de proportion.
- 44 Compléter les égalités suivantes avec les nombres 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 et 8, chacun ne pouvant servir qu'une seule fois.
- $\dots = 0,5$  ;  $\dots = \frac{40}{100}$  ;  $\dots = 0,25$  ;  $\dots = \frac{21}{24}$
- 45 1. Quel nombre faut-il ajouter au numérateur et au dénominateur de  $\frac{5}{9}$  pour obtenir une fraction égale à  $\frac{2}{3}$  ?  
 2. Quel nombre faut-il ajouter au numérateur et soustraire au dénominateur de  $\frac{3}{2}$  pour obtenir une fraction égale à  $\frac{7}{5}$  ?



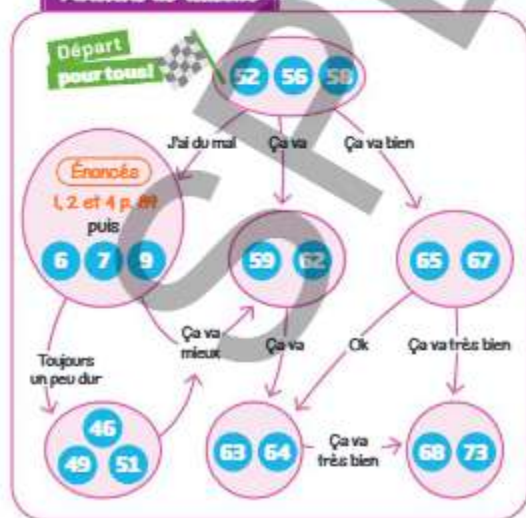
## 2 Additionner et soustraire des fractions

### QUESTIONS FLASH

- 46 Calculer mentalement.  
 $A = \frac{1}{3} + \frac{7}{3}$      $B = \frac{12}{7} - \frac{3}{7}$      $C = \frac{3}{8} + \frac{5}{8}$   
 $D = \frac{17}{11} - \frac{2}{11}$      $E = \frac{3}{5} + \frac{1}{5} + \frac{2}{5}$
- 47 Vrai ou faux ?  
 a.  $2 + \frac{3}{5} = \frac{2+3}{5} = \frac{5}{5} = 1$   
 b.  $\frac{14}{9} - \frac{4}{9} = \frac{14-4}{9} = \frac{10}{9}$   
 c.  $\frac{3}{5} + \frac{2}{7} = \frac{3+2}{5+7} = \frac{5}{12}$
- 48 1. Calculer la somme de  $\frac{10}{3}$  et de  $\frac{7}{3}$ .  
 2. Calculer la somme de deux neuvièmes et cinq neuvièmes.  
 3. Calculer la différence entre  $\frac{11}{6}$  et  $\frac{5}{6}$ .
- 49 Calculer et simplifier si possible.  
 $A = \frac{5}{6} + \frac{2}{3}$      $B = \frac{2}{3} - \frac{4}{15}$   
 $C = \frac{7}{30} + \frac{1}{5}$      $D = \frac{5}{3} - \frac{5}{12}$
- 50 Nicolas a peint les  $\frac{3}{7}$  d'une fresque et son amie Marjolaine en a peint les  $\frac{5}{14}$ .  
 • Quelle fraction de la fresque ont-ils peinte à eux deux ?
- 51 Dans un sac,  $\frac{5}{8}$  des boules sont rouges,  $\frac{3}{16}$  des boules sont jaunes et les autres sont vertes.  
 • Quelle est la fraction des boules de ce sac qui sont vertes ?

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26mi5083

### Parcours de réussite



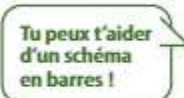
### ceinture jaune

- 52 Calculer et simplifier si possible.  
 $A = \frac{3}{11} + \frac{14}{11}$      $B = \frac{21}{16} + \frac{5}{16}$   
 $C = \frac{3}{7} - \frac{1}{7} + \frac{12}{7}$      $D = 1 - \frac{1}{24} + \frac{17}{24}$
- 53 Recopier et compléter chaque pyramide en sachant que le nombre de chaque case est égal à la somme des nombres des deux cases en dessous.
- 54 Observer le calcul ci-contre, puis effectuer de la même manière les calculs suivants.
- 55 Décomposer les fractions suivantes sous la forme de la somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.

- 56 1. Recopier et compléter.  
 $\frac{3}{5} = \frac{3 \times \dots}{5 \times \dots} = \frac{\dots}{35}$      $\frac{1}{7} = \frac{1 \times \dots}{7 \times \dots} = \frac{\dots}{35}$   
 2. Calculer  $\frac{3}{5} + \frac{1}{7}$ .  
 3. Effectuer les calculs suivants.  
 $A = \frac{4}{7} + \frac{2}{3}$      $B = \frac{11}{5} - \frac{3}{2}$      $C = \frac{1}{8} - \frac{1}{9}$      $D = \frac{7}{11} + \frac{3}{4}$
- 57 1. a. Quel est le plus petit multiple commun non nul aux nombres 9 et 6 ?  
 b. Calculer  $\frac{2}{9} + \frac{5}{6}$ .  
 2. Calculer  $A = \frac{11}{4} + \frac{5}{6}$  et  $B = \frac{7}{24} - \frac{1}{16}$ .
- 58 Amélie a arrosé  $\frac{3}{8}$  de son jardin le matin, puis  $\frac{1}{4}$  l'après-midi.  
 1. Compléter le schéma en barres pour représenter la fraction du jardin d'Amélie qui a été arrosée.
- Jardin d'Amélie
2. Quelle fraction du jardin n'a pas été arrosée dans cette journée ? Justifier par un calcul.

## Exercices

### ceinture verte

- 59 Calculer et simplifier si possible.  
 $A = \frac{34}{7} - \frac{14}{7}$      $B = \frac{5}{12} + \frac{7}{4}$      $C = 16 + \frac{7}{3}$   
 $D = \frac{12}{25} - \frac{4}{15}$      $E = 2 - \frac{7}{4} + \frac{5}{6}$      $F = \frac{7}{5} + \frac{7}{6} - 1$
- 60 Calculer et simplifier si possible.  
 $A = \frac{31}{14} - (2 + \frac{1}{14})$      $B = (\frac{20}{3} + \frac{11}{5}) - (\frac{20}{3} - \frac{11}{5})$
- 61 Effectuer les calculs suivants.  
 $A = \frac{5+2+7}{3}$      $B = 5 + \frac{2+7}{3}$      $C = 5 + 2 + \frac{7}{3}$
- 62 Kim, Luc et Tania ont mangé entièrement un gâteau.  
 Kim en a mangé les  $\frac{7}{24}$ , Luc les  $\frac{7}{18}$  et Tania le reste.  
 • Qui en a mangé le plus ?
- 63 Sophie dépense  $\frac{4}{7}$  de ses économies pour acheter un livre et le tiers du reste pour acheter un stylo. Elle a maintenant 9 €.   
 • Combien avait-elle d'économies au départ ?
- 64 Paulo a planifié ses révisions pour son évaluation d'anglais lundi prochain :  
 • Chaque jour, du lundi au vendredi, il apprendra un douzième de son vocabulaire.  
 • Samedi, il apprendra un tiers de son vocabulaire.  
 • Il terminera son travail dimanche.  
 • Quelle fraction de son vocabulaire devra-t-il apprendre dimanche ?



- 65 Pour financer une sortie scolaire, Lucas, Emma et Yanis vendent des biscuits. Lucas en a vendu un quart, Emma les trois huitièmes et Yanis le reste. Les biscuits sont vendus 50 centimes. La vente leur rapporte 20 €.   
 • Combien de biscuits ont-ils vendus chacun ?
- 66 Recopier et compléter les pointillés.
- a.  $\frac{2}{3} \dots \dots \dots \frac{11}{5} \dots \dots \dots \frac{11}{5} \dots \dots \dots \frac{11}{5}$
- b.  $\frac{5}{4} \dots \dots \dots \frac{7}{3} \dots \dots \dots \frac{5}{4} \dots \dots \dots \frac{7}{3} \dots \dots \dots \frac{5}{4}$
- $\dots \dots \dots \frac{1}{12} \dots \dots \dots$

### ceinture noire

- 67 Calculer et simplifier si nécessaire.  
 $A = 2 - \frac{1}{6} + \frac{11}{9}$      $B = 3 + \frac{2}{7} - \frac{5}{9}$   
 $C = \frac{7}{12} - \frac{1}{4} + \frac{17}{3}$      $D = \frac{11}{42} - (\frac{5}{7} - \frac{2}{3})$
- 68 Un carré magique est un carré dans lequel la somme des nombres en ligne, en colonne ou en diagonale est identique. Cette somme est appelée la somme magique du carré.  
 Vérifier que le premier carré est un carré magique puis recopier et compléter le deuxième carré magique.
- 69 1. L'égalité suivante est-elle vraie ? Justifier.  
 $\frac{3}{5} - \frac{7}{12} + \frac{17}{60} - \frac{4}{15} = 0$   
 2. Rétablir l'égalité en ajoutant des parenthèses.
- 70 Recopier et compléter le tableau suivant.
- | a              | b             | c              | a - b | a + b - c |
|----------------|---------------|----------------|-------|-----------|
| $\frac{7}{6}$  | $\frac{2}{3}$ | $\frac{10}{9}$ |       |           |
| 3              | $\frac{1}{5}$ | $\frac{4}{6}$  |       |           |
| $\frac{8}{11}$ | $\frac{5}{7}$ | 1              |       |           |
- 71 Recopier et compléter le triangle afin que la somme des nombres situés sur chaque côté de ce triangle soit égale à  $\frac{5}{4}$ .
- 72 Je pense à un nombre, je le double et j'ajoute deux cinquièmes du nombre de départ. J'obtiens 288.  
 • Quel était le nombre de départ ?
- 73 Maryam achète un disque dur externe de 4 To (téraoctets). Jusqu'à présent, elle avait deux disques durs externes de 1 To, l'un rempli aux cinq sixièmes et l'autre aux trois dixièmes.  
 • Quand Maryam aura transféré les fichiers des deux anciens disques durs sur le nouveau, quel sera l'espace disponible en To sur le nouveau disque ? Donner le résultat sous forme d'une fraction la plus simplifiée possible.



### 3 Calculer et exprimer une proportion

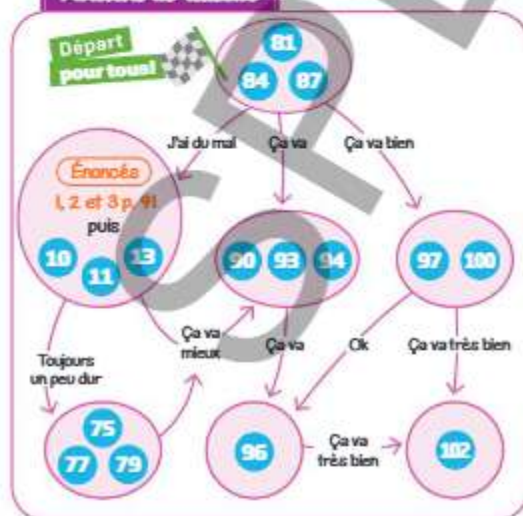
#### QUESTIONS FLASH

- 74 Calculer.  
a. les trois quarts de 28 m    b. la moitié de 32 €  
c. les cinq huitièmes de 48 kg    d. le quart de 50 L.
- 75 Calculer mentalement.  
a.  $\frac{1}{3} \times 30$     b.  $\frac{3}{4} \times 24$   
c.  $\frac{7}{10} \times 200$     d.  $\frac{4}{5} \times 45$
- 76 Quelle est la proportion de billes bleues ci-dessous ?  

- 77 Dans son sac de 50 billes, Lino a 10 billes arc-en-ciel.  
• Quelle est la proportion de billes arc-en-ciel dans son sac ? Donner cette proportion sous forme d'une fraction, puis d'un pourcentage.
- 78 Sacha prépare une salade de fruits composée de 24 fruits.  $\frac{1}{3}$  des fruits utilisés sont des pêches,  $\frac{1}{4}$  sont des abricots et le reste est des poires.  
• Combien de fruits de chaque sorte sont utilisés dans sa salade de fruits ?
- 79 Écrire la fraction la plus simplifiée possible égale à :  
a. 10 %    b. 25 %    c. 20 %  
d. 75 %    e. 80 %    f. 1 %
- 80 Écrire chaque nombre sous forme de pourcentage.  
a.  $\frac{7}{10}$     b.  $\frac{3}{50}$     c.  $\frac{7}{20}$   
d. 0,8    e. 0,04    f. 0,17

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5083

#### Parcours de réussite



#### ceinture jaune

- 81 Utiliser la méthode la plus adaptée pour effectuer les calculs suivants.  
a.  $\frac{4}{5} \times 30$     b.  $\frac{4}{100} \times 50$     c.  $\frac{42}{6} \times 11$   
d.  $\frac{7}{6} \times 10$     e.  $\frac{7}{8} \times 80$     f.  $\frac{7}{9} \times 81$
- 82 Recopier et compléter les égalités suivantes.  
a.  $4 \times \dots = 7$     b.  $3 \times \dots = 5$     c.  $9 \times \dots = 14$
- 83 Calculer.  
a.  $\frac{1}{3} \times 3$     b.  $5 \times \frac{3}{5}$     c.  $7 \times \frac{8}{7}$
- 84 1. Quelle est la proportion de lettres « A » dans le mot « MATHÉMATIQUES » ?  
2. Quelles autres lettres sont présentes dans le mot avec la même proportion ?
- 85 Amine s'entraîne au basket. Il a effectué 20 lancers et en a réussi  $\frac{5}{6}$ .  
• Combien de tirs a-t-il réussis ?
- 86 Le réservoir de la voiture de Sonia est plein aux  $\frac{3}{4}$ . Il a une capacité de 50 L.  
• Combien de litres d'essence manque-t-il dans ce réservoir pour qu'il soit plein ?
- 87 Alice a acheté une tablette de chocolat de 150 g contenant 70 % de cacao.  
• Quelle est la masse de cacao dans cette tablette ?
- 88 1. Un jeu de Rummy est composé de 104 tuiles réparties équitablement en quatre couleurs : noir, orange, bleu et rouge.  
Quelle est la proportion de tuiles orange ? Donner le résultat en fraction, puis en pourcentage.  
2. Les 104 tuiles sont aussi numérotées de 1 à 13, et il y a autant de tuiles de chaque numéro.  
Quelle est la proportion de tuiles n° 7 ? Donner le résultat exact en fraction puis une valeur approchée en pourcentage à 0,1 % près.



- 89 Yanis et Tatiana jouent au Yam's : ils lancent cinq dés cubiques numérotés de 1 à 6 et tentent d'obtenir le même résultat aux cinq dés : c'est ce qu'on appelle faire un Yam's. Yanis a lancé les dés 36 fois et a obtenu 3 Yam's. Tatiana a obtenu un Yam's à 9 % de ses tirages.  
• Lequel des deux amis a obtenu la plus grande proportion de « Yam's » ?

#### ceinture verte

- 90 Trouver l'intrus.  
75 % de 10 • La moitié de 15 •  $\frac{3}{10} \times 25$  •  $\frac{5}{3} \times 2$  •  $\frac{10}{4} \times 3$
- 91 Dans la station de ski de Gourette, dans les Pyrénées-Atlantiques, 8 pistes sont vertes, 11 pistes sont bleues, 17 sont rouges et 3 sont noires.  
1. Quelle est la proportion de pistes vertes ?  
2. Quel est le pourcentage de pistes noires ? Donner une valeur approchée en pourcentage à 0,1 % près.
- 92 Les trois cinquièmes du corps humain sont constitués d'eau. Cédric pèse 80 kg.  
• Quelle est la masse de son corps qui n'est pas constituée d'eau ?
- 93 Julie a réalisé deux constructions avec des briques identiques de couleurs différentes.



- Laquelle a la plus grande proportion de briques rouges ? Justifier.
- 94 En 2024, 3 190 personnes ont perdu la vie sur les routes de France. On estime qu'environ 30 % de ces décès sont liés à l'alcool.  
• En 2024, combien de ces décès sont attribués à l'alcool ?
- 95 **EDUC'€** Un maraîcher vend ses légumes au marché. Sur la vente des produits alimentaires, une taxe appelée TVA est prélevée par l'État et correspond à 5,5 % du prix de vente.  
• Si le maraîcher vend 1 kg de tomates à 4 €, quel montant de la vente devra-t-il reverser à l'État au titre de la TVA ?

Figure 1



Figure 2



1. Dans la figure 1, la surface bleue a une aire égale à 3 unités d'aire et la surface blanche à 9 unités d'aire. Quelle est la proportion de la surface bleue par rapport à la surface totale ?  
2. Sur quelle figure la proportion de la surface bleue est-elle la plus grande ? Justifier.

### Exercices

#### ceinture noire

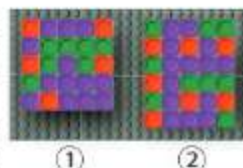
- 97 1. Ranger les expressions suivantes par ordre croissant de leurs valeurs.  
 $A = \frac{3}{8} \times 5,6$      $E = \frac{8}{5} \times 3$      $H = 17 \% \text{ de } 3$   
 $L = \frac{1}{2,2} \times 8,8$      $S = \frac{125}{100} \times 8$      $T = \frac{3}{11} \times 1,21$   
2. Quel mot obtient-on ?
- 98 1. Quelle est la proportion de multiples de 3 parmi les nombres entiers de 1 à 20 ?  
2. Quelle est la proportion de diviseurs de 18 parmi les nombres entiers de 1 à 20 ?
- 99 Dans le collège de Naima, il y a plus de 500 élèves mais moins de 540 élèves. De plus, la proportion de garçons est exactement égale à 45 %.  
• Combien d'élèves y a-t-il dans le collège de Naima ?
- 100 Quel est le pourcentage de réduction sur le prix de ce tabouret ?  
  
133 €  
93,10 €
- 101 La taille moyenne des hommes en France était de 1,64 m il y a un siècle. Cette taille moyenne a augmenté de 11 cm en un siècle.  
Celle des femmes était de 156 cm il y a un siècle et a augmenté d'environ 5,1 %.  
• La proportion d'augmentation de la taille moyenne en un siècle est-elle plus grande pour les hommes ou pour les femmes ?

102 Voici la répartition des élèves aux différentes activités de l'UNSS, chacun ne pouvant choisir qu'un sport.

|        | Escalade | Football | Handball | Escrime | Total |
|--------|----------|----------|----------|---------|-------|
| Fille  | 40       |          |          | 15      | 122   |
| Garçon |          | 35       | 21       |         |       |
| Total  | 83       | 60       | 63       |         | 238   |

1. Recopier et compléter le tableau.  
2. Quelle est la proportion des élèves pratiquant l'escrime à l'UNSS ?  
3. Parmi les filles, quelle est la proportion de joueuses de handball ?  
4. La proportion de garçons parmi les élèves pratiquant le football est-elle plus grande que celle des filles parmi les élèves pratiquant le handball ?

- 103 Bertrand a réalisé deux constructions avec des briques identiques de couleurs différentes.  
• Laquelle a la plus grande proportion de briques vertes ? Justifier.





## Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m5098



### Parcours ceinture jaune

- Compléter avec < ou > ou =.  
a.  $\frac{8}{9} \dots \frac{8}{10}$  b.  $1 \dots \frac{15}{9}$  c.  $\frac{4}{5} \dots \frac{12}{15}$
- Simplifier au maximum les fractions suivantes.  
a.  $\frac{4}{6}$  b.  $\frac{18}{2}$  c.  $\frac{9}{15}$
- Donner les abscisses des points suivants.  
  
0      A      B      C      1
- Décomposer les fractions suivantes sous la forme de la somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.  
a.  $\frac{8}{5}$  b.  $\frac{25}{3}$  c.  $\frac{2}{4}$
- Calculer.  
a.  $\frac{5}{9} + \frac{8}{9}$  b.  $\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$  c.  $\frac{4}{3} + \frac{2}{5}$   
d.  $\frac{22}{7} - 1$  e.  $\frac{13}{15} - \frac{2}{5}$  f.  $\frac{1}{6} - \frac{4}{5}$
- Calculer.  
a.  $\frac{3}{10} \times 40$  b.  $\frac{7}{4} \times 20$   
c. 50 % de 70 € d. 10 % de 40 m
- Quelle est la proportion d'étoiles orange ?  
Donner sous forme d'une fraction, puis d'un pourcentage.

### Parcours ceinture verte

- Comparer les nombres suivants.  
a.  $\frac{4}{9}$  et  $\frac{3}{7}$  b.  $\frac{12}{60}$  et  $\frac{1}{5}$  c.  $\frac{5}{9}$  et  $\frac{7}{15}$
- Simplifier au maximum les fractions suivantes.  
a.  $\frac{30}{45}$  b.  $\frac{70}{100}$  c.  $\frac{300}{400}$
- Compléter les égalités suivantes.  
a.  $3 \times \dots = 7$  b.  $7 \times \dots = 5$  c.  $11 \times \frac{13}{11} = \dots$
- Calculer.  
a.  $\frac{4}{7} + \frac{3}{8}$  b.  $\frac{13}{5} - 2$  c.  $\frac{10}{9} - \frac{3}{5}$
- Calculer.  
a.  $\frac{3}{4} \times 28$  b. 75 % de 6 € c.  $\frac{4}{9} \times 20$
- Dans mon porte-monnaie, j'ai 25 pièces, dont 15 pièces de 1 €. Quelle est la proportion de pièces de 1 € dans mon porte-monnaie ? Donner la réponse sous forme d'une fraction, puis d'un pourcentage.
- Adama collectionne les stylos 4 couleurs. Il en possède 256.  $\frac{7}{8}$  de ses stylos sont d'une couleur classique : bleu, noir, rouge ou vert. Combien de stylos de couleurs non classiques Adama possède-t-il ?

### Parcours ceinture noire

- Ranger dans l'ordre croissant les nombres suivants.  
 $\frac{4}{10}, \frac{7}{6}, 2,33, \frac{3}{5}, \frac{5}{4}, \frac{7}{3}, \frac{1}{4}, 1$
- Simplifier au maximum les fractions suivantes.  
a.  $\frac{48}{64}$  b.  $\frac{810}{630}$  c.  $\frac{490}{140}$
- Compléter les égalités suivantes.  
a.  $9 \times \dots = 5$  b.  $15 \times \frac{3}{5} = \dots$  c.  $7 \times \frac{121}{\dots} = 121$
- Calculer.  
a.  $\frac{41}{9} - \frac{13}{9}$  b.  $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$  c.  $\frac{4}{10} + \frac{1}{5} + 1$  d.  $\frac{3}{5} + \frac{5}{12} - \frac{1}{3}$
- Calculer.  
a.  $\frac{2}{3} \times 0,21$  b. 17 % de 4 €  
c.  $\frac{2,4}{6} \times 0,7$  d. 5 % de 2,5 m
- Trouver l'intrus.  
a.  $\frac{12}{72} \cdot \frac{5}{30} \cdot \frac{0,8}{4,8} \cdot \frac{9}{54} \cdot \frac{1}{6} \cdot 16\% \cdot \frac{0,6}{3,6}$   
b.  $\frac{64}{45} \cdot \frac{35}{25} \cdot 1,4 \cdot \frac{56}{40} \cdot 140\% \cdot \frac{14}{10} \cdot \frac{4,2}{3}$
- On estime que les Français utilisent en moyenne 150 L d'eau par jour, dont 39 % pour l'hygiène corporelle. En moyenne, quelle quantité d'eau est utilisée par jour pour l'hygiène corporelle par les Français ?



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

## Faire le point

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A Réponse B Réponse C Réponse D

### 1 Comparer des fractions (p. 86)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                |                                         |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Quelle fraction n'est pas égale à $\frac{15}{20}$ ?                                                                                                                                                                                                                                           | $\frac{30}{40}$                | $\frac{21}{28}$                | $\frac{3}{4}$                           | $\frac{74}{100}$                          |
| 2. Quel nombre n'est pas égal aux autres ?                                                                                                                                                                                                                                                       | $\frac{30}{18}$                | $\frac{8}{6}$                  | $\frac{5}{3}$                           | $\frac{15}{9}$                            |
| 3. Quel est le plus grand nombre ?                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                              | $\frac{9}{10}$                 | $\frac{3}{2}$                           | $\frac{4}{5}$                             |
| 4. Dans quel cas les nombres sont-ils rangés dans l'ordre croissant ?                                                                                                                                                                                                                            | $\frac{10}{7}, \frac{9}{7}, 1$ | $1, \frac{2}{3}, \frac{8}{21}$ | $\frac{7}{6}, \frac{5}{4}, \frac{4}{3}$ | $\frac{25}{21}, \frac{4}{3}, \frac{8}{7}$ |
| 5. En 5 <sup>e</sup> A, $\frac{2}{5}$ des élèves sont externes. En 5 <sup>e</sup> B, il y a $\frac{2}{3}$ d'externes. En 5 <sup>e</sup> C, il y a $\frac{7}{15}$ d'externes. En 5 <sup>e</sup> D, il y a $\frac{19}{30}$ d'externes. Quelle classe comporte la plus grande fraction d'externes ? | la 5 <sup>e</sup> A            | la 5 <sup>e</sup> B            | la 5 <sup>e</sup> C                     | la 5 <sup>e</sup> D                       |

### 2 Additionner et soustraire des fractions (p. 88)

|                                                                                                                                                                                                                            |                |                 |                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6. $\frac{17}{30} + \frac{1}{5} =$                                                                                                                                                                                         | $\frac{6}{30}$ | $\frac{18}{35}$ | $\frac{22}{30}$ | $\frac{23}{30}$ |
| 7. $\frac{4}{3} + \frac{2}{7} =$                                                                                                                                                                                           | $\frac{6}{10}$ | $\frac{34}{21}$ | $\frac{6}{21}$  | $\frac{28}{21}$ |
| 8. $\frac{7}{6} - \frac{3}{4} =$                                                                                                                                                                                           | $\frac{5}{12}$ | $\frac{28}{24}$ | $\frac{4}{2}$   | $\frac{23}{12}$ |
| 9. Dans une boîte de chocolats, $\frac{1}{3}$ des chocolats sont blancs, $\frac{1}{4}$ des chocolats sont au lait, le reste est composé de chocolats noirs. Quelle fraction de la boîte représentent les chocolats noirs ? | $\frac{4}{12}$ | $\frac{3}{12}$  | $\frac{5}{12}$  | $\frac{1}{2}$   |

### 3 Calculer et exprimer une proportion (p. 90)

|                                                                                                                                                                               |        |               |               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|---------------|---------------|
| 10. Quelle est la proportion de carrés bleus ?<br>                                                                                                                            | 33 %   | $\frac{2}{5}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ |
| 11. $\frac{2}{3} \times 30 =$                                                                                                                                                 | 20     | 45            | 10            | 60            |
| 12. Max a 1 500 abonnés à sa chaîne vidéo. $\frac{3}{5}$ de ses abonnés ont posté un commentaire. Combien d'abonnés de la chaîne de Max ont posté un commentaire ?            | 300    | 500           | 600           | 900           |
| 13. 35 % de 20 € est égal à :                                                                                                                                                 | 14 €   | 7 €           | 6 €           | 8 €           |
| 14. Éric mange une barre de céréales de 20 g. Celle-ci est composée de 24 % de sucre. Quelle est la quantité de sucre absorbée par Éric en mangeant cette barre de céréales ? | 0,48 g | 4,8 g         | 2,4 g         | 0,24 g        |



# Problèmes

## 104 « Le voyage »

Chercher, calculer

Une étude de plusieurs textes rédigés en français a montré que la proportion d'apparition de la lettre V parmi l'ensemble des lettres de l'alphabet est égale à environ 1,64 %.

Dans la phrase ci-dessous du poème « Le voyage », issu du recueil *Les Fleurs du mal* de Charles Baudelaire, la proportion d'apparition de la lettre V est-elle supérieure à la proportion annoncée ? Justifier.

Pour l'enfant, amoureux de cartes et d'estampes, L'univers est égal à son vaste appétit.

## 105 Un budget étudiant

Modéliser, calculer

Nina est étudiante à Bordeaux et vit seule dans un logement étudiant. Elle établit son budget sur un tableau.

|   | A                    | B                |
|---|----------------------|------------------|
| 1 |                      | Montant par mois |
| 2 | Aide financière      | 700              |
| 3 | Aide au logement     | 180              |
| 4 | Loyer                | -500             |
| 5 | Alimentation         | -250             |
| 6 | Electricité          |                  |
| 7 | Assurance            |                  |
| 8 | Forfait téléphonique |                  |
| 9 | Frais divers         |                  |

1. En comptabilité, on appelle **recettes** les entrées d'argent sur un compte en banque.

L'électricité coûte à Nina  $\frac{5}{88}$  du montant total de ses recettes alors que son forfait téléphonique lui coûte  $\frac{1}{4}$  du montant total de ses recettes. Quelle dépense occupe la plus grande proportion des recettes de Nina : l'électricité ou son forfait téléphonique ?

2. Son assurance lui coûte  $\frac{1}{35}$  du montant de son aide financière. Quel montant lui coûte son assurance ?

3. Sachant que le montant des recettes de Nina est égal au montant de ses dépenses, calculer le montant qu'elle attribue aux frais divers.

## 106 Des économies

Raisonnement, calculer

Je dépense  $\frac{5}{9}$  de mes économies pour acheter un nouveau téléphone et  $\frac{1}{4}$  du reste pour acheter une coque. Il me reste 150 € d'économies. Combien avais-je d'économies au départ ?

Tu peux t'aider d'un schéma en barres.

## 107 Le réservoir

Modéliser, représenter, calculer

1. D'après la jauge ci-contre, quelle est la fraction d'essence du réservoir restante ?

2. Ce réservoir a une capacité de 45 L. Quel volume d'essence reste-t-il dans le réservoir ?

3. Après un nouveau trajet, la voiture a consommé  $\frac{1}{12}$  de la capacité totale du réservoir.

Quelle est la fraction d'essence restante dans le réservoir ? À quel volume d'essence cela correspond-il ?



## 108 Des calculs surprenants

Chercher, calculer

1. a. Calculer les sommes suivantes.

$$A = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \quad B = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

$$C = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} \quad D = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32}$$

b. Quelle relation existe-t-il entre le numérateur et le dénominateur de chaque résultat ?

2. a. Sans faire de calculs, conjecturer le résultat de la somme suivante.

$$E = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \frac{1}{128}$$

b. Vérifier le résultat par le calcul.

## Prise d'initiative

## 109 Un programme de calcul

Chercher, calculer, raisonner



1. Vérifier que si le nombre de départ est 4, le résultat affiché est  $\frac{13}{3}$ .

2. Laura a choisi le nombre  $\frac{3}{4}$ . Quel résultat obtient-elle ?

3. Gilles a choisi un nombre et a obtenu  $\frac{10}{3}$ . Quel nombre a-t-il choisi ?

## 110 Au Canada

Représenter, calculer

Au Canada, les élèves utilisent une autre notation pour écrire des nombres.

Par exemple, la notation  $3\frac{2}{5}$  signifie  $3 + \frac{2}{5}$  et correspond au nombre  $\frac{17}{5}$ .

Il s'agit là de la décomposition d'une fraction en somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.

1. Écrire les nombres suivants avec la notation canadienne.

$$A = \frac{33}{5} \quad B = \frac{32}{9} \quad C = \frac{6}{11}$$

2. Calculer et écrire le résultat avec la notation canadienne.

$$A = 8\frac{4}{11} + 19\frac{6}{11} \quad B = 3\frac{9}{14} - 2\frac{4}{7}$$

$$C = 3\frac{5}{6} + 2\frac{3}{5} \quad D = 18\frac{2}{3} - 3\frac{1}{4}$$

3. Marcel a parcouru  $68\frac{3}{5}$  m sur une piste de longueur 500 m. Quelle longueur lui reste-t-il à courir ?

## 111 Système sexagésimal

Représenter, calculer

Une durée peut s'écrire par exemple 1 h 30 min (c'est le système sexagésimal). Elle peut s'écrire également dans le système décimal 1,5 h soit  $\frac{3}{2}$  h.

• Écrire dans le système décimal en heures la durée 6 h 51 min 36 s. Donner le résultat sous la forme d'une fraction simplifiée.

## 112 Consommation d'énergie

Raisonnement, calculer

En 2023, la consommation en France d'énergie primaire (l'énergie non transformée et directement exploitée) était de 2 523 TWh.

1 TWh = 1 000 000 000 000 Wh  
Le watt-heure (Wh) est une unité de mesure d'énergie.

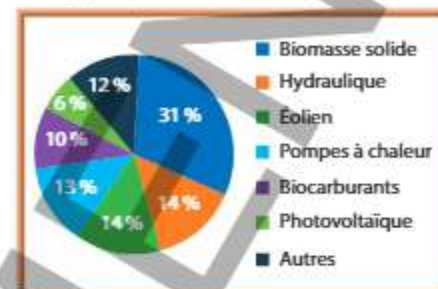
En France, cette énergie se compose de :

- 39 % de nucléaire ;
- $\frac{3}{10}$  de pétrole ;
- d'énergies renouvelables et déchets ;
- de gaz naturel ;
- $\frac{1}{50}$  de charbon.

La part de l'énergie provenant des énergies renouvelables et déchets est 8 fois plus grande que celle provenant du charbon.



1. Quelle fraction du bouquet énergétique représente l'énergie provenant du gaz naturel ?
2. Calculer l'énergie en TWh produite par le gaz naturel.
3. Le schéma suivant donne la composition et la part des énergies renouvelables et déchets.



Déterminer l'énergie en TWh provenant de l'éolien.

## 113 Démonstration

Raisonnement, communiquer

On veut démontrer la propriété suivante.

si  $a$ ,  $b$  et  $c$  désignent trois nombres ( $b \neq 0$ ) alors  $\frac{a}{b} \times c = \frac{a \times c}{b}$ .

On donne ci-dessous la démonstration avec des expressions littérales, pour toutes les valeurs possibles des lettres  $a$ ,  $b$ ,  $c$  avec  $b \neq 0$ . On donne également un exemple « générique », avec des nombres choisis au hasard.

| Ligne n° | Exemple générique :<br>Prouvons que<br>$\frac{2}{3} \times 5 = \frac{2 \times 5}{3}$ | Preuve avec des lettres :<br>Prouvons que<br>$\frac{a}{b} \times c = \frac{a \times c}{b}$ |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | $(\frac{2}{3} \times 5) \times 3 = \frac{2}{3} \times 5 \times 3$                    | $(\frac{a}{b} \times c) \times b = \frac{a}{b} \times c \times b$                          |
| 2        | $\frac{2}{3} \times 5 \times 3 = \frac{2}{3} \times 3 \times 5$                      | $\frac{a}{b} \times c \times b = \frac{a}{b} \times b \times c$                            |
| 3        | Or par définition du quotient : $\frac{2}{3} \times 3 = 2$                           | Or par définition du quotient : $\frac{a}{b} \times b = a$                                 |
| 4        | $2 \times 5 = 2 \times 5$                                                            | $a \times c = a \times c$                                                                  |
| 5        | Donc $(\frac{2}{3} \times 5) \times 3 = 2 \times 5$                                  | Donc $(\frac{a}{b} \times c) \times b = a \times c$                                        |
| 6        | Donc $\frac{2}{3} \times 5 = \frac{2 \times 5}{3}$                                   | Donc $\frac{a}{b} \times c = \frac{a \times c}{b}$                                         |

1. Expliquer les égalités de la ligne 2.
2. Expliquer les égalités de la ligne 4.
3. Pourquoi peut-on écrire les égalités de la ligne 5 ?
4. Pourquoi peut-on écrire les égalités de la ligne 6 ?



## Problèmes

### 114 Les égyptiens et les fractions unitaires

Chercher, modéliser, représenter, calculer

Au III<sup>e</sup> millénaire avant J.-C., les scribes égyptiens écrivent les nombres entiers sur des papyrus avec des symboles.

#### Système de numération additive



Le nombre 343 s'écrit

Ils utilisent également les fractions de numérateur 1, appelées fractions unitaires.

Pour les écrire, ils utilisent le symbole de la bouche qu'ils placent au-dessus du dénominateur.

Ainsi, le nombre 3 s'écrit et la fraction  $\frac{1}{3}$  s'écrit .

1. Quel nombre a été écrit ci-contre ?

2. Toutes les fractions peuvent s'écrire sous la forme de la somme d'un nombre entier et de fractions unitaires de dénominateurs différents.

Exemple :  $\frac{17}{15} = 1 + \frac{1}{15}$  et  $2 + \frac{3}{5} = 2 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$

a. Vérifier que  $\frac{1}{9} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{4}{9}$

b. Vérifier que  $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{5}{9}$  et que

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{33} = \frac{4}{11}$$

c. En utilisant la formule  $\frac{2}{3 \times n} = \frac{1}{2 \times n} + \frac{1}{6 \times n}$ , qui

est vraie pour toutes les valeurs de  $n$  non nul, on peut décomposer certaines fractions en somme de deux fractions unitaires. Par exemple :

$$\frac{2}{15} = \frac{2}{3 \times 5} = \frac{1}{2 \times 5} + \frac{1}{6 \times 5} = \frac{1}{10} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{2}{27} = \frac{2}{3 \times 9} = \frac{1}{2 \times 9} + \frac{1}{6 \times 9} = \frac{1}{18} + \frac{1}{54}$$

Décomposer les fractions  $\frac{2}{21}$  et  $\frac{47}{9}$ .

d. Décomposer la fraction  $\frac{2}{35}$  en utilisant la propriété suivante :

Pour toutes les valeurs de  $n$  non nul, on a :

$$\frac{2}{5 \times n} = \frac{1}{3 \times n} + \frac{1}{15 \times n}$$

e. Écrire en hiéroglyphes les deux fractions unitaires obtenues à la question 2.d.

### 115 Le potager

Raisonnement, calculer

Freddy a partagé son potager en cinq zones, dont une vide et quatre dédiées à la plantation de légumes.



La zone des tomates représente  $\frac{3}{8}$  de la superficie du potager, la zone des pommes de terre représente  $\frac{1}{9}$  de la superficie du potager, la zone des courgettes représente  $\frac{1}{4}$  de la superficie du potager.

Il se rend compte que l'aire des zones des tomates et pommes de terre réunies est la même que celle des zones des courgettes et haricots verts réunies. Richard, le frère de Freddy, affirme que la superficie des pommes de terre représente la moitié de la superficie des haricots verts.

• Richard a-t-il raison ? Justifier.

### 116 Musique et fractions

Raisonnement, calculer

#### Durée des notes

- La ronde vaut 2 blanches .
- La blanche vaut 2 noires .
- La noire vaut 2 croches .
- La croche vaut 2 doubles-croches .
- La double-croche vaut 2 triples-croches .
- La triple-croche vaut 2 quadruples-croches .
- signifie deux croches.

1. a. Indiquer l'équivalent en doubles-croches d'une ronde.

b. Quel est l'équivalent en blanche d'une triple-croche ?

2. Indiquer l'équivalent en blanches de chacun des groupes de notes suivants.

a.

b.

3. Une note suivie d'un point augmente son temps de sa moitié. Indiquer l'équivalent en blanches du groupe de notes suivant.

### 117 La piscine

Modéliser, calculer

Pour remplir une piscine, on dispose de trois pompes avec des débits différents. La première permet de remplir la piscine en 5 jours, la deuxième en 6 jours et la troisième en 7 jours et 12 heures.

1. Si les pompes fonctionnaient en même temps, quelle fraction du volume de la piscine serait remplie en un jour ?

2. Combien faut-il alors de jours pour remplir cette piscine avec les trois pompes fonctionnant en même temps ?



## Algorithmique & outils numériques

### 118 Valeur exacte ou valeur approchée ?

1. Reproduire le script suivant.



2. Que dit le lutin si le nombre choisi est 4 ? Est-ce la valeur exacte ?

3. Que dit le lutin si le nombre choisi est 7 ? Est-ce la valeur exacte ?

4. Que dit le lutin si le nombre choisi est 0 ? Pourquoi ?

### 119 TVA

Yann a fait réaliser un devis pour une salle de bain. Le prix TTC (toutes taxes comprises) est la somme du prix HT (hors taxes) et de la TVA (taxe sur la valeur ajoutée), qui s'élève à 20 % du prix HT.

|    | A              | B            | C             |
|----|----------------|--------------|---------------|
| 1  | Devis n°35462  |              |               |
| 2  |                | Prix HT en € | Prix TTC en € |
| 3  | Double vasque  | 229          |               |
| 4  | Meuble         | 449          |               |
| 5  | Colonne douche | 328,5        |               |
| 6  | Récepteur      | 469          |               |
| 7  | Paroi vitrée   | 209,9        |               |
| 8  | Miroir         | 165          |               |
| 9  | Armoire        | 179          |               |
| 10 | Mitigeurs      | 172          |               |
| 11 | Total          |              |               |

1. Reproduire la feuille de calcul ci-dessus dans un tableur.

2. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C3 ? Étirer cette formule jusqu'à la cellule C10.

3. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B11 ? Étirer cette formule dans la cellule C11.
4. Combien Yann devra-t-il déboursier pour sa salle de bain ?

### 120 Fractions et tableur

Lola veut s'entraîner sur un tableur pour calculer la somme de deux fractions. Quatre nombres (N1, N2, D1 et D2) sont choisis aléatoirement. Les nombres N1 et N2 sont les numérateurs des fractions 1 et 2, les nombres D1 et D2 sont les dénominateurs des fractions 1 et 2.

|   | A  | B  | C  | D  | E          | F          | G     |
|---|----|----|----|----|------------|------------|-------|
| 1 | N1 | D1 | N2 | D2 | Fraction 1 | Fraction 2 | Somme |
| 2 |    |    |    |    |            |            |       |
| 3 |    |    |    |    |            |            |       |
| 4 |    |    |    |    |            |            |       |
| 5 |    |    |    |    |            |            |       |

1. Reproduire la feuille de calcul ci-dessus.
2. a. Dans la cellule A2, utiliser la fonction ALEA.ENTRE.BORNES pour obtenir de façon aléatoire le premier nombre entier entre 1 et 9 appelé N1.

b. Procéder de la même manière dans les cellules B2, C2 et D2.

3. Lola souhaiterait à présent afficher les fractions  $\frac{N1}{D1}$  et  $\frac{N2}{D2}$  dans les colonnes E et F.

a. Que se passe-t-il si on saisit la formule = A2/B2 dans la cellule E2 ?

b. Modifier le format de la cellule E2 pour afficher le résultat sous forme de fraction. Procéder de même pour les cellules F2 et G2.

c. Afficher la somme des deux fractions dans la cellule G2.

d. Sélectionner la plage A2:G2 puis l'étirer sur les trois lignes suivantes.

e. Vérifier par le calcul les sommes obtenues.

### Boîte à outils

#### Avec un tableur

La fonction ALEA.ENTRE.BORNES permet de renvoyer un nombre entier choisi aléatoirement entre les deux valeurs choisies.

Par exemple, ALEA.ENTRE.BORNES(1;10) renvoie un nombre entier compris entre 1 et 10 inclus.

Pour sélectionner une plage de cellules sur un tableur, cliquer sur la première cellule puis en maintenant le clic gauche, aller jusqu'à la dernière cellule.

Pour afficher un nombre sous forme de fraction :

Format de cellule... Nombre Personnaliser

Puis, dans la case « Type », saisir : ???/???



## Énigmes & jeux

### Énigme Quel gourmand !

Dans son tas de bonbons composé de caramels et de chocolats, Teddy compte 63 bonbons au chocolat et 28 au caramel. Après avoir mangé 13 bonbons, il se rend compte que la proportion de bonbons au chocolat dans le tas est égale à  $\frac{2}{3}$ .

Combien de bonbons au chocolat Teddy a-t-il mangés ?



### Jeu Dominos

Télécharger, imprimer puis découper la planche de dominos.

Réaliser une chaîne fermée en utilisant les règles du jeu de domino.

|                                           |                              |                             |                                           |                             |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| $\frac{4}{3} + 2$                         | $\frac{17}{4}$               | $2 - \frac{1}{9}$           | $1 + \frac{14}{3}$                        | $\frac{1}{2} - \frac{1}{7}$ | $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$  |
| $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$               | $\frac{11}{5} - 1$           | $1 - \frac{7}{9}$           | $2 + \frac{1}{5}$                         | $\frac{3}{4} + \frac{1}{6}$ | $1 - \frac{1}{8}$            |
| $\frac{7}{4} - \frac{1}{2} - \frac{3}{8}$ | $\frac{1}{2}$                | $5 + \frac{2}{3}$           | $1 + \frac{1}{6}$                         | $\frac{6}{5} + \frac{1}{2}$ | 2                            |
| $\frac{1}{5} + 1$                         | $\frac{4}{3} - \frac{10}{9}$ | $\frac{9}{2} - \frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ | $\frac{3}{2} - \frac{4}{5}$ | $\frac{5}{4} + \frac{7}{8}$  |
| $\frac{5}{7} + \frac{3}{2}$               | 1,7                          | $\frac{5}{2} - \frac{3}{8}$ | $\frac{1}{6} + \frac{2}{3}$               | $3 + \frac{5}{3}$           | 0,4                          |
| $\frac{5}{2} + \frac{5}{4}$               | $1 - \frac{3}{10}$           | $\frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ | $2 + \frac{3}{4}$                         | $3 - \frac{9}{4}$           | $\frac{4}{9} + \frac{13}{9}$ |
| $\frac{15}{4} - \frac{7}{4}$              | $5 - \frac{5}{3}$            | $\frac{1}{6}$               | $1 - \frac{9}{14}$                        | 1                           | $4 - \frac{1}{4}$            |
| $\frac{1}{2} - \frac{1}{10}$              | $1 - \frac{1}{2}$            | $3 - \frac{4}{5}$           | $7 - \frac{7}{3}$                         | $2 - \frac{7}{6}$           | $\frac{1}{5} - \frac{1}{30}$ |

Analyser ✕ Se remettre en question  
Développer son esprit critique

Se justifier ✕ Prendre du recul  
S'affirmer ✕ Écouter

### Débat mathématique

#### Mission

Que peut-on penser de chacune des situations suivantes ? En faire une analyse critique individuellement puis, en petit groupe, adopter une position commune. En débattre ensuite avec les autres groupes de la classe.

1 Un groupe de trois amis gagne 120 €. ➤ Adrien propose de partager cette somme, en prenant 40 % chacun. ➤ Maya propose plutôt de la partager en prenant  $\frac{1}{3}$  chacun. ➤ Léo dit que c'est la même chose.

2 Dans une ville, un sondage indique que : ➤ 40 % des habitants préfèrent la voiture ; ➤ 35 % préfèrent les transports en commun ; ➤ 25 % préfèrent le vélo. Un journal titre : « La majorité des habitants préfèrent la voiture ! »

3 Deux élèves s'entraînent à un test sur 100 points. ➤ Léa obtient au premier test 20/100, et au second test 40/100. ➤ Hugo obtient au premier test 70/100, et second test 90/100. Qui a le plus progressé ?

4 LIVRET A Lucas ouvre un livret A au taux d'intérêt de 1,7 % par an, c'est-à-dire qu'à la fin de chaque année, la banque lui verse 1,7 % de la somme placée sur ce livret pendant l'année. Au bout de 10 ans, il aura gagné 17 % de son dépôt initial.

signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5106

## Calcul littéral

# 5

### Ta mission

- Transformer une expression littérale
- Tester une égalité
- Résoudre une équation

Al-Khwārizmī cherche des solutions à des problèmes du quotidien.

Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5105

Al-Khwārizmī est un mathématicien, astronome et géographe persan du IX<sup>e</sup> siècle. Pour résoudre certains problèmes, il nomme *shay* (la chose en arabe) un nombre que l'on ne connaît pas (qu'on appelle aujourd'hui une *inconnue*). On peut ainsi effectuer des calculs avec des nombres inconnus, ce qui permet de les trouver plus facilement !

Problème 99 p. 124

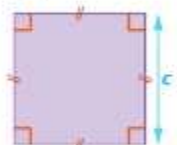


## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5105

- Calculer.
  - Le produit de 28,4 par 100.
  - La somme de 17,3 et de 4,9.
  - La différence entre 45,8 et 24,5.
  - Le quotient de 56 par 4.
- Compléter les phrases suivantes en indiquant l'opération à effectuer.
  - Prendre le double d'un nombre, c'est ...
  - Prendre le triple d'un nombre, c'est ...
  - Prendre la moitié d'un nombre, c'est le diviser par ... ou le multiplier par ...
  - Prendre le dixième d'un nombre, c'est le diviser par ... ou le multiplier par ...
- Donner une formule pour calculer le périmètre des figures suivantes.



b. Calculer ces périmètres lorsque  $c = 2,5$  cm et  $r = 3,5$  dm.



7. Éloi dessine des alignements de boules.



Combien va-t-il dessiner de boules :  
a. à l'étape 4 ? b. à l'étape 10 ?

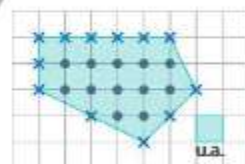
### ACTIVITÉ FLASH

La formule de Pick est une formule qui permet de calculer l'aire d'un polygone tracé sur un quadrillage et dont les sommets coïncident avec des nœuds du quadrillage. Cette aire, notée  $A$ , est donnée par la formule :

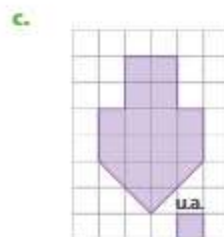
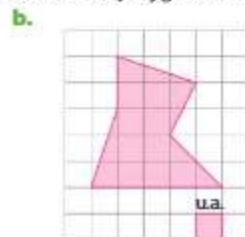
$$A = 0,5 \times N + P - 1$$

- $N$  : nombre de nœuds situés sur les côtés ( $\times$ )
- $P$  : nombre de nœuds situés à l'intérieur ( $\bullet$ )

L'aire est exprimée en unités d'aire (u.a.).



- En utilisant la formule de Pick, vérifier que l'aire du polygone ci-dessus est égale à 17 u.a.
- En utilisant la formule de Pick, calculer les aires des polygones suivants.



## Activités

### Activité 1 Cartes de jeux

Océane collectionne des cartes de jeux : elles sont composées de héros (cartes jaunes) et de pouvoirs (cartes bleues).

1. Elle a étalé ses cartes sur la table comme ci-contre et souhaite les compter.

a. Elle remarque que le nombre de cartes sur chaque rangée est le même.

Compléter l'égalité suivante illustrant cette remarque :

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

b. Son copain Mathis lui fait remarquer qu'elle aurait pu procéder d'une autre façon en additionnant le nombre de cartes jaunes et de cartes bleues.

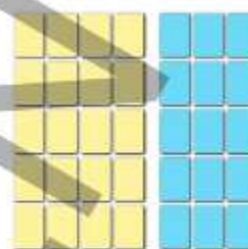
Compléter l'égalité suivante illustrant cette remarque :

$$5 \times \dots + 5 \times \dots = \dots$$

c. Compléter alors l'égalité suivante :  $5 \times (\dots + \dots) = 5 \times \dots + 5 \times \dots$

2. Cette méthode est-elle correcte quel que soit le nombre de cartes de chaque couleur ?

3. On suppose maintenant qu'il y a  $k$  rangées et que chaque rangée est composée de  $a$  cartes jaunes et  $b$  cartes bleues. Écrire l'égalité obtenue en comptant le nombre de cartes de deux façons différentes comme l'ont fait Océane et Mathis.



### Activité 2 Que d'égalités !

1. Voici deux expressions littérales :

$$A = 3x - 5 \text{ et } B = x \times x + 9 - 6x$$

- Vérifier que, si le nombre  $x$  est égal à 2, alors ces deux expressions sont égales.
- Nathan a-t-il raison ? Justifier.

J'ai vérifié avec 7, on trouve encore le même résultat. Ces deux expressions sont toujours égales.



2. Trouver une valeur de  $x$  pour laquelle l'égalité  $4x + 3 = 5x + 3$  est vraie, et une autre valeur pour laquelle cette égalité est fausse.



Les deux expressions suivantes sont égales pour n'importe quelle valeur de  $x$ .  
 $C = 2(x + 1) - 1$      $D = 2x + 1$

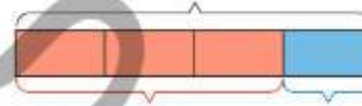
3. Imany a-t-elle raison ? Justifier.

### Activité 3 À la boulangerie

1. J'achète quatre pains au lait et je paye 5,80 €. Combien coûte un pain au lait ?

2. J'achète une baguette et un pain aux céréales et je paye 4,60 €. Le pain coûte trois fois plus que la baguette.

a. Compléter le schéma suivant avec les mots « Baguette », « Pain » et « Dépense totale », de façon à représenter cette situation.



b. On appelle  $x$  le prix d'une baguette. Parmi les égalités ci-dessous, recopier celle qui correspond à cette situation.

$$3x = 4,6$$

$$x + 3 = 4,6$$

$$4x = 4,6$$

$$x + 4 = 4,6$$

De telles égalités s'appellent des équations.



- Combien coûte une baguette ? Un pain aux céréales ?
- Trouver la valeur de  $x$  dans les trois autres équations.





## 1 Transformer une expression littérale

## Propriété

Dans un produit, on peut modifier l'ordre des facteurs.

## Exemples

$$\begin{aligned} A &= 2 \times x \times 7 \\ A &= 2 \times 7 \times x \\ A &= 14 \times x \\ A &= 14x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= x \times x \times x \times 2 \\ B &= x^3 \times 2 \\ B &= 2x^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= y \times 5 \times y \\ C &= 5 \times y \times y \\ C &= 5 \times y^2 \\ C &= 5y^2 \end{aligned}$$

## Définition et propriété

- Développer une expression, c'est transformer un produit en somme ou en différence.
- $k, a$  et  $b$  désignent trois nombres. On a :

$$k(a+b) = ka + kb \quad \text{et} \quad k(a-b) = ka - kb$$

## Démonstration Problème p. 123

## Exemples

$$\begin{aligned} A &= 2(x+1) \\ A &= 2 \times (x+1) \\ A &= 2 \times x + 2 \times 1 \\ A &= 2x + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 3(x-2) \\ B &= 3 \times (x-2) \\ B &= 3 \times x - 3 \times 2 \\ B &= 3x - 6 \end{aligned}$$

## Définition et propriété

- Factoriser une expression, c'est transformer une somme ou une différence en produit.
- $k, a$  et  $b$  désignent trois nombres. On a :

$$ka + kb = k(a+b) \quad \text{et} \quad ka - kb = k(a-b)$$

## Exemples

$$\begin{aligned} A &= 3x + 2x \\ A &= 3 \times x + 2 \times x \\ A &= (3+2) \times x \\ A &= 5 \times x \\ A &= 5x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 2,4x - 2,1x \\ B &= 2,4 \times x - 2,1 \times x \\ B &= (2,4 - 2,1) \times x \\ B &= 0,3 \times x \\ B &= 0,3x \end{aligned}$$

## Remarques

- Lorsqu'on écrit  $3x + 2x = 5x$ , on dit qu'on a réduit (ou simplifié) l'expression  $3x + 2x$ .
- On peut réduire l'expression  $3x + 2x$  car on peut la factoriser. En revanche, on ne peut pas réduire l'expression  $3x + 2$ .

Attention :  $3x + 2 \neq 5x$  !



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 114-115.



## 1 Transformer une expression littérale

## Énoncé 1

Les expressions suivantes sont-elles des sommes ou des produits ?

$$\begin{aligned} A &= 5a + 3a \\ C &= 6 + 2t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 4x + 3y \\ D &= 5(m+2) \end{aligned}$$

## Solution

- Les expressions A, B et C sont des sommes.

Les multiplications sont prioritaires donc c'est la somme qui est effectuée en dernier.



- L'expression D est un produit.

Les parenthèses sont prioritaires, donc c'est la multiplication qui est effectuée en dernier.

## Énoncé 2

Traduire chaque phrase par une expression littérale, puis la simplifier si possible.

- Le produit du double de  $a$  par le triple de  $b$ .
- Le produit du carré de  $y$  par le double de  $y$ , et par 5.

## Solution

$$a. 2a \times 3b$$

On peut simplifier ce produit :

$$2a \times 3b = 2 \times a \times 3 \times b = 6 \times a \times b = 6ab$$

$$b. y^2 \times 2y \times 5$$

On peut simplifier ce produit :

$$y^2 \times 2y \times 5 = 2 \times 5 \times y \times y \times y = 10 \times y^3 = 10y^3$$

## Énoncé 3

Développer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 5(y-1,2) \\ C &= m(6-m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 10(x+7,2) \\ D &= 4(2t+1) \end{aligned}$$

## Solution

$$\begin{aligned} A &= 5(y-1,2) \\ A &= 5 \times (y-1,2) \\ A &= 5 \times y - 5 \times 1,2 \\ A &= 5y - 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 10(x+7,2) \\ B &= 10 \times (x+7,2) \\ B &= 10 \times x + 10 \times 7,2 \\ B &= 10x + 72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= m(6-m) \\ C &= m \times (6-m) \\ C &= m \times 6 - m \times m \\ C &= 6m - m^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= 4(2t+1) \\ D &= 4 \times (2t+1) \\ D &= 4 \times 2t + 4 \times 1 \\ D &= 8t + 4 \end{aligned}$$

## Énoncé 4

Réduire les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 7y + 3y \\ C &= x + 5 + 2x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 24t - 10t \\ D &= 15x - 10 + 2x + 4 \end{aligned}$$

## Solution

$$\begin{aligned} A &= 7y + 3y \\ A &= (7+3)y \\ A &= 10y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 24t - 10t \\ B &= (24-10)t \\ B &= 14t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= x + 5 + 2x \\ C &= x + 2x + 5 \\ C &= (1+2)x + 5 \\ C &= 3x + 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= 15x - 10 + 2x + 4 \\ D &= 15x + 2x - 10 + 4 \\ D &= (15+2)x - 6 \\ D &= 17x - 6 \end{aligned}$$

## ceinture blanche

1. Les expressions suivantes sont-elles des sommes ou des produits ?

$$\begin{aligned} A &= 7a \times 3a \times 4 \\ B &= 4m^2 \times 3m \\ C &= 5a \times 2b \times a \end{aligned}$$

2. Simplifier si possible ces expressions.

2. Traduire chaque phrase par une expression littérale, puis la simplifier si possible.

- La somme de  $x$  et du triple de  $y$ .
- Le produit du triple de  $x$  par le double de  $x$ .
- Le produit de  $5x$  par le carré de  $x$ .

3. Développer les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 4(a+7) \\ C &= a(a+5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 6,5(2-a) \\ D &= 3y(y-4) \end{aligned}$$

4. Simplifier si possible les expressions suivantes.

$$\begin{aligned} A &= 3b + 5b \\ B &= 5y - y \\ C &= 8 - 5a \\ D &= 7 + 3t + 2t \\ E &= 6a - 4a + 3a + a \\ F &= 9x - 1 - 4x + 5 \\ G &= 4x + 1 - x + 7 \end{aligned}$$



## 2 Tester une égalité

## Définitions

- Une **égalité** est constituée de deux membres séparés par un signe  $=$ .
- Une égalité est **vraie** quand les deux membres ont la même valeur.

$$3 \times 7 = 15 + 6$$

membre de gauche    membre de droite

## Propriété

Une égalité où interviennent des expressions littérales peut être vraie pour certaines valeurs attribuées aux lettres et fausse pour d'autres.

## Exemple 1

L'égalité  $x + 7 = 5 - x$  est-elle vraie pour  $x = 1$  ?

- membre de gauche :  $x + 7 = 1 + 7 = 8$
- membre de droite :  $5 - x = 5 - 1 = 4$

Les deux membres n'ont pas la même valeur, donc l'égalité est fausse pour  $x = 1$ .

## Exemple 2

L'égalité  $x + 7 = 5 - x$  est-elle vraie pour  $x = -1$  ?

- membre de gauche :  $x + 7 = -1 + 7 = 6$
- membre de droite :  $5 - x = 5 - (-1) = 5 + 1 = 6$

Les deux membres ont la même valeur, donc l'égalité est vraie pour  $x = -1$ .

- On calcule chaque membre de l'égalité en remplaçant chaque lettre par le nombre donné.
- On observe si les deux membres sont égaux ou non et on conclut.

$x$  peut avoir une valeur négative !

## Méthode

Pour démontrer que deux expressions littérales sont égales pour tout nombre  $x$ , on peut transformer l'écriture de l'une pour obtenir l'écriture de l'autre.

## Exemple

L'égalité  $2 + 8x - 1 - 2x = 6x + 1$  est-elle vraie pour tout nombre  $x$  ?

$$2 + 8x - 1 - 2x = 8x - 2x + 2 - 1 = 6x + 1$$

Donc l'égalité est vraie pour tout nombre  $x$ .

Prouver qu'une égalité est vraie pour quelques valeurs de  $x$  ne prouve pas qu'elle est vraie pour toutes les valeurs de  $x$  !

## Méthode

Pour démontrer que deux expressions littérales ne sont pas égales pour tout nombre  $x$ , il suffit de trouver une valeur de  $x$  pour laquelle les deux expressions littérales ne sont pas égales.

## Exemple

L'égalité  $3x + 7 = 10x$  est-elle vraie pour tout nombre  $x$  ?

Calculons chaque membre pour  $x = 0$  :

$$3x + 7 = 7 \text{ et } 10x = 0$$

Les deux membres n'ont pas la même valeur, donc l'égalité est fausse pour  $x = 0$ .

Donc l'égalité n'est pas vraie pour tout nombre  $x$  (il existe au moins une valeur de  $x$  pour laquelle elle est fausse).

0 est un contre-exemple : c'est un exemple pour lequel l'égalité est fausse.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 116-117.



## 2 Tester une égalité

## Énoncé 1

L'égalité  $3x - 1 = x + 4$  est-elle vraie dans les cas suivants ?

- Pour  $x = 2,5$ .
- Pour  $x = 3,5$ .

## Solution

a.

On remplace  $x$  par 2,5 dans chaque membre de l'égalité.

Si  $x = 2,5$  :

$$3x - 1 = 3 \times 2,5 - 1 = 7,5 - 1 = 6,5$$

$$x + 4 = 2,5 + 4 = 6,5$$

Les deux membres ont la même valeur, donc l'égalité est vraie pour  $x = 2,5$ .

b. Si  $x = 3,5$  :

$$3x - 1 = 3 \times 3,5 - 1 = 10,5 - 1 = 9,5$$

$$x + 4 = 3,5 + 4 = 7,5$$

Les deux membres n'ont pas la même valeur, donc l'égalité est fausse pour  $x = 3,5$ .

## Énoncé 2

Montrer que les égalités suivantes sont vraies pour tout nombre  $x$ .

- $5x + 3 + 2x - 1 = 7x + 2$
- $8x + 10 = 4(2x + 3) - 2$

## Solution

a.

On transforme l'écriture du membre le plus compliqué (ici celui de gauche), pour obtenir l'expression de l'autre membre.

$$5x + 3 + 2x - 1 = 5x + 2x + 3 - 1 = 7x + 2$$

On obtient l'écriture du membre de droite, donc l'égalité est vraie pour tout nombre  $x$ .

b.

On simplifie l'écriture du membre de droite.

$$4(2x + 3) - 2 = 4 \times 2x + 4 \times 3 - 2 = 8x + 12 - 2 = 8x + 10$$

On obtient l'écriture du membre de gauche, donc l'égalité est vraie pour tout nombre  $x$ .

## Énoncé 3

- Montrer que l'égalité  $5x + 3 = x^2 + 9$  est vraie pour  $x = 2$ .
- Cette égalité est-elle vraie pour tout nombre  $x$  ?

## Solution

1. Si  $x = 2$  :

$$5x + 3 = 5 \times 2 + 3 = 10 + 3 = 13$$

$$x^2 + 9 = 2^2 + 9 = 4 + 9 = 13$$

L'égalité est vraie pour  $x = 2$ .

2.

On cherche une valeur (simple si possible) pour laquelle l'égalité est fausse.

Si  $x = 0$  :

$$5x + 3 = 5 \times 0 + 3 = 0 + 3 = 3$$

$$x^2 + 9 = 0^2 + 9 = 0 + 9 = 9$$

$3 \neq 9$ , donc l'égalité est fausse pour  $x = 0$ .

Donc l'égalité n'est pas vraie pour tout nombre  $x$ .

## ceinture blanche

5

L'égalité  $4(2a + 3) = 13 - 2a$  est-elle vraie si :

- $a = 2$  ?
- $a = 0,1$  ?

6

Montrer que l'égalité  $15 + 4(x - 2) = 7 + 4x$  est vraie pour tout nombre  $x$ .

7

Montrer que l'égalité  $1 + x = 2(x + 3) - 5 - x$  est vraie pour tout nombre  $x$ .

8

- Montrer que l'égalité  $7(3 - x) + 4 = 25 - 4x$  est vraie pour  $x = 0$ .
- Peut-on affirmer que cette égalité est vraie pour tout nombre  $x$  ?

9

- Montrer que l'égalité  $2x + 1 = 3(x + 1) - 4$  est vraie pour  $x = 2$ .
- Peut-on affirmer que cette égalité est vraie pour tout nombre  $x$  ?



## 3 Résoudre une équation

## Définitions

- Une **équation** est une égalité qui comporte au moins un nombre de valeur inconnue, généralement désigné par une lettre. Cette égalité peut être vraie pour certaines valeurs de l'inconnue et fausse pour d'autres.
- Une **solution** d'une équation est une valeur de l'inconnue pour laquelle l'égalité est vraie.
- **Résoudre une équation**, c'est trouver toutes les solutions de cette équation.

## Exemple

On considère l'équation  $x + 2 = 7$  d'inconnue  $x$ .

- Si  $x = 5$   
alors  $x + 2 = 5 + 2 = 7$ , donc les deux membres de l'égalité ont pour valeur 7. Ainsi, l'égalité est vraie pour  $x = 5$ . Cela signifie que 5 est une solution de l'équation  $x + 2 = 7$ .
- Si  $x = 1$   
alors  $x + 2 = 1 + 2 = 3$ , donc les deux membres de l'égalité ont des valeurs différentes : 3 et 7. Ainsi, l'égalité est fausse pour  $x = 1$ . Cela signifie que 1 n'est pas une solution de l'équation  $x + 2 = 7$ .

## Propriété

Une équation garde les mêmes solutions lorsque l'on ajoute (ou soustrait) un même nombre à chacun de ses membres.

## Exemple

On veut résoudre l'équation  $x - 2 = 5$ .

On ajoute 2 à chacun de ses membres :

$$x - 2 + 2 = 5 + 2$$

$$x = 7$$

Ainsi, 7 est la solution de cette équation.

## Propriété

Une équation garde les mêmes solutions lorsqu'on multiplie (ou divise) ses deux membres par un même nombre non nul.

## Exemple

On veut résoudre l'équation  $3x = 12$ .

On divise par 3 les deux membres de l'égalité :

$$\frac{3x}{3} = \frac{12}{3}$$

$$x = 4$$

Ainsi, 4 est la solution de cette équation.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 118-119.

## 3 Résoudre une équation

## Énoncé 1

On considère l'équation  $3x - 1 = 11$ .

1. 5 est-il une solution de l'équation ?
2. 4 est-il une solution de l'équation ?

## Solution

1.

On remplace  $x$  par 5 dans le membre de gauche.

Si  $x = 5$  :

$$3x - 1 = 3 \times 5 - 1 = 15 - 1 = 14.$$

Les deux membres de l'égalité ont des valeurs différentes : 14 et 11.

5 n'est donc pas une solution de l'équation.

2. Si  $x = 4$  :

$$3x - 1 = 3 \times 4 - 1 = 12 - 1 = 11.$$

Les deux membres de l'égalité ont la même valeur : 11.

Donc 4 est une solution de l'équation.

## Énoncé 2

Résoudre les équations suivantes.

- a.  $x - 5 = 11,5$
- b.  $x + 7 = 2$

## Solution

a.  $x - 5 = 11,5$

$$x - 5 + 5 = 11,5 + 5$$

$$x = 16,5$$

La solution de l'équation est 16,5.

On peut vérifier qu'on obtient une égalité vraie en remplaçant  $x$  par 16,5 dans l'équation :  $16,5 - 5 = 11,5$ .

b.  $x + 7 = 2$

$$x + 7 - 7 = 2 - 7$$

$$x = -5$$

La solution de l'équation est -5.

On ajoute 5 aux deux membres de l'équation.

On soustrait 7 aux deux membres de l'équation.

## Énoncé 3

Résoudre les équations suivantes.

- a.  $4x = 21$
- b.  $3x = 13$
- c.  $\frac{x}{7} = 2$
- d.  $\frac{x}{9} = 1,5$
- e.  $2x = 0$
- f.  $\frac{x}{2} = 0$

## Solution

a.  $4x = 21$

$$\frac{4x}{4} = \frac{21}{4}$$

$$x = \frac{21}{4}$$

$$x = 5,25$$

La solution de l'équation est 5,25.

b.  $3x = 13$

$$\frac{3x}{3} = \frac{13}{3}$$

$$x = \frac{13}{3}$$

La solution de l'équation est le nombre  $\frac{13}{3}$ .

c.  $\frac{x}{7} = 2$

$$\frac{x}{7} \times 7 = 2 \times 7$$

$$x = 14$$

La solution de l'équation est 14.

d.  $\frac{x}{9} = 1,5$

$$\frac{x}{9} \times 9 = 1,5 \times 9$$

$$x = 13,5$$

La solution de l'équation est 13,5.

e.  $2x = 0$

$$\frac{2x}{2} = \frac{0}{2}$$

$$x = 0$$

La solution de l'équation est 0.

f.  $\frac{x}{2} = 0$

$$\frac{x}{2} \times 2 = 0 \times 2$$

$$x = 0$$

La solution de l'équation est 0.

On divise les deux membres de l'équation par 4.

On divise les deux membres de l'équation par 3.

On multiplie les deux membres de l'équation par 7.

On multiplie les deux membres de l'équation par 9.

On divise les deux membres de l'équation par 2.

On multiplie les deux membres de l'équation par 2.

## ceinture blanche

10

Les nombres 3 et 4,5 sont-ils solutions de l'équation  $2x + 11 = 20$  ?

11

Résoudre les équations suivantes.

- a.  $4 + x = 3$
- b.  $x - 5 = 11,5$

12

Résoudre les équations suivantes.

- a.  $5x = 12$
- b.  $7x = 30$
- c.  $\frac{x}{5} = 7$
- d.  $\frac{x}{3} = 1,5$



# 1 Transformer une expression littérale

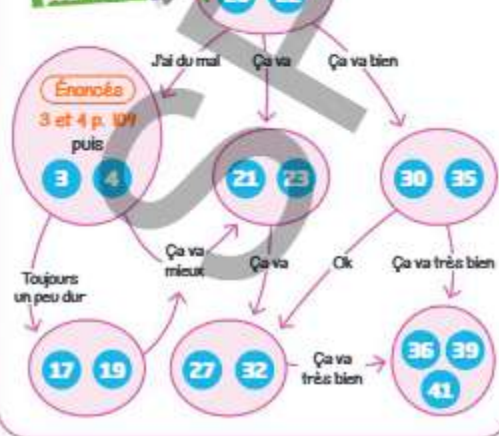
## QUESTIONS FLASH

- 13 Vrai ou faux ?**  
 a.  $2x$  est une écriture simplifiée de  $x \times x$ .  
 b.  $4f$  est une écriture simplifiée de  $f + f + f + f$ .  
 c.  $y5$  est une écriture simplifiée de  $y \times 5$ .
- 14** Dans chaque cas, proposer une écriture plus simple.  
 a.  $5 \times y$     b.  $y \times y \times 6$     c.  $z \times 3 \times z$   
 d.  $1 \times a$     e.  $c \times c \times 5 \times c$     f.  $4 \times a \times 7 \times b$
- 15** Pour chacune des expressions suivantes, déterminer la dernière opération qui sera effectuée. Dire alors s'il s'agit d'une somme, d'une différence, d'un produit ou d'un quotient.  
 a.  $15 - 3 \times 2$     b.  $200 \div 2 - 5 \times 7$   
 c.  $45 \div (9 + 6)$     d.  $20 \div (5 - 3) + 1$
- 16** Dans chacun des cas, réintroduire le ou les signes  $\times$  qui ont été supprimés et dire si l'expression est une somme, une différence ou un produit.  
 a.  $y^2$     b.  $37a$     c.  $21abc$   
 d.  $3x + 4$     e.  $3z^2$     f.  $7c - 3d$   
 g.  $(x + 7)(x - 2)$     h.  $6(3z + 7)$     i.  $5a(3a - b)$
- 17** Dans chacun des cas, proposer, si cela est possible, une écriture plus simple.  
 a.  $x + x + x$     b.  $3 + 5x$     c.  $3x + 4x$   
 d.  $9t - 5t$     e.  $8y + 3x$     f.  $10a - 9 \times a$
- 18** Donner une expression littérale qui traduit la phrase suivante : « le produit de 4 par la somme de  $a$  et de 3. »

Version à vidéoprojecter  
hachette-clc.fr/26mi5105

## Parcours de réussite

Départ pour tous



## ceinture jaune

- 19** Associer chaque expression à son expression réduite.
- |                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| A $5 \times x^2 + 3$            | $8x^2$ ①      |
| B $5 \times x^2 + 3 \times x^2$ | $5x^2 + 3$ ②  |
| C $5 \times x + 3 \times x$     | $8x$ ③        |
| D $5 \times x + 3 \times x^2$   | $5x + 3x^2$ ④ |
- 20** Recopier et compléter les égalités suivantes.  
 a.  $3(x + 2) = 3 \times \dots + 3 \times \dots = \dots + \dots$   
 b.  $9(y - 2) = 9 \times \dots - 9 \times \dots = \dots - \dots$   
 c.  $3(5 + y) = 3 \times \dots + \dots \times \dots = \dots + \dots$   
 d.  $2(3 - 4x) = 2 \times \dots - \dots \times \dots = \dots - \dots$
- 21** Dans chaque cas, développer l'expression littérale.  
 a.  $5(y + 4)$     b.  $5(6 - y)$   
 c.  $3(7 - 5v)$     d.  $4(2a + 3)$
- 22** Recopier et compléter les égalités suivantes.  
 a.  $4y + 6y = (\dots + \dots)y = \dots y$   
 b.  $5x + 7x = (\dots + \dots)x = \dots x$   
 c.  $18a - 10a = (\dots - \dots)a = \dots a$   
 d.  $5v - v = (\dots - \dots)v = \dots v$   
 e.  $t + 3t = (\dots + \dots)t = \dots t$   
 f.  $8z - 7z = (\dots - \dots)z = \dots z$
- 23** Réduire les expressions littérales suivantes.  
 a.  $3x + 7x$     b.  $4a - 2a$   
 c.  $6b + b$     d.  $3,5d + 2,8d$   
 e.  $2,3w - 0,8w$     f.  $7,8z - z$

- 24** On donne ci-dessous les copies de trois élèves qui ont calculé l'expression  $E = 2x^2$  pour  $x = 5$ .

Léon :  $E = 2 \times 5^2 = 2 \times 10 = 20$

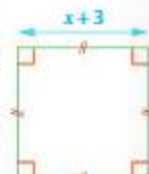
Mehdi :  $E = 2 \times 5^2 = 2 \times 25 = 50$

Swann :  $E = 2 \times 5^2 = 10^2 = 100$

• Lequel des trois élèves a raison ?

- 25** Maïna a développé l'expression  $4(5x + 2)$  et a trouvé  $20x + 4$ .  
 1. Calculer l'expression  $4(5x + 2)$  pour  $x = 0$ .  
 2. Calculer l'expression  $20x + 4$  pour  $x = 0$ .  
 3. Que peut-on en conclure ?  
 4. Corriger le travail de Maïna.

- 26** L'unité de longueur est le centimètre.  
 1. Exprimer le périmètre du carré ci-contre en fonction de  $x$ .  
 2. Simplifier cette expression.  
 3. Calculer le périmètre de ce carré lorsque  $x = 4,5$ .



# Exercices

## ceinture verte

- 27** Dans chacun des cas suivants, proposer une écriture la plus simple possible.  
 A =  $4 \times x \times 3 + 7 \times x$     B =  $5a + 3 + 7a + 4$   
 C =  $w + 2w + 7 \times w - 3 \times w$     D =  $5 \times y \times 3 \times z$
- 28** Associer chaque expression développée à son expression factorisée.
- |            |              |
|------------|--------------|
| A $4 - 4x$ | $4(x - 1)$ ① |
| B $4 - 2x$ | $4(1 - x)$ ② |
| C $2x - 4$ | $2(x - 2)$ ③ |
| D $4x - 4$ | $2(2 - x)$ ④ |
- 29** Recopier et compléter la pyramide suivante sachant que le résultat obtenu est la forme réduite de la somme des deux cases situées en dessous.
- 
- 30** Développer et réduire les expressions suivantes.  
 A =  $3(2x + 1) - 4$   
 B =  $5(x - 4) + 11x$   
 C =  $2(3 - x) + 5$   
 D =  $x(2 + x)$   
 E =  $x(3x - 1)$

- 31** Recopier et compléter les égalités suivantes.  
 a.  $3x + 6 = 3 \times \dots + 3 \times \dots = 3 \times (\dots + \dots)$   
 b.  $9y - y^2 = y \times \dots - y \times \dots = \dots \times (\dots - \dots)$   
 c.  $25w + 15z = 5 \times \dots + 5 \times \dots = \dots \times (\dots + \dots)$
- 32** On considère le programme de calcul suivant.
- Choisir un nombre.
  - Lui ajouter 4.
  - Multiplier le résultat par 3.
  - Soustraire 12 au résultat.
1. Appliquer ce programme de calcul au nombre 2.  
 2. Appliquer ce programme de calcul au nombre 5.  
 3. Quelle conjecture peut-on faire ?  
 4. En notant  $x$  le nombre choisi au départ, démontrer la conjecture précédente.

- 33** Recopier et compléter les calculs suivants.  
 a.  $97 \times 101 = 97 \times (\dots + 1) = \dots \times \dots + \dots \times \dots = \dots + \dots$   
 b.  $128 \times 99 = \dots \times (\dots - 1) = \dots \times \dots - \dots \times \dots = \dots - \dots$   
 c.  $3,12 \times 94 + 3,12 \times 6 = 3,12 \times (\dots + \dots) = \dots \times \dots = \dots$   
 d.  $298 \times 103 - 298 \times 3 = \dots \times (\dots + \dots) = \dots \times \dots = \dots$

## ceinture noire

- 34** Recopier et compléter la pyramide suivante sachant que le résultat obtenu est la forme réduite du produit des deux cases situées en dessous.
- 
- 35** Réduire les expressions suivantes.  
 A =  $6x \times 2 + 4 + 2x + 9 + 2x \times 2 + 5x$   
 B =  $4x + 6 + 3x \times 2 + 8x - 4 + 5x$   
 C =  $2,3x + 3x - 4 + 0,7x - 6x + 5$
- 36** Développer et réduire les expressions suivantes.  
 A =  $11(4x - 5) - 3x$   
 B =  $8(4 - 3x) + 11x + 1$   
 C =  $1,5(3 - 2x) + 5x - 2$   
 D =  $0,5(7x - 9) + 2,5x - x$
- 37** On considère la figure ci-contre.  
 • Exprimer son périmètre en fonction de  $y$  sous la forme la plus simple possible.
- 
- 38** On considère la figure ci-contre.  
 1. Écrire de deux façons différentes son aire.  
 2. Vérifier par le calcul que ces deux expressions sont bien égales pour tout nombre  $x$ .
- 
- 39** Effectuer astucieusement les calculs suivants.  
 a.  $14,8 \times 130 - 14,8 \times 30$     b.  $38,7 \times 11$   
 c.  $1\,080 \times 101$     d.  $23 \times 99,9 + 23 \times 0,1$
- 40** Oscar a factorisé l'expression A :  
 A =  $5x + 30 = 5 \times x + 5 \times 6 = 5 \times (x + 6) = 5(x + 6)$   
 • Comme Oscar, factoriser les expressions suivantes.  
 B =  $4x + 7$     C =  $28x - 21$     D =  $5x^2 - 15x$
- 41** On considère les deux programmes de calcul suivants.
- |                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| <b>Programme A</b>        | <b>Programme B</b>              |
| • Choisir un nombre.      | • Choisir un nombre.            |
| • Le multiplier par 3.    | • Lui ajouter 7.                |
| • Ajouter 21 au résultat. | • Multiplier par 3 le résultat. |
1. Appliquer les deux programmes de calcul au nombre 2.  
 2. Que peut-on conjecturer ?  
 3. Démontrer cette conjecture.



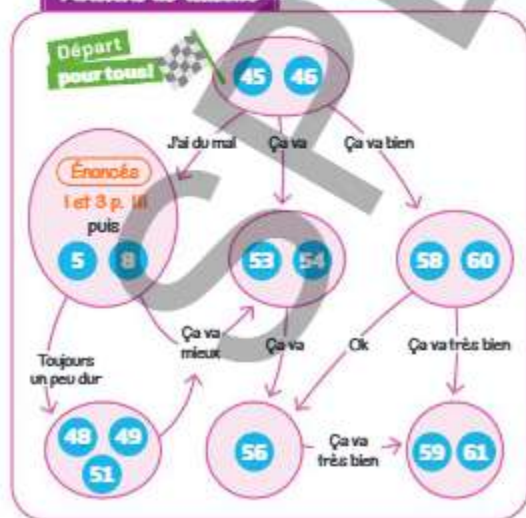
## 2 Tester une égalité

### QUESTIONS FLASH

- 42 Dans chaque cas, dire s'il s'agit d'une égalité.  
 a.  $4 + 8 = 12$  b.  $h - 2$   
 c.  $5 + 3 \times a = 3$  d.  $z > 4$   
 e.  $4 + y = 6 + 7y$  d.  $2x + 1 = 3y - 2$
- 43 Dans chaque égalité suivante, quel est le membre de gauche ? le membre de droite ?  
 a.  $y = 3$  b.  $3 + y = 5$   
 c.  $3 + 5x = 2x$  d.  $4 = 3 + x$
- 44 Dans chacun des cas suivants, dire si l'égalité est vraie ou fausse. Justifier la réponse.  
 a.  $4 + 9 = 12$  b.  $5 + 4 = 3 + 6$   
 c.  $15 = 18 - 3$  d.  $4 + 3 \times 2 = 4$
- 45 Dans chacun des cas suivants, dire si l'égalité est vraie pour la valeur donnée. Justifier la réponse.  
 a. Pour  $x = 1$  :  $x + 5 = 6$   
 b. Pour  $y = 2$  :  $y - 4 = 7$   
 c. Pour  $z = 0$  :  $2z = 2$   
 d. Pour  $a = 1$  :  $2a - 3 = 1$   
 e. Pour  $b = 1$  :  $b + 4 = 2b - 5$
- 46 Dans chacun des cas suivants, dire si l'égalité est vraie pour  $x = 2$ . Justifier la réponse.  
 a.  $4x = 8$  b.  $x + 7 = 12 - 2$   
 c.  $x + 10 = 6x$  d.  $24 \div x = 10$
- 47 Dans chacun des cas suivants, trouver une valeur de  $y$  pour laquelle l'égalité est vraie.  
 a.  $y + 5 = 12$  b.  $y - 7 = 2$   
 c.  $y \div 9 = 7$  d.  $7y = 35$

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26m5105

### Parcours de réussite



### ceinture jaune

- 48 1. Calculer les expressions suivantes pour  $x = 5$ .  
 $A = 20 + x$   $B = 4x$   $C = 4x + 2$   $D = x^2$   
 2. Lesquelles de ces expressions sont égales pour  $x = 5$  ?
- 49 Dans chacun des cas suivants, dire si l'égalité est vraie ou fausse pour la valeur proposée et justifier la réponse.  
 a.  $25 - 2n = 2n + 3$ , pour  $n = 5$ .  
 b.  $3(n + 4) = 5n + 6$ , pour  $n = 3$ .  
 c.  $2(n + 1) = 17 - 3n$ , pour  $n = 5$ .
- 50 Associer chaque égalité de la colonne de gauche à la valeur de  $y$  de la colonne de droite pour laquelle elle est vraie.
- |                              |       |   |
|------------------------------|-------|---|
| A $5y - 9 = 2y$              | y = 1 | 1 |
| B $y^2 = 2y$                 | y = 2 | 2 |
| C $4y + 6 = (31 - y) \div 3$ | y = 3 | 3 |
| D $y^2 + y = 4(y + 1)$       | y = 4 | 4 |
- 51 Ernest veut acheter pour 50 € de beignets au chocolat et de choux à la crème.



1. Il écrit l'égalité  $1,5x + 2,5y = 50$ . Que représentent les nombres  $x$  et  $y$  ?  
 2. Cette égalité est-elle vraie pour  $x = 0$  et  $y = 4$  ?  
 3. Que signifie ce résultat pour Ernest ?

- 52 On considère les deux programmes suivants.

#### Programme A



#### Programme B



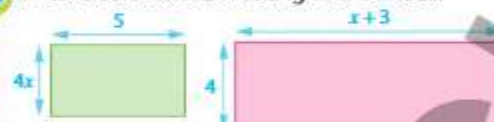
1. Pour chacun des deux programmes, que dira le lutin si le nombre saisi par l'utilisateur est 3 ?  
 2. Lou affirme que l'égalité  $2 + 5x = 4x + 5$  est fausse pour  $x = 3$ . Sans faire de nouveaux calculs, dire si Lou a raison.

## Exercices

### ceinture verte

- 53 Dans chacun des cas suivants, dire si l'égalité est vraie ou fausse pour les valeurs proposées et justifier.  
 a.  $1 + x = 2y - 1$ , pour  $x = 2$  et  $y = 2$   
 b.  $3(a + 1) = b^2 + 1$ , pour  $a = 5$  et  $b = 4$   
 c.  $k(n + 1) = n + 2k$ , pour  $k = 2$  et  $n = 3$
- 54 La balance ci-dessous est en équilibre.
- 
- Toutes les tomates ont la même masse. On appelle  $x$  la masse d'une tomate en grammes.
- Quelle est la masse sur le plateau de gauche ?
  - Quelle est la masse sur le plateau de droite ?
  - Traduire l'équilibre de cette balance par une égalité.
  - Une tomate peut-elle peser 130 g ?

- 55 On considère les deux rectangles ci-dessous.



- Que représente  $20x$  pour le rectangle de gauche ?
- Que représente  $4x + 12$  pour le rectangle de droite ?
- Que traduit l'égalité  $20x = 4x + 12$  ?
- Cette égalité est-elle vraie pour  $x = 0,75$  ?
- Interpréter géométriquement ce résultat.

- 56 Un professeur a donné l'énoncé suivant à ses élèves.  
 « On considère l'égalité suivante :  $5x + 2 = 3x + 4$ .  
 Cette égalité est-elle vraie pour  $x = 1$  ? »
- Voici la copie d'Ethan.

$$\begin{aligned} 5 \times 1 + 2 &= 3 \times 1 + 4 \\ 5 + 2 &= 3 + 4 \\ 7 &= 7 \end{aligned}$$

Donc l'égalité est vraie pour  $x = 1$

- Vérifier et corriger si besoin le travail d'Ethan.

- 57 Timothée a réalisé la feuille de calcul ci-contre.

|   | x   | $2x^2 - 11x + 15$ |
|---|-----|-------------------|
| 1 | 0   | 15                |
| 2 | 0,5 | 10                |
| 3 | 1   | 6                 |
| 4 | 1,5 | 3                 |
| 5 | 2   | 0                 |
| 6 | 2,5 | 0                 |
| 7 | 3   | 0                 |

- Peut-il savoir si  $2x^2 - 11x + 15$  est égal à 1 lorsque  $x = 6$  ?
- Donner deux valeurs de  $x$  pour lesquelles l'égalité  $2x^2 - 11x + 15 = 0$  est vraie.
- Timothée affirme que  $2x^2 - 11x + 15 = (2x - 5)(x - 1)$  pour tout nombre  $x$ . À l'aide de la question précédente, montrer que Timothée a tort.

### ceinture noire

- 58 On considère l'égalité :  $2 \times (5 - b) = 6 - b$ . Parmi les affirmations suivantes, trouver celle qui est correcte. Justifier.  
 a. L'égalité est vraie pour  $b = 3$ , mais fausse pour  $b = 4$ .  
 b. L'égalité est vraie pour  $b = 4$ , mais fausse pour  $b = 3$ .  
 c. L'égalité est fausse pour  $b = 4$  et pour  $b = 3$ .

- 59 On donne ci-dessous un programme de calcul.

- Choisir un nombre.
- Lui ajouter 5.
- Multiplier le résultat par 3.
- Enlever 15 au résultat.
- Enlever le nombre de départ.

Vrai ou faux ? Justifier.

- En prenant 3 comme nombre de départ, on obtient 6.
- En choisissant 0 au départ, on obtient 0.
- Si on prend 0,5 au départ, on obtient 2.
- Pour n'importe quel nombre choisi au départ, le résultat final est égal au double du nombre de départ.

- 60 On considère l'égalité  $x = x^2$ .

- Cette égalité est-elle vraie pour  $x = 1$  ?
- Cette égalité est-elle vraie pour n'importe quelle valeur de  $x$  ?

- 61 1. a. Choisir un nombre entier positif différent de 0. Effectuer la somme de cet entier, de celui qui le précède et de celui qui le suit.  
 b. Vérifier que la somme obtenue est divisible par 3.  
 c. Démontrer que la somme de trois entiers consécutifs est toujours un multiple de 3.  
 2. La somme de quatre entiers consécutifs est-elle toujours un multiple de 4 ?  
 3. La somme de cinq entiers consécutifs est-elle toujours un multiple de 5 ?  
 4. Quelle conjecture pourrait-on émettre à partir des questions précédentes ?

- 62 On considère le programme suivant.



- Que dira le lutin si le nombre saisi par l'utilisateur est 5 ?
- Quelle égalité vient-on de tester pour  $x = 5$  ?
- Cette égalité est-elle vraie pour n'importe quelle valeur de  $x$  ?



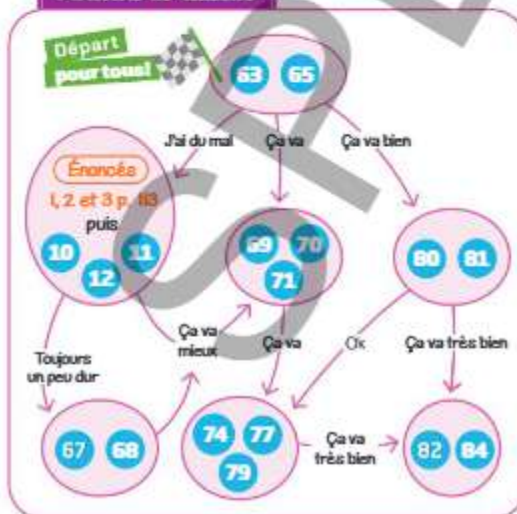
### 3 Résoudre une équation

#### QUESTIONS FLASH

- 63 Vrai ou faux ? Justifier.**  
 a. 7 est une solution de l'équation  $4x = 21$ .  
 b. 3 est une solution de l'équation  $7 = 10 - x$ .  
 c. 25 est une solution de l'équation  $\frac{x}{5} = 5$ .
- 64** Les balances ci-dessous sont toutes en équilibre. Chaque boule pèse  $x$  grammes. Dans chacun des cas ci-dessous, retrouver la masse d'une boule.  
 a.   
 b. 
- 65 Vrai ou faux ? Justifier.**  
 a. Pour résoudre l'équation  $8x = 3$ , on soustrait 8 à chacun de ses membres.  
 b. Pour résoudre l'équation  $y - 5 = 3$ , on ajoute 5 à chacun de ses membres.  
 c. Pour résoudre l'équation  $\frac{a}{4} = 5$ , on multiplie par 4 chacun de ses membres.  
 d. Pour résoudre l'équation  $7m = 2$ , on divise par 2 chacun de ses membres.
- 66** 3 est-il une solution de ces équations ? Justifier.  
 a.  $4x + 2 = 5$    b.  $19 - 5x = 4$    c.  $2,5x - 7,5 = 0$

Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26mi5105

#### Parcours de réussite



**ceinture jaune**

**67** La balance 1 ci-dessous est en équilibre.



Balance 1

Toutes les oranges ont la même masse. Les balances suivantes sont-elles en équilibre ? Justifier.

a.  Balance 2

b.  Balance 3

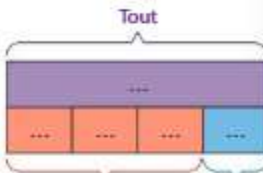
c.  Balance 4

- 68** 1. Quelle nouvelle égalité obtient-on en soustrayant 4 à chaque membre de l'égalité  $2x + 4 = 7$  ?  
 2. Quelle nouvelle égalité obtient-on en ajoutant 9 à chaque membre de l'égalité  $13 = 4y - 9$  ?

- 69 Vrai ou faux ? Justifier.**  
 a.  $x = 6$  est solution de l'équation  $2x + 1 = 9$ .  
 b.  $x = 3$  est solution de l'équation  $5x - 4 = 11$ .  
 c.  $x = 0$  est solution de l'équation  $3x + 2 = 2$ .

- 70** Résoudre les équations suivantes.  
 a.  $15y = 45$    b.  $y + 18 = 56$    c.  $\frac{y}{4} = 9$   
 d.  $54 = y - 14$    e.  $y + 8 = 13$    f.  $100y = 9$

**71** Dans la classe de Louise, il y a trois fois plus de filles que de garçons. L'effectif total de cette classe est 28. On note  $x$  le nombre de garçons.

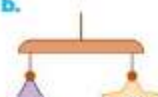


1. Reproduire et compléter le schéma en barres ci-dessus pour représenter la situation.  
 2. Écrire l'équation qui modélise la situation.  
 3. En déduire le nombre de garçons dans cette classe.

### Exercices

**ceinture verte**

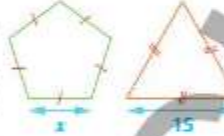
**72** L'unité de masse est le gramme. Pour chacun des mobiles ci-dessous, qui sont en équilibre, écrire une équation qui modélise la situation puis déterminer la masse  $m$  d'une étoile.

a.   
 b. 

- 73** Résoudre les équations suivantes.  
 a.  $x - 7 = -3$    b.  $x + 5 = -5$    c.  $x + 8 = -5$   
 d.  $14x = 70$    e.  $-3 = x + 9$    f.  $-30 = x - 14$

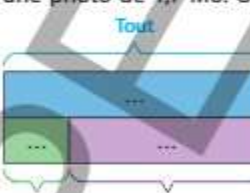
- 74** Résoudre les équations suivantes.  
 a.  $0,8 = 1,2 + x$    b.  $1,1 = x + 3,8$    c.  $11x - 4x = 21$   
 d.  $24 = 7x - 4x$    e.  $5x - 3x = 1$    f.  $x + 5x - 2x = 7$

**75** Sur la figure ci-contre, l'unité est le centimètre.



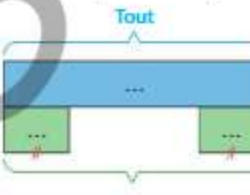
1. Exprimer en fonction de  $x$  le périmètre du pentagone.  
 2. Calculer le périmètre du triangle équilatéral.  
 3. À l'aide d'une équation, déterminer la valeur de  $x$  pour laquelle ces deux polygones ont le même périmètre.

**76** Léo a un dossier dont la taille est de 5,2 Mo (méga-octets). Il y supprime une photo de 1,7 Mo. On note  $x$  la taille en Mo de ce dossier après cette suppression.



1. Reproduire et compléter le schéma en barres ci-contre.  
 2. Écrire une équation qui modélise cette situation.  
 3. Résoudre cette équation. Interpréter le résultat.

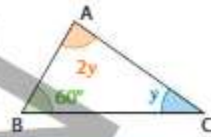
**77** Pablo a 168 cartes de collection qu'il veut répartir équitablement entre ses 6 amis. On note  $x$  le nombre de cartes reçues par chacun d'eux.



1. Reproduire et compléter le schéma en barres ci-contre.  
 2. Écrire une équation qui modélise cette situation.  
 3. Résoudre cette équation. Interpréter le résultat.

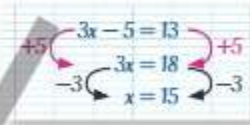
**ceinture noire**

**78** 1. Parmi les trois équations ci-dessous, choisir celle qui permet de déterminer la valeur de  $y$  dans le triangle ci-contre.



2. Résoudre cette équation et en déduire la mesure des angles  $\widehat{ACB}$  et  $\widehat{BAC}$ .

**79** 1. Observer la copie de Jules ci-contre et expliquer son erreur lors de la résolution de l'équation  $3x - 5 = 13$ .  
 2. Rédiger la correction de cet exercice.



- 80** Dans chacun des cas suivants, choisir la bonne réponse parmi les étiquettes proposées.  
 a. La solution de l'équation  $4x - 8 = 12$  est la même que celle de l'équation :

- 4x = 4   x - 8 = 3   4x = 0  
 b. La solution de l'équation  $7t + 3 = 12$  est la même que celle de l'équation :

1. Relier chaque équation de gauche à sa solution de droite.
- |                     |   |                     |
|---------------------|---|---------------------|
| A $1 + 3x = 4$      | • | $x = \frac{4}{3}$ ① |
| B $4x + 1 = 3$      | • | $x = 2$ ②           |
| C $3x = 4$          | • | $x = 1$ ③           |
| D $\frac{x}{4} = 3$ | • | $x = 0,5$ ④         |

- 82** Résoudre les équations suivantes.  
 a.  $\frac{x}{3} = 2,5$    b.  $\frac{x}{4} = \frac{1}{8}$    c.  $\frac{2}{5} + x = \frac{12}{5}$   
 d.  $x - \frac{4}{7} = \frac{17}{7}$    e.  $14x = 70$    f.  $x + \frac{4}{5} = 3$

- 83** Trois points A, B et C sont alignés dans cet ordre.  $AB = 2x$  cm,  $BC = x + 3$  cm et  $AC = 15$  cm.  
 1. Écrire une équation à l'aide d'une relation entre les longueurs, puis la résoudre.  
 2. En déduire AB et BC.

- 84** Dans le programme de calcul ci-contre, quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu soit 17 ?
- Choisir un nombre.
  - Multiplier par 5.
  - Soustraire 7.



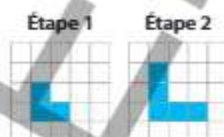
# Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m15120



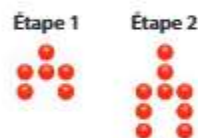
## Parcours ceinture jaune

- Donner une expression plus simple de  $2 \times x \times 7 \times x$ .
- Donner une expression plus simple de  $3 \times a \times 4 \times b$ .
- L'expression  $4x + 3$  est-elle une somme ou un produit ?
- Développer  $3(x + 9)$ .
- Réduire  $4d - 3d$ .
- Réduire  $13x + 5x$ .
- L'égalité  $6x - 10 = 0$  est-elle vraie pour  $x = 4$  ?
- Trouver le nombre qui, multiplié par 3, donne 15.
- Résoudre l'équation  $x + 7 = 23$ .
- Résoudre l'équation  $5x = 22$ .
- Combien y aura-t-il de carrés bleus à l'étape 4 ?



## Parcours ceinture verte

- Développer  $y(4 - 6y)$ .
- Développer  $3(2x - 5)$ .
- Réduire  $2x + 5 + 3x - 8$ .
- Réduire  $4y + 5x - 2y + 6x$ .
- L'égalité  $3x^2 + 2 = 50$  est-elle vraie pour  $x = 4$  ?
- Trouver le nombre qui, multiplié par 3, donne 4,5.
- Résoudre l'équation  $x - 12 = 5$ .
- Résoudre l'équation  $x \div 3 = 2$ .
- Combien y aura-t-il de billes rouges à l'étape 10 ?



## Parcours ceinture noire

- Développer  $x(3x - 2)$ .
- Développer  $3x(4x + 5)$ .
- Réduire  $2,7x - x + 3 - 2x + 6x - 11$ .
- Réduire  $0,3x + 3x + 3 + 2,5x - 2,1$ .
- L'égalité  $3x^2 - 5 = 7x$  est-elle vraie pour  $x = 2$  ?
- Trouver le nombre qui, multiplié par 6, donne 11.
- Résoudre l'équation  $-7 + x = 5,5$ .
- Résoudre l'équation  $\frac{x}{5} = 3$ .
- Combien y aura-t-il de bâtons à l'étape  $n$  ?



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

# Faire le point

Pour chaque question du QCM, donner  
la seule réponse possible.

Réponse A Réponse B Réponse C Réponse D

## 1 Transformer une expression littérale (p. 108)

|                                                                  |                    |                        |                       |                           |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1. L'écriture simplifiée de $2 \times x \times 3 \times x$ est : | $5x$               | $36x^2$                | $5x^2$                | $6x^2$                    |
| 2. 0 y est l'écriture simplifiée de :                            | $10 + 20 \times y$ | $3 \times y \times 10$ | $y \times 5 \times y$ | $5 \times y + 6 \times y$ |
| 3. $3(x + 6) =$                                                  | $3x + 9$           | $x + 9$                | $3x + 6$              | $3x + 18$                 |
| 4. $2(5 - x) =$                                                  | $10 + x$           | $10 - x$               | $10 + 2x$             | $10 - 2x$                 |
| 5. $5n + 7n - 1 =$                                               | $2n$               | $5n + 7$               | $1n$                  | $2n - 1$                  |
| 6. $x + 1 + 2x - 5 =$                                            | $3x - 4$           | $3x - 6$               | $x + 8$               | $-x$                      |

## 2 Tester une égalité (p. 110)

|                                                |                    |                    |                    |                    |
|------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 7. L'égalité $5t - 10 = 60$ est vraie pour :   | $t = 4$            | $t = 2$            | $t = 0$            | $t = 2$            |
| 8. L'égalité $2 + 3y = 5y$ est :               | toujours vraie     | vraie pour $y = 0$ | jamais vraie       | vraie pour $y = 1$ |
| 9. L'égalité $3 + x = 2y - 1$ est vraie pour : | $x = 2$ et $y = 3$ | $x = 0$ et $y = 1$ | $x = 2$ et $y = 3$ | $x = 8$ et $y = 5$ |
| 10. Le nombre 4 vérifie l'égalité :            | $x^2 = 2x$         | $3x - 4 = 30$      | $x^2 + x = 5x$     | $7x - 4 = 3x$      |

## 3 Résoudre une équation (p. 112)

|                                                      |                                |                               |                                |                               |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 11. 8 est solution de l'équation :                   | $x + 8 = 0$                    | $2x = 16$                     | $x + 7 = 8$                    | $8x = 1$                      |
| 12. 3 est solution de l'équation :                   | $x - 7 = 4$                    | $2x = 5$                      | $x + 4 = 7$                    | $2 - x = 1$                   |
| 13. Pour résoudre l'équation $x - 4 = 7$ , on peut : | ajouter 4 aux deux membres     | soustraire 4 aux deux membres | ajouter 7 aux deux membres     | soustraire 7 aux deux membres |
| 14. Pour résoudre l'équation $5x = 8$ , on peut :    | diviser par 8 les deux membres | soustraire 8 aux deux membres | diviser par 5 les deux membres | soustraire 5 aux deux membres |



# Problèmes

## 85 Nombre mystère

Calculer, modéliser

Alice a trouvé l'énigme suivante.

Je suis un nombre.  
Augmenté de 7, j'égal mon triple.  
Qui suis-je ?

On note  $w$  ce nombre.

1. Parmi les égalités ci-dessous, laquelle traduit la description du nombre ?

a.  $w + 7 = 3 + w$

b.  $w - 7 = 3 \times w$

c.  $w + 7 = 3 \times w$

2. Voici cinq nombres : 2, 2,5, 3, 3,5, 4.

Certains peuvent-ils être le nombre mystère ?

## 86 Vers l'infini et au-delà

Calculer

Louise a trouvé une formule qui donne la hauteur d'une fusée en fonction du temps écoulé depuis le décollage.

En notant  $h$  la hauteur en mètres et  $t$  le temps en secondes, cette formule s'écrit  $h = 3,9t^2 + 60t$ .

1. Selon la formule de Louise, à quelle hauteur se trouve la fusée 2 secondes après le décollage ?

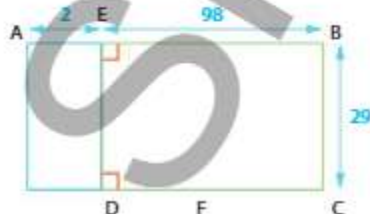
2. Un contrôleur aérien affirme que la fusée se trouvera à 339 m d'altitude au bout de 5 secondes. Cette affirmation est-elle vraie ? Justifier.



## 87 Changer de point de vue

Calculer

1. a. Calculer de deux manières différentes l'aire du rectangle ABCD ci-dessous.



b. En déduire un moyen rapide de calculer :  $29 \times 2 + 29 \times 98$ .

2. Utiliser cette méthode pour calculer rapidement :  $73 \times 8 + 73 \times 92$ .

## 88 Ça balance

Modéliser, calculer

1. Associer chaque situation à l'équation qui la modélise.

A

•

$3x = 9$

①

B

•

$y + 3,7 = 8,7$

②

C

•

$4z = 8,7$

③

D

•

$t + 3 = 9$

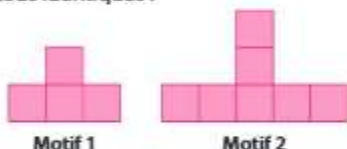
④

2. En déduire la masse de chaque livre.

## 89 Aller plus haut

Représenter, modéliser

Voici une suite de motifs évolutive constitués de carrés tous identiques :



- Représenter le motif 3.
- Combien faut-il de carrés pour le motif 4 ?
- Combien faut-il de carrés pour le motif 2 026 ?
- Hugo affirme que, pour le motif  $n$ , il faut  $3n + 4$  carrés ( $n$  est un nombre entier positif). A-t-il raison ?

## 90 Est-ce si parfait ?

Raisonnement, communiquer

Un carré parfait est un nombre qui est le carré d'un nombre entier.

Voici la liste des 12 premiers carrés parfaits :

|            |              |              |              |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| $1 = 1^2$  | $4 = 2^2$    | $9 = 3^2$    | $16 = 4^2$   |
| $25 = 5^2$ | $36 = 6^2$   | $49 = 7^2$   | $64 = 8^2$   |
| $81 = 9^2$ | $100 = 10^2$ | $121 = 11^2$ | $144 = 12^2$ |

- Calculer  $3^2 + 4^2$ . Cette somme est-elle un carré parfait ? Justifier.
- Calculer  $6^2 + 8^2$ . Cette somme est-elle un carré parfait ? Justifier.
- Tom affirme : « La somme de deux carrés parfaits est un carré parfait ». À l'aide d'un contre-exemple, montrer que Tom a tort.

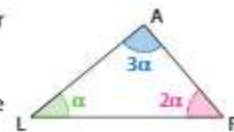
## 91 Mystery triangle

Raisonnement, modéliser

$\alpha$  refers to a positive number and ALP is a triangle.

1. Determine  $\alpha$ .

2. What's the nature of the triangle ALP? Justify.



## 92 Démonstration de cours

Raisonnement, représenter

On considère le rectangle ci-contre, où  $a$ ,  $b$  et  $k$  désignent des nombres positifs.

- Exprimer l'aire du rectangle en fonction de  $a$ ,  $b$  et  $k$  avec deux expressions littérales différentes.
- Quelle propriété du cours vient-on de démontrer ?



## 93 La grande éolienne

Calculer, modéliser

La puissance électrique, en watts (W), fournie par une éolienne est donnée par la formule :

$$P = 0,14D^2V^3$$

où  $D$  est le diamètre du rotor en mètres (m) et  $V$  est la vitesse du vent en mètres par seconde (m/s).

- La plus grande éolienne de France est installée depuis 2023 à l'entrée du port de Boulogne-sur-Mer. Le diamètre de son rotor mesure 126 m et fournit sa puissance électrique maximale pour un vent de 12 m/s. Calculer cette puissance électrique maximale.
- Cette éolienne a été construite pour remplacer quatre éoliennes qui fournissaient, dans les mêmes conditions, une puissance maximale de 750 000 W chacune. L'objectif est-il atteint ?



## 94 Laser game

Communiquer, modéliser

Candice aime jouer avec ses amies au laser game. Voici les deux offres proposées par la salle où elle a l'habitude d'aller.

Offre bleue : 9 € la partie

Offre jaune : un abonnement de 30 € pour l'année et 7 € la partie.

- $p$  désigne le nombre de parties jouées par an. Écrire une expression littérale qui exprime le coût de chaque offre en fonction de  $p$ .

2. Candice veut savoir à partir de combien de parties jouées par mois elle a intérêt à choisir l'offre jaune. Pour cela elle utilise un tableur.

|   | A                 | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   |
|---|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Nombre de parties | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| 2 | Offre bleue       | 90  | 99  | 108 | 117 | 126 | 135 | 144 | 153 | 162 |
| 3 | Offre jaune       | 100 | 107 | 114 | 121 | 128 | 135 | 142 | 149 | 156 |

- Quelles formules a-t-elle pu entrer dans les cellules B2 et B3 avant de les étirer vers la droite ?
- Aider Candice à prendre une décision.

## 95 La bonne réponse

Calculer, modéliser

Voici un programme réalisé sur Scratch.

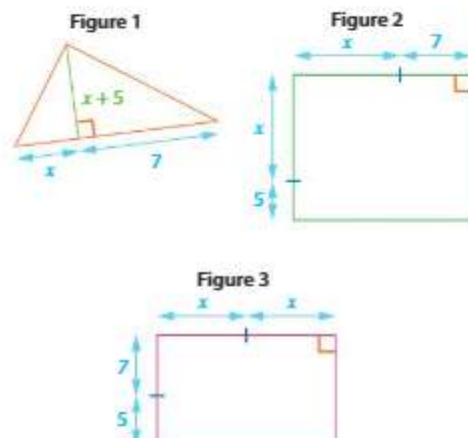


- Que va dire le lutin si l'utilisateur saisit le nombre 8 ?
- L'utilisateur a choisi un nombre entier positif et le lutin dit « 80 ». Retrouver le nombre choisi par l'utilisateur.

Tu peux tester plusieurs valeurs !



3. Parmi les trois figures suivantes, quelle est celle dont le programme permet de calculer l'aire en fonction du nombre  $x$  choisi ? Justifier.





## Problèmes

### Prise d'initiative

#### 96 Demandez le programme !

Calculer, modéliser

Voici deux programmes de calcul réalisés avec Scratch.

##### Script A



##### Script B



On décide de choisir le même nombre de départ pour les deux programmes.

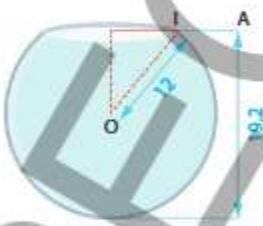
1. Les deux programmes donnent-ils le même résultat, quel que soit le nombre choisi au départ ? Justifier.
2. Existe-t-il un nombre de départ pour lequel les deux programmes donnent le même résultat ? Justifier.

#### 97 Les aquariums

Calculer

Louis veut vider l'eau de son aquarium pour le nettoyer. Cet aquarium a la forme d'une calotte sphérique, c'est-à-dire une sphère tronquée. Cette calotte a pour centre le point O, pour rayon 12 cm et pour hauteur 19,2 cm. Le volume d'une calotte sphérique est donné par la formule  $V = \frac{\pi h^2}{3} (3r - h)$  où  $r$  est le rayon de la calotte et  $h$  est la hauteur.

1. Calculer le volume d'eau contenu dans l'aquarium de Louis sachant qu'il y a de l'eau jusqu'à 1,5 cm du bord supérieur. Donner une valeur approchée au  $\text{cm}^3$ .
2. Pour améliorer le bien-être de ses poissons, Louis acquiert un nouvel aquarium de la forme d'un pavé droit de longueur 30 cm, de largeur 15 cm et de hauteur 20 cm. S'il vide l'eau de son ancien aquarium dans le nouveau, quelle sera la hauteur d'eau ? Donner une valeur approchée au mm.



#### 98 Avec de la mosaïque

Chercher, représenter

Franck veut réaliser des œuvres à l'aide de carreaux de mosaïque. Il dispose des carreaux bleus autour de différents carrés formés de carreaux blancs.



1. Construire le Motif 3.
2. Combien faut-il de carreaux de mosaïque bleus à Franck pour réaliser le Motif 7 ? Le Motif 1 003 ?
3. Franck réalise un motif contenant 64 carreaux de mosaïque bleus. Combien de carreaux blancs doit-il utiliser ?
4.  $n$  désigne un nombre entier. Donner une expression littérale en fonction de  $n$  qui permet de déterminer le nombre de carreaux de mosaïque bleus pour le Motif  $n$ .

#### 99 La chose

Communiquer, représenter

Al-Khwārizmī est un célèbre mathématicien persan du IX<sup>e</sup> siècle, qui a écrit l'un des tout premiers traités d'algèbre : « Le Compendium sur le calcul par la restauration et la comparaison (al-jabr wa al-muqābala) ». Il résolvait les équations sans symbole, se contentant du langage « courant ».

Voici un problème proposé par Al-Khwārizmī.

Un homme achète une marchandise pour un certain montant. Il la revend avec un bénéfice égal à la moitié de ce qu'il a payé. Après la vente, il possède en tout 45 dirhams. Quelle somme avait-il initialement dépensée pour acheter la marchandise ?

1. a. Si on considère, comme Al-Khwārizmī, que le montant initialement dépensé pour acheter la marchandise est égal à « une chose », à quoi est alors égal le bénéfice après la vente ?  
b. Comment peut-on alors exprimer le montant de la revente ?  
c. Sachant qu'après la vente, l'homme possède 45 dirhams, quelle égalité peut-on écrire ?  
2. a. En remplaçant la « chose » par la lettre  $x$ , quelle équation obtient-on ?  
b. Résoudre cette équation et répondre au problème proposé par Al-Khwārizmī.

p. 105



## Algorithmique & outils numériques

#### 100 Tout un programme

Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre.
- Lui ajouter 4.
- Multiplier cette somme par 5.

1. Calculer le résultat si le nombre choisi est 7.
2. Dans Scratch, réaliser et compléter le script ci-dessous correspondant au programme de calcul.

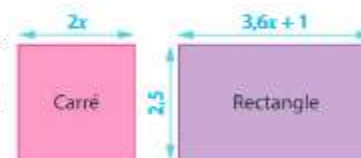


3. En utilisant ce script, vérifier le résultat obtenu à la question 1.
4. Soit  $x$  le nombre choisi au départ. Écrire une expression littérale en fonction de  $x$  traduisant ce programme de calcul.
5. Quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu avec le programme soit 75 ? Justifier par un calcul.
6. Écrire un script qui demande à l'utilisateur le résultat final obtenu avec le programme et qui affiche le nombre correspondant choisi au départ.

#### 102 Cela ne manque pas d'aire

On veut savoir s'il existe une ou des valeurs de  $x$  pour lesquelles les aires du carré et du rectangle ci-contre sont égales.

1. Écrire une expression littérale en fonction de  $x$  qui donne l'aire du carré et une qui donne celle du rectangle.
2. Reproduire la feuille suivante dans un tableur.



|   | A                 | B | C    | D   | E    | F | G    | H   | I    | J | K    | L   | M    | N |
|---|-------------------|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|
| 1 | x                 | 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2,25 | 2,5 | 2,75 | 3 |
| 2 | Aire du carré     |   |      |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |
| 3 | Aire du rectangle |   |      |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |

3. a. Quelle formule peut-on écrire dans la cellule B2 et étirer vers la droite ?  
b. Quelle formule peut-on écrire dans la cellule B3 et étirer sur la droite ?  
c. Existe-t-il une ou plusieurs valeurs pour lesquelles les deux aires sont égales ? Si oui, en citer une.

### Boîte à outils

#### Avec Scratch

- Pour poser une question, on utilise le bloc demander et attendre qui se trouve dans l'onglet « Capteurs ».
- La réponse à la question posée est enregistrée dans le bloc réponse.

#### Avec un tableur

- Pour étirer une formule, on peut utiliser « la poignée de recopie » : on clique sur le petit carré noir en bas à droite de cette cellule et on le fait glisser vers le bas ou vers la droite.
- Pour créer une suite de nombres avec un « pas » constant, on peut entrer les deux premiers nombres, puis les sélectionner, et utiliser la « poignée de recopie » pour continuer la suite de nombres vers le bas ou vers la droite.



## Énigmes & jeux

### Énigme Cocotte et ses amies

Cocotte pèse 1 600 g. Elle joue à la balançoire avec ses 4 poussins qui ont la même masse.



Puis la poule Carotte vient aussi jouer (un seul poussin reste sur la balançoire).



Et enfin les trois sœurs triplées Linotte, Jugeote et Charlotte (qui ont la même masse) arrivent à leur tour.



• Sachant que les balançoires sont à l'équilibre, combien pèsent chacune des sœurs triplées ?

### Jeu Equatime

Ce jeu se joue à deux joueurs. Les cartes sont mélangées. Chaque joueur prend 8 cartes sans les regarder. Au top départ, les deux joueurs retournent les cartes et les rangent devant eux en ordre croissant des solutions des équations de chaque carte. Le plus rapide à classer sans erreur gagne.

|              |             |                     |                 |
|--------------|-------------|---------------------|-----------------|
| $2x = 7$     | $x + 7 = 9$ | $x - 3 = 9$         | $x + 2 = -8$    |
| $x - 5 = 5$  | $8x = 10$   | $\frac{x}{7} = 0,7$ | $x + 3,5 = 4,8$ |
| $x - 7 = -2$ | $3x = 1,5$  | $x + 12 = 2$        | $5x = 7$        |
| $x - 6 = -1$ | $10x = 9$   | $\frac{x}{3} = 3$   | $4x = 7,4$      |

Confronter ses idées  
Critiquer • Coopérer

Travailler la confiance en soi  
Communiquer

### Classe puzzle

#### Mission

Coopérer et partager ses connaissances pour résoudre ensemble le problème.

Former des groupes de quatre élèves.

**Phase 1 :** chaque élève d'un groupe récupère une **FICHE EXPERT** différente, prend connaissance de sa tâche et y réfléchit individuellement.

**Phase 2 :** les élèves qui ont la même fiche expert se regroupent pour réfléchir ensemble.  
Tu deviens un expert !

**Phase 3 :** chaque élève rejoint son groupe d'origine pour résoudre ensemble **Le problème**.

#### FICHE EXPERT 1

Écrire des expressions littérales

#### FICHE EXPERT 2

Substituer une valeur dans une expression

#### FICHE EXPERT 3

Réduire une expression

#### FICHE EXPERT 4

Résoudre une équation

### Le problème

Paul veut s'acheter un casque audio à 22,50 €. Ses parents souhaitent qu'il apprenne à gérer son argent de poche et lui proposent d'épargner chaque jour pendant une semaine.

• Lundi et mardi : il économise chaque jour le triple de ce qu'il met de côté le mercredi.

• Jeudi, vendredi, samedi et dimanche : il économise chaque jour la moitié de la somme du mercredi.

Quelle somme doit-il épargner chaque jour au minimum pour atteindre son objectif en une semaine ?

signale les figures pouvant  
être imprimées  
hachette-livre.fr/26mi5128

# Statistiques et probabilités

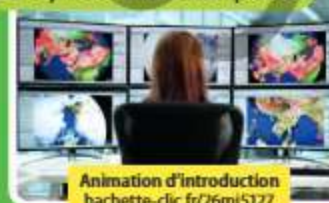
# 6



### Ta mission

- Calculer une moyenne
- Représenter graphiquement des données
- Modéliser une expérience aléatoire
- Calculer la probabilité d'un événement

Trouve les pièges cachés dans des représentations trompeuses.



Animation d'introduction  
hachette-livre.fr/26mi5127

Pour prévoir la météo, on a besoin de nombreuses données : la force et la direction du vent, l'humidité de l'air, la pression atmosphérique, la température de l'air... Météo France peut ainsi collecter des millions de données chaque jour. Des représentations et des traitements statistiques sont indispensables pour traiter une telle quantité de données.



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5127

- 1 Voici la répartition des langues vivantes étudiées par les élèves d'une classe de 5<sup>e</sup>.

|         | Espagnol | Allemand | Total |
|---------|----------|----------|-------|
| Garçons | 7        | 5        | 12    |
| Filles  | 10       | 4        | 14    |
| Total   | 17       | 9        | 26    |

- a. Quel est le nombre d'élèves de cette classe ?  
b. Combien de filles étudient l'espagnol ?  
c. Combien y a-t-il de garçons dans cette classe ?

- 2 Voici la superficie des appartements en vente dans une agence.



- a. Combien d'appartements sont en vente dans cette agence ?  
b. Combien d'appartements en vente ont une superficie inférieure à 30 m² ?  
c. Combien d'appartements d'au moins 61 m² sont en vente ?

- 3 Calculer les expressions suivantes.

$$A = 10 + 17 + 9 \div 3$$

$$B = (10 + 17 + 9) \div 3$$

$$C = \frac{10 + 17 + 9}{3}$$

- 4 Compléter les égalités suivantes.

a.  $\frac{1}{2} = \dots \%$     b.  $\frac{1}{4} = \dots \%$     c.  $1 = \dots \%$   
d.  $0,75 = \dots \%$     e.  $\frac{6}{10} = \dots \%$     f.  $0,48 = \dots \%$   
g.  $\frac{2}{5} = \dots \%$     h.  $0,12 = \dots \%$     i.  $\frac{83}{100} = \dots \%$

- 5 Louis demande à sa petite-fille Camellia de choisir dans sa tête un nombre entre 1 et 10 au hasard. Quelles sont les chances, pour Louis, de deviner du premier coup le nombre choisi ?

- 6 On prend au hasard un feutre dans ce pot. Quelle est la probabilité d'obtenir un feutre noir ?



- 7 Dans un panier, il y a 7 abricots, 3 kiwis et 10 prunes. On prend un fruit au hasard. Quelle est la probabilité de prendre un kiwi ?

- 8 Camellia a écrit chaque lettre de son prénom sur des cartons et demande maintenant à son grand-père de choisir au hasard un carton. A-t-il plus de chances de tirer une consonne ou une voyelle ?



### ACTIVITÉ FLASH

On a représenté ci-dessous la répartition des glaces vendues par un glacier durant un été.



1. Durant quel mois le glacier a-t-il vendu le plus de glaces à 2 boules ?  
2. Combien de glaces au total ont été vendues sur le mois d'août ?  
3. Durant l'été, quelle est la proportion des ventes de glaces à 1 boule par rapport à l'ensemble des ventes de glaces ?

## Activités

### Activité 1 Utiliser sans gaspiller : l'eau et les déchets

EDD

En 2022, la France a produit 345 millions de tonnes de déchets, soit environ 5,1 tonnes de déchets par habitant (source : SDES, 2024).

#### Doc. 1 Production de déchets en France en 2022 en milliers de tonnes par secteur d'activité

| Catégorie de déchets               | Secteurs           |           |              |                                      |           |         |
|------------------------------------|--------------------|-----------|--------------|--------------------------------------|-----------|---------|
|                                    | Agriculture, pêche | Industrie | Construction | Traitement déchets, eau, dépollution | Tertiaire | Ménages |
| Déchets minéraux non dangereux     | 0                  | 1 692     | 230 235      | 3 473                                | 987       | 3 360   |
| Déchets non minéraux non dangereux | 1 016              | 15 845    | 14 151       | 18 162                               | 14 693    | 30 461  |
| Déchets dangereux                  | 337                | 2 086     | 3 051        | 3 659                                | 1 366     | 893     |
| Total                              | 1 353              | 19 623    |              | 25 294                               | 17 046    | 34 714  |

1. Dans le doc. 1, calculer le nombre masqué par la tache jaune. Que représente ce nombre ?

2. Quelle est la proportion des déchets dangereux par rapport à l'ensemble des déchets ?

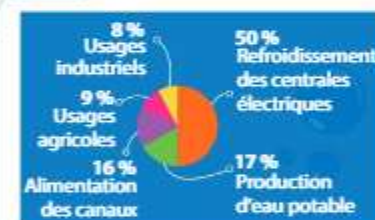
3. Quel est le pourcentage, arrondi au dixième, de déchets minéraux non dangereux produits par les ménages par rapport à l'ensemble des déchets qu'ils produisent ?

4. Construire un diagramme en barres permettant de comparer les quantités de déchets dangereux produits par chaque secteur.

5. D'après le doc. 2, l'agriculture représente-t-elle plus ou moins d'un quart de l'eau prélevée ?

6. Quelle est la mesure de l'angle de la partie « Refroidissement des centrales électriques » ?

#### Doc. 2 Eau prélevée en France en 2017



### Activité 2 L'équilibre du dé

1. On lance un dé équilibré à 4 faces numérotées de 1 à 4 et on regarde le numéro obtenu.

- a. Est-ce une situation d'équiprobabilité ? Justifier.  
b. Donner la probabilité de chaque issue.

2. Quelle serait la probabilité de chaque issue avec un dé équilibré à :

- a. 10 faces ?    b. 20 faces ?  
c.  $n$  faces (où  $n$  est un entier supérieur ou égal à 4) ?

3. Calculer la probabilité de chacun des événements suivants avec un dé équilibré à 6 faces numérotées de 1 à 6.

- A : « Obtenir un numéro inférieur ou égal à 2 »  
B : « Obtenir un numéro supérieur à 7 »  
C : « Obtenir un numéro multiple de 3 »  
D : « Obtenir un numéro impair »

4. À présent, on lance deux fois successivement ce même dé à 4 faces.

- a. Donner un exemple d'issue de cette nouvelle expérience aléatoire.  
b. À l'aide d'un tableau à double entrée, lister toutes les issues. Combien y en a-t-il ?  
c. Quelle est la probabilité d'obtenir un « double deux » ?





## 1 Calculer une moyenne

## Définitions

Dans une série de données :

- l'**effectif** d'une valeur est le nombre de fois où cette valeur apparaît dans la série ;
- l'**effectif total** est la somme des effectifs de chaque valeur ;
- la **fréquence** d'une valeur est le quotient de son effectif par l'effectif total.

$$\text{fréquence d'une valeur} = \frac{\text{effectif de la valeur}}{\text{effectif total}}$$

## Exemple

Voici le nombre de frères et sœurs de chaque élève d'une classe de 5<sup>e</sup> :

$$1 \cdot 0 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 3 \cdot 0 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 0$$

On peut regrouper cette série de données dans un tableau.

| Nombre de frères et sœurs | 0   | 1    | 2    | 3    | Total |
|---------------------------|-----|------|------|------|-------|
| Effectif                  | 5   | 9    | 7    | 4    | 25    |
| Fréquence                 | 0,2 | 0,36 | 0,28 | 0,16 | 1     |

Une fréquence peut s'écrire sous forme de fraction, de nombre décimal ou de pourcentage.

- L'effectif de la valeur « 2 » est 7. Dans cette classe, 7 élèves ont deux frères et sœurs.
  - L'effectif total est égal à 25 : Il y a 25 élèves dans cette classe.
  - La fréquence de la valeur « 2 » est  $\frac{7}{25} = 0,28 = 28\%$ .
- 28 % des élèves de cette classe ont deux frères et sœurs.

## Propriétés

Dans une série de données :

- les fréquences sont comprises entre 0 et 1 ;
- les fréquences sont proportionnelles aux effectifs ;
- la somme de toutes les fréquences est égale à 1.

## Définition

La **moyenne** d'une série de données numériques est égale au quotient de la somme de toutes les données par l'effectif total.

$$\text{moyenne} = \frac{\text{somme des données}}{\text{effectif total}}$$

## Exemple

Dans l'exemple précédent, la moyenne de la série est :

$$\text{Moyenne} = \frac{1+0+2+3+1+2+3+0+1+2+1+2+0+1+0+1+2+3+2+1+3+2+1+1+0}{25}$$

$$\text{Moyenne} = \frac{35}{25} = 1,4$$

Le nombre moyen de frères et sœurs est 1,4.

La moyenne d'une série de données est toujours comprise entre la plus petite et la plus grande valeur de la série.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 138-139.



## 1 Calculer une moyenne

## Énoncé 1

On lance un dé à 6 faces plusieurs fois.

Voici les résultats obtenus :

$$1 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 3 + 5 \cdot 2 + 4 \cdot 6 + 3 \cdot 6 + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 6$$

1. Quel est l'effectif total de la série ?
2. Quel est l'effectif de la valeur 3 ?
3. Quelle est la fréquence du nombre 1 ? Donner le résultat sous forme de fraction, d'écriture décimale puis de pourcentage.
4. À combien de lancers a-t-on obtenu un résultat au moins égal à 4 ?

## Solution

1. On peut réunir les données dans un tableau.

| Numéro obtenu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|
| Effectif      | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 |

L'effectif total de la série est :

$$N = 2 + 5 + 4 + 3 + 4 + 3$$

$$N = 21$$

2. La valeur 3 apparaît 4 fois dans la série, donc son effectif est 4.

3. La fréquence du nombre « 1 » est :

$$\frac{2}{21} \approx 0,095 \approx \frac{9,5}{100} \approx 9,5\%$$

4.

On ajoute les effectifs des valeurs 4, 5 et 6.

$$3 + 4 + 3 = 10$$

On a obtenu un résultat au moins égal à 4 à 10 lancers.

## Énoncé 2

On a relevé la pointure des chaussures d'une équipe de handball féminin :

$$37 + 40 + 38 + 38 + 41 + 39 + 39 + 39 + 37 + 40 + 38 + 41$$

1. Quel est l'effectif total de la série ?
2. Calculer la pointure moyenne des joueuses de handball de cette équipe.
3. Combien de joueuses ont une pointure supérieure à la moyenne ?

## Solution

1. Il y a 12 valeurs dans la série, l'effectif total est donc 12.

2.

$$m = \frac{37 + 40 + 38 + 38 + 41 + 39 + 39 + 39 + 37 + 40 + 38 + 41}{12}$$

$$m = \frac{467}{12}$$

$$m \approx 38,9$$

La pointure moyenne d'une joueuse de handball de cette équipe est d'environ 38,9.

• Même si les données sont des nombres entiers, la moyenne ne l'est pas forcément !  
• On peut vérifier que la moyenne est bien comprise entre la plus petite valeur de la série (37) et la plus grande (41).

3. Les pointures supérieures à la moyenne sont 39, 40 et 41.

Il y a donc 7 joueuses qui ont une pointure supérieure à la moyenne.

## ceinture blanche

1 On a relevé la couleur des yeux d'un groupe de 8 enfants au sein d'une crèche.

bleu • marron • marron • vert • marron • bleu • marron • bleu

1. Quel est l'effectif de la couleur « bleu » ?

2. Quelle est la fréquence de la couleur « marron » ? Donner le résultat sous forme de fraction, d'écriture décimale puis de pourcentage.

2 On a relevé le prix d'un même ordinateur dans plusieurs enseignes.

$$550 \text{ €} + 650 \text{ €} + 500 \text{ €} + 600 \text{ €} + 500 \text{ €} + 650 \text{ €} + 580 \text{ €} + 620 \text{ €}$$

• En moyenne, quel est le prix affiché pour cet ordinateur ? Arrondir à l'unité.

3 On a demandé à des enfants de CM2 leur parfum de glace préféré. Voici leur réponse.

| Parfum   | Vanille | Fraise | Chocolat |
|----------|---------|--------|----------|
| Effectif | 8       | 5      | 12       |

1. Quel est l'effectif total de la série ?

2. Quelle est la fréquence du parfum « Vanille » ? Donner le résultat sous forme de fraction, d'écriture décimale puis de pourcentage.

4 Voici le nombre de buts que Sohan a marqués lors de ses dix derniers matchs de football :

$$1 \cdot 0 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 3 \cdot 2 + 0 \cdot 1$$

• Quel est le nombre moyen de buts qu'il a marqués par match ?



## 2 Représenter graphiquement des données

### Définition

Un **diagramme en barres** est un diagramme dans lequel les hauteurs des barres sont proportionnelles aux effectifs des catégories. Il permet de **comparer visuellement** des effectifs ou des proportions.

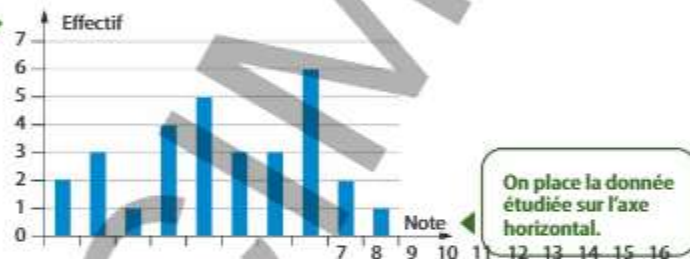
### Exemple

Le professeur de mathématiques a relevé les notes de ses élèves au dernier contrôle.

| Note     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Effectif | 2 | 3 | 1 | 4  | 5  | 3  | 3  | 6  | 2  | 1  |

Chaque note est représentée par un bâton ; la hauteur du bâton correspond à l'effectif de la note.

On lit l'effectif sur l'axe vertical.



On place la donnée étudiée sur l'axe horizontal.

### Définition

Un **diagramme circulaire** est un diagramme dans lequel les mesures des angles des secteurs sont proportionnelles aux effectifs des catégories. Il permet de visualiser une répartition.

### Exemple

Voici la répartition des 100 élèves de 5<sup>e</sup> d'un collège selon leur seconde langue vivante.

| Langue            | Allemand | Espagnol | Italien | Anglais | Total |
|-------------------|----------|----------|---------|---------|-------|
| Effectif          | 15       | 50       | 10      | 25      | 100   |
| Angle (en degrés) | 54       | 180      | 36      | 90      | 360   |

× 3,6

L'effectif total est 100 ; il correspond à 360° sur le diagramme circulaire.

Il suffit donc de multiplier chaque effectif par 3,6 pour obtenir la mesure de l'angle correspondant.

On reporte les résultats obtenus dans le tableau, puis on construit le diagramme.

### Remarque

On peut également construire un diagramme semi-circulaire. La somme des mesures des angles est alors égale à 180°.



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 140-141.



## 2 Représenter graphiquement des données

### Énoncé 1

Un sondage a été réalisé dans une classe de cinquième pour connaître le nombre de films vus au cinéma au cours du trimestre dernier par chaque élève.

| Nombre de films | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| Effectif        | 3 | 9 | 6 | 4 | 1 |

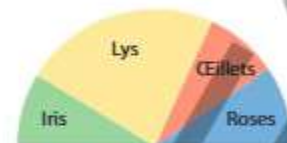
• Construire un diagramme en barres représentant les résultats de ce sondage.

### Solution



### Énoncé 2

Le diagramme semi-circulaire ci-dessous représente les espèces de fleurs d'un jardin.



1. Quelle est l'espèce la plus présente ?
2. Les œillets et les roses représentent-ils à eux deux plus de 50 % des espèces ?

### Solution

1. L'espèce la plus présente est le lys.
2. Les œillets et les roses représentent moins de la moitié, donc moins de 50 % des espèces présentes, car l'angle correspondant à ces deux catégories réunies est aigu.

### Énoncé 3

Voici les moyens de transport utilisés par des élèves pour se rendre au collège.

À pied : 10 % • En bus : 70 % •  
À vélo : 5 % • En voiture : 15 %

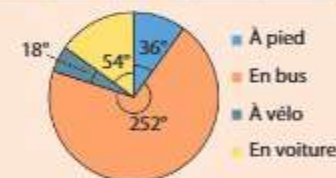
• Construire un diagramme circulaire représentant ces données.

### Solution

On regroupe les données dans un tableau, puis on calcule l'angle correspondant à chaque pourcentage.

| Transport utilisé | À pied | En bus | À vélo | En voiture |
|-------------------|--------|--------|--------|------------|
| Fréquence         | 10 %   | 70 %   | 5 %    | 15 %       |
| Angle (en degrés) | 36     | 252    | 18     | 54         |

× 3,6



### ceinture blanche

### 5

Un professeur documentaliste a relevé le nombre de livres empruntés sur une semaine par les élèves d'une classe de 5<sup>e</sup>.

| Jour             | Lun | Mar | Mer | Jeu | Ven |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nombre de livres | 3   | 5   | 1   | 6   | 4   |

• Construire un diagramme en barres représentant les résultats obtenus.



### 6

Le diagramme suivant représente les activités sportives préférées des élèves d'un collège.



1. Quel est le pourcentage des élèves qui préfèrent le football ?
2. Peut-on affirmer que les élèves préfèrent le rugby au badminton ?
3. Les élèves préférant le handball représentent-ils plus d'un quart des élèves du collège ?



### 3 Modéliser une expérience aléatoire

#### Définitions

- Une **expérience aléatoire** est une expérience dans laquelle intervient le hasard : on ne peut pas en prévoir le résultat à l'avance.
- Les différents résultats possibles d'une expérience aléatoire sont appelés des **issues**.

#### Exemple

On lance un dé à six faces et on observe le numéro inscrit sur la face du dessus. Il y a six issues : 1, 2, 3, 4, 5 et 6. On ne peut pas savoir à l'avance laquelle de ces six issues on va obtenir.

#### Définition

**Modéliser une expérience aléatoire**, c'est associer une probabilité à chaque issue de sorte que :

- la probabilité d'une issue soit un nombre compris entre 0 et 1, qui peut s'interpréter comme la « proportion de chances » d'obtenir cette issue ;
- la somme des probabilités de toutes les issues soit égale à 1.



#### Exemple

On lance une pièce équilibrée et on regarde la face du dessus. Cette expérience aléatoire comporte deux issues : « Pile » et « Face ».

La probabilité d'obtenir « Pile » est égale à  $\frac{1}{2}$  (ou 0,5 ou encore 50 %).

La probabilité d'obtenir « Face » est aussi égale à  $\frac{1}{2}$ .

La somme des probabilités des deux issues de cette expérience aléatoire est égale à  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ .

#### Définition

Lorsque toutes les issues d'une expérience aléatoire ont la même probabilité, on dit que les issues sont **équiprobables**.

#### Propriété

Lorsque les issues d'une expérience aléatoire sont équiprobables, la probabilité de chacune d'elles est égale à  $\frac{1}{\text{nombre total d'issues}}$ .

#### Exemple

Lorsqu'on lance un dé cubique équilibré, chaque face a autant de chances d'être obtenue que les autres. Cette expérience aléatoire comporte donc 6 issues équiprobables.

Chaque issue a donc une probabilité égale à  $\frac{1}{6}$ .

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 142-143.



### 3 Modéliser une expérience aléatoire

#### Énoncé 1

On considère le sac ci-contre.

1. On pioche un jeton au hasard dans ce sac et on regarde son numéro.

- Quelles sont les issues de cette expérience aléatoire ?
  - Ces issues ont-elles toutes la même probabilité ?
2. À présent, on pioche un jeton au hasard dans ce sac et on regarde sa couleur.
- Quelles sont les issues de cette nouvelle expérience aléatoire ?
  - Ces issues ont-elles toutes la même probabilité ?



#### Solution

1. a. Les issues de cette expérience aléatoire sont : 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6

b. On pioche un jeton au hasard, on peut donc considérer qu'ils ont tous la même probabilité d'être piochés.

Comme chaque numéro correspond à un jeton, les numéros ont tous la même probabilité d'être obtenus.

Les six issues ont donc la même probabilité.

2. a. Les issues de cette nouvelle expérience aléatoire sont :

jaune • rouge • vert

b. Ces issues n'ont pas la même probabilité, car il y a plus de jetons verts que de jetons rouges (ou de jetons jaunes).

La probabilité de piocher un jeton vert est donc plus élevée que celle de piocher un jeton rouge.

Toutes les issues n'ont pas la même probabilité.

#### Énoncé 2

On fait tourner la roue ci-contre, composée de cinq secteurs superposables, et on regarde la couleur du secteur obtenu.

- Quelles sont les issues de cette expérience aléatoire ?
- Quelle est la probabilité d'obtenir le secteur rouge ? Exprimer cette probabilité sous forme de fraction, de nombre décimal et de pourcentage.



#### Solution

1. Les secteurs de la roue ont tous des couleurs différentes donc chaque secteur correspond à une issue de l'expérience aléatoire.

Cette expérience aléatoire comporte donc cinq issues :

bleu • rouge • jaune • vert • violet

2. On commence par rechercher si on est en situation d'équiprobabilité ou non.



Les cinq secteurs sont superposables, donc ils ont la même probabilité d'être obtenus. Il s'agit d'une situation d'équiprobabilité.

La probabilité d'obtenir le secteur rouge est donc

$$\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$$

#### ceinture blanche

7 On lance un dé équilibré à 20 faces numérotées de 1 à 20.

- Quelles sont les issues possibles ? Ont-elles toutes la même probabilité ?

8 On choisit au hasard une raquette parmi les quatre ci-contre et on regarde sa couleur.

- Quelles sont les issues de cette expérience aléatoire ?
- Quelle est la probabilité d'obtenir la raquette rouge ? Exprimer cette probabilité sous forme de fraction, de nombre décimal et de pourcentage.



9 On considère un sachet composé de 8 jetons « A », 4 jetons « B » et 6 jetons « C ». Héloïse tire un jeton au hasard et regarde la lettre obtenue.

- Quelles sont les issues possibles ? Ont-elles toutes la même probabilité ?

10 Pascal regarde le mois de décembre d'un calendrier. Il se cache les yeux et choisit un jour au hasard.

- Quelles sont les issues de cette expérience aléatoire ?
- Quelle est la probabilité qu'il tombe sur le 25 décembre ?



## 4 Calculer la probabilité d'un événement

## Définitions

- Selon l'issue obtenue lors d'une expérience aléatoire, un événement peut être réalisé ou non.
- On peut décrire un événement par une phrase ou en donnant la liste des issues qui le réalisent.

## Exemple

Lors d'un lancer de dé, on s'intéresse à la question suivante : « Le résultat obtenu est-il pair ? ». On parle alors de l'événement « Obtenir un résultat pair », c'est-à-dire « Obtenir 2, 4 ou 6 ».

- Si on obtient l'une des issues 2, 4 ou 6, on dit que l'événement « Obtenir un résultat pair » est réalisé.
- Si on obtient l'une des issues 1, 3 ou 5, on dit que l'événement « Obtenir un résultat pair » n'est pas réalisé.

## Propriété

Dans une expérience aléatoire où toutes les issues sont équiprobables, la probabilité d'un événement A, notée  $P(A)$ , vaut :

$$P(A) = \frac{\text{nombre d'issues qui réalisent l'événement A}}{\text{nombre total d'issues}}$$

## Exemple

On lance un dé cubique équilibré, et on note A l'événement « Obtenir un nombre strictement supérieur à 4 ». Le dé est équilibré, donc toutes les issues sont équiprobables. Les issues qui réalisent l'événement A sont 5 et 6.

Il y a donc :

- 2 issues qui réalisent l'événement A ;
- 6 issues au total.

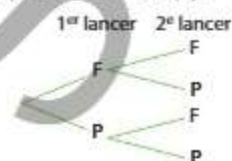
La probabilité de l'événement A est donc  $P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ .

## Méthode

Pour trouver toutes les issues d'une expérience aléatoire à deux étapes, on peut utiliser un arbre ou un tableau à double entrée.

## Exemple

On lance deux fois successivement une pièce équilibrée et on regarde si elle tombe sur « Face » (F) ou sur « Pile » (P).



| 1 <sup>er</sup> lancer \ 2 <sup>e</sup> lancer | F       | P       |
|------------------------------------------------|---------|---------|
| F                                              | (F ; F) | (F ; P) |
| P                                              | (P ; F) | (P ; P) |

Cette expérience aléatoire comporte quatre issues : (F ; F), (F ; P), (P ; F) et (P ; P), qui sont équiprobables.

La probabilité d'obtenir deux fois « Pile », c'est-à-dire l'issue (P ; P), est égale à  $\frac{1}{4}$ , soit 0,25 ou 25 %.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 144-145.



## 4 Calculer la probabilité d'un événement

## Énoncé 1

On tire une boule dans une urne contenant 3 boules rouges et 2 boules vertes. Quelle est la probabilité d'obtenir une boule verte ?



## Solution

Il y a au total 5 boules dont 2 boules vertes. La probabilité d'obtenir une boule verte est donc  $\frac{2}{5}$ .

## Énoncé 2

On lance un dé équilibré à 20 faces numérotées de 1 à 20. Calculer la probabilité des événements suivants.  
A : « Obtenir un nombre inférieur ou égal à 4 »  
B : « Obtenir un multiple de 7 »



## Solution

Cette expérience aléatoire comporte 20 issues :

$$1 + 2 + 3 + \dots + 20$$

Quatre issues réalisent l'événement A : 1 ; 2 ; 3 et 4.

$$\text{On a donc } P(A) = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}.$$

Deux issues réalisent l'événement B : 7 et 14.

$$\text{On a donc } P(B) = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}.$$

## Énoncé 3

On fait tourner deux fois successivement la roue équilibrée ci-contre dont tous les secteurs sont superposables et on note les couleurs indiquées par la flèche.

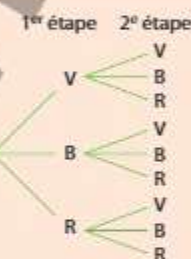


- Combien y a-t-il d'issues au total ?
- Quelle est la probabilité d'obtenir :  
a. deux fois le secteur vert ?  
b. deux secteurs de même couleur ?

## Solution

1. On peut réaliser soit un tableau à double entrée, soit un arbre.

| Étape 2 | Vert    | Bleu    | Rouge   |
|---------|---------|---------|---------|
| Étape 1 |         |         |         |
| Vert    | (V ; V) | (V ; B) | (V ; R) |
| Bleu    | (B ; V) | (B ; B) | (B ; R) |
| Rouge   | (R ; V) | (R ; B) | (R ; R) |



Au total, il y a 9 issues.

2. a. « Obtenir deux fois le secteur vert » correspond à l'issue (V ; V). Il y a 9 issues équiprobables, donc la probabilité de cette issue est  $\frac{1}{9}$ .

b. Trois issues réalisent cet événement : (V ; V), (B ; B) et (R ; R). La probabilité de cet événement est donc  $\frac{3}{9}$ , soit  $\frac{1}{3}$ .

## ceinture blanche

- 11 On pioche un jeton au hasard dans l'urne ci-contre.
- Quelle est la probabilité d'obtenir un jeton jaune ?



- 12 Dans un jeu de 32 cartes, Shana prend une carte au hasard. Calculer la probabilité des événements suivants.  
A : « Obtenir un cœur »  
B : « Obtenir un as »  
C : « Obtenir une dame de trèfle »

- 13 On considère l'expérience suivante, qui se déroule en deux étapes.

- 1<sup>re</sup> étape : on lance un dé bleu équilibré à 4 faces.
- 2<sup>e</sup> étape : on lance un dé vert équilibré à 4 faces.

- Combien y a-t-il d'issues au total ?
- Quelle est la probabilité d'obtenir un double 4 ?
- Quelle est la probabilité que la somme des deux dés soit égale à 7 ?





# 1 Calculer une moyenne

## QUESTIONS FLASH

14 On lance une pièce de monnaie et on note la face sur laquelle elle tombe : Face (F) ou Pile (P). On obtient :

P • P • F • F • F • P • F • F • P • P • F

- Combien de lancers ont été effectués ?
- Quelles sont les valeurs possibles de la série ?
- Quelle est la fréquence de « Face » ?

15 Lors d'un séjour à la montagne, 150 élèves ont le choix entre trois activités.

| Activité        | Ski | Snowboard | Raquettes |
|-----------------|-----|-----------|-----------|
| Nombre d'élèves | 90  |           | 18        |

- Quelles sont les trois activités proposées ?
- Combien d'élèves ont choisi le snowboard ?
- Quelle est la fréquence de l'activité « ski » ?

16 Voici les notes de Juliana au deuxième trimestre :

12 • 8 • 15 • 13 • 9

- Quelle est sa moyenne trimestrielle ?

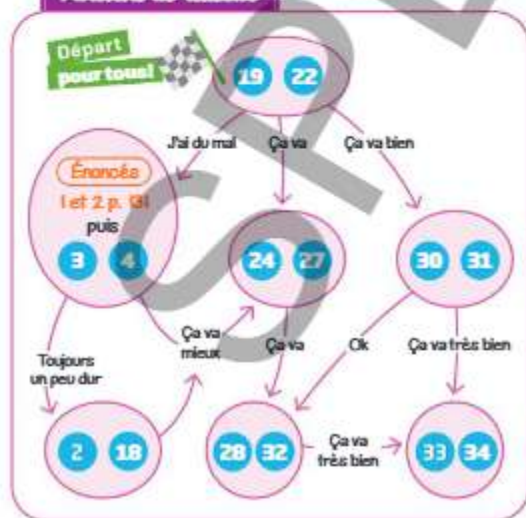
17 Après le passage d'une tempête, un élagueur doit mettre en sécurité des routes.

| Jour                | L | M | Me | J | V |
|---------------------|---|---|----|---|---|
| Nombre de chantiers | 9 | 5 | 6  | 3 | 4 |

- Combien de chantiers doit-il réaliser ?
- En moyenne, combien de chantiers a-t-il réalisés par jour ?

Version à vidéo-projecter  
hachette-clic.fr/26mi5127

## Parcours de réussite



## ceinture jaune

18 On considère la série statistique suivante.

2 • 4 • 3 • 5 • 1 • 0 • 7 • 0 • 0 • 1

- Quel est l'effectif total ?
- Quelles sont les différentes valeurs de la série ?
- Quel est l'effectif de la valeur 1 ?

19 On interroge des élèves de cinquième sur l'aliment principal de leur petit déjeuner.

| Déjeuner | Céréales | Gâteau | Fruit | Compote |
|----------|----------|--------|-------|---------|
| Effectif | 12       | 7      | 4     | 2       |

- Quel est l'effectif total de cette série ?
- Combien d'élèves mangent un fruit au petit déjeuner ?
- Quelle est la fréquence des élèves mangeant des céréales ? Écrire cette fréquence sous forme décimale.

20 Manon est une grande lectrice. Dans sa bibliothèque qui contient 60 livres, on retrouve des romans, des BD et des mangas.

| Type de livre    | Romans | BD | Mangas |
|------------------|--------|----|--------|
| Nombre de livres |        | 32 | 17     |

- Combien de romans Manon possède-t-elle ?
- Quelle est la fréquence des BD ? Écrire cette fréquence sous forme décimale, puis de pourcentage.

21 En observant les points noirs de coccinelles, Julia a obtenu le tableau suivant.

|   | A                     | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  | I     |
|---|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| 1 |                       |    |    |    |    |    |    |    | Total |
| 2 | Nombre de points      | 2  | 5  | 7  | 10 | 14 | 22 | 24 |       |
| 3 | Nombre de coccinelles | 10 | 17 | 34 | 45 | 20 | 19 | 5  |       |

- a. Combien de coccinelles a-t-elle observées ?
- Quelle formule peut-on écrire en I3 pour obtenir directement ce nombre ?
- Combien de coccinelles ont au maximum 14 points ?
- Quelle est la fréquence des coccinelles qui ont exactement 5 points ? Exprimer cette fréquence sous la forme d'un pourcentage arrondi à 1 % près.

22 On considère les séries statistiques suivantes.

Série A : 12 • 8 • 7 • 10 • 19 • 13

Série B : 23 • 20 • 29 • 27 • 28

- Calculer la moyenne de chaque série.

23 Durant les soldes, Célia s'achète 5 paires de chaussures dont les prix sont les suivants.

39 € • 45 € • 17 € • 60 € • 12 €

- Combien de paires de chaussures ont un prix inférieur au prix moyen ?

## ceinture verte

24 Dia lance un dé à 6 faces et note les résultats obtenus.

3 • 6 • 2 • 2 • 5 • 1 • 1 • 6 •  
4 • 2 • 4 • 4 • 3 • 5 • 5

- Classer ces valeurs dans le tableau suivant.

| Valeur   | 1 | 2 | ... |  |  |  |
|----------|---|---|-----|--|--|--|
| Effectif |   |   |     |  |  |  |

- Quelle est la fréquence de la valeur 3, arrondie au dixième ?

25 Dans le club de natation de Sacha et Noa, il y a 42 élèves dont 14 filles.

Sacha affirme que la fréquence des filles est un tiers. Noa lui réplique qu'elle a trouvé environ 33 %.

- Qui a raison ? Expliquer.

26 Voici le tableau des médailles obtenues par la France aux JO 2024.

|   | A                 | B  | C      | D      |
|---|-------------------|----|--------|--------|
| 1 | Type de médailles | Or | Argent | Bronze |
| 2 | Effectif          | 16 | 26     | 22     |
| 3 | Fréquence         |    |        |        |

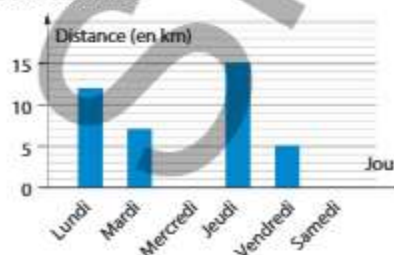
- Combien de médailles d'argent la France a-t-elle remportées ?
- a. Quelle formule peut-on écrire en B3 et étirer vers la droite pour obtenir la ligne des fréquences ?  
b. Quelle est la fréquence des médailles d'or en pourcentage ?

27 Séverine est apicultrice. Elle possède des ruches dont chacune fournit du miel. Les masses sont exprimées en kg. Voici les répartitions :

| Masse de miel (en kg) | 7 | 8 | 10 | 12 | 15 | 20 |
|-----------------------|---|---|----|----|----|----|
| Nombre de ruches      | 5 | 9 | 13 | 6  | 3  | 2  |

- Combien de ruches possède-t-elle ?
- Calculer la quantité de miel totale fournie.
- En moyenne, quelle masse de miel est fournie par chacune des ruches ? Donner le résultat à 1 kg près.

28 Yannick veut courir une moyenne de 8 km par jour sur une semaine. Voici les distances courues en ce début de semaine.



- Combien de kilomètres doit-il courir dimanche pour atteindre son objectif ?

# Exercices

## ceinture noire

29 Thomas joue à un jeu vidéo. Il réussit 4 parties sur les 11 jouées. Mathieu, quant à lui, a réussi ses parties avec une fréquence de 0,35.

- Quel est celui qui réussit le mieux ?

30 Dans une classe de 5<sup>e</sup>, on procède aux élections des délégués de classe. Voici les informations dont on dispose pour la répartition des votes du premier tour :

- Laure a eu le double des voix obtenues par Tim.
- Antoine a eu le même nombre de voix que Florence.
- 5 candidats se sont présentés aux élections.
- Tous les élèves ont voté.



Vrai ou faux ? Justifier.

- Il y a 29 élèves dans la classe.
- La fréquence des voix obtenues par Antoine est  $\frac{1}{3}$ .
- Emily a obtenu environ 14 % des voix.

31 Mathilde achète ses fournitures scolaires. Elle prend 5 cahiers à 1,20 € l'unité, un kit de matériel de géométrie à 3 €, une calculatrice à 18 € et 3 stylos quatre couleurs à 2,80 € l'unité.

- Quel est le prix moyen d'un article ?

32 Gaëlle joue dans un club de basket. Elle enchaîne les séries de 10 paniers et note le nombre de paniers réussis pour chaque série.

| Série n°                  | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 |
|---------------------------|---|---|---|----|---|
| Nombre de paniers réussis | 7 | 9 | 5 | 10 | 8 |

- En moyenne, combien de paniers réussit-elle à chaque série ?

33 Voici les distances parcourues par des élèves lors d'une action caritative.

| Distance (en km) | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
|------------------|---|----|----|----|----|----|
| Nombre d'élèves  | 8 | 18 | 40 | 31 | 27 | 12 |

Mattéo, qui a couru 4 km, affirme avoir couru plus que la moyenne des participants.

- A-t-il raison ?

34 Lors du deuxième trimestre, Alex a obtenu les notes suivantes : 10 • 15 • 12 • 7 • 9.

Il souhaite avoir 12 de moyenne. Il ne lui reste qu'une seule évaluation.

- Quelle note doit-il obtenir pour atteindre son objectif ?



## 2 Représenter graphiquement des données

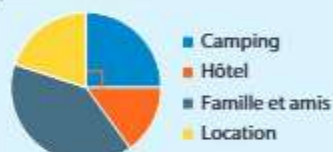
### QUESTIONS FLASH

35 Une enquête a été réalisée sur le moyen de transport utilisé pour venir au collège dans une classe de 5<sup>e</sup>.



- Combien d'élèves viennent en bus au collège ?
- Combien d'élèves au total y a-t-il dans la classe ?

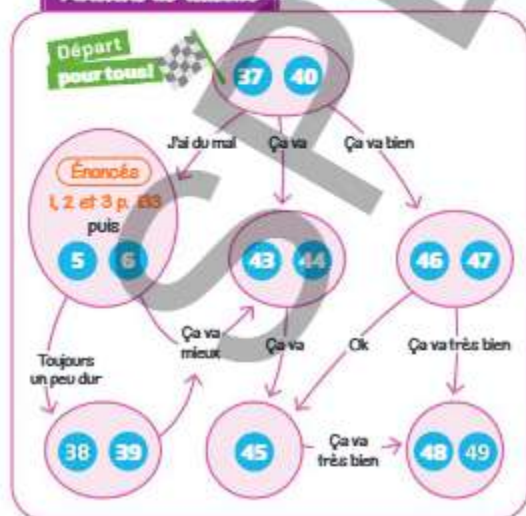
36 On interroge un panel de personnes au sujet de leur type de logement de vacances. Voici la répartition que l'on obtient.



- Quel est le type de logement le plus utilisé par les personnes interrogées ?
- Est-il vrai qu'un quart des personnes interrogées partent en camping ?
- Les personnes qui ne vont pas dans leur famille ou chez des amis représentent-elles plus de la moitié des personnes interrogées ?

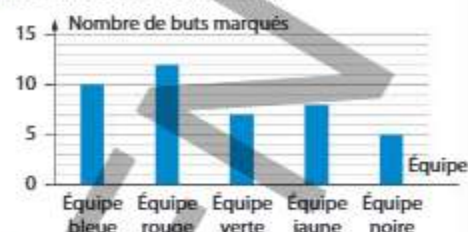
Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5127

### Parcours de réussite



### ceinture jaune

37 Voici le nombre de buts marqués par les cinq équipes lors d'un tournoi de handball.

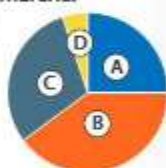


- Quelle est l'équipe ayant marqué le plus de buts à la fin du tournoi ?
- Combien de buts ont été marqués au total ?
- Est-il vrai que l'équipe rouge a marqué plus d'un tiers du nombre total de buts ?

38 On donne ci-dessous la répartition des ventes de fromages dans un rayon de supermarché.

- Associer à chaque portion du diagramme circulaire sa valeur.

- Comté 37,5 kg
- Camembert 60 kg
- Chèvre frais 45 kg
- Brie 7,5 kg



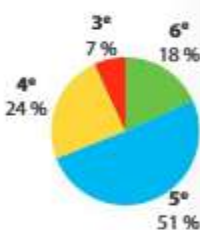
39 Voici la répartition des légumes récoltés cette semaine dans un jardin.

Courgettes : 4 kg • Concombres : 3 kg • Tomates : 6 kg • Poivrons : 1 kg

- Représenter ces données à l'aide d'un diagramme en barres.

40 Voici la fréquentation du CDI dans un collège de Gironde sur un mois donné.

- Quel niveau s'est le moins rendu au CDI sur le mois étudié ?
- Est-il vrai que les élèves de 5<sup>e</sup> représentent plus de la moitié de la fréquentation du CDI ?



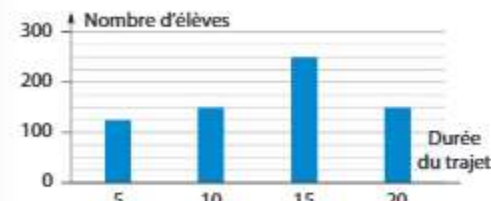
41 Une salle de spectacle propose des tarifs différents selon l'emplacement choisi. On peut acheter des places de catégorie 1, 2, 3 ou dans le « carré or ». Voici la répartition des places de cette salle.

| Type de places | Carré or | Cat. 1 | Cat. 2 | Cat. 3 |
|----------------|----------|--------|--------|--------|
| Effectif       | 1 500    | 5 000  | 3 500  | 2 000  |
| Fréquence      |          |        |        |        |
| Angle          |          |        |        |        |

- Représenter ces données par un diagramme circulaire.

### ceinture verte

42 Voici un diagramme en barres qui donne la durée des trajets des élèves d'un collège (en minutes) pour se rendre dans leur établissement.



Quel est le nombre d'élèves qui :

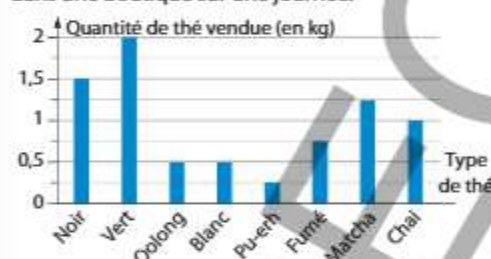
- font partie de cet établissement ?
- ont exactement 15 minutes de trajet ?
- ont un trajet de 10 minutes ou moins ?

43 On a demandé à 25 personnes le nombre d'appels téléphoniques qu'elles passent durant une journée.

| Nombre d'appels | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Effectif        | 3 | 6 | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

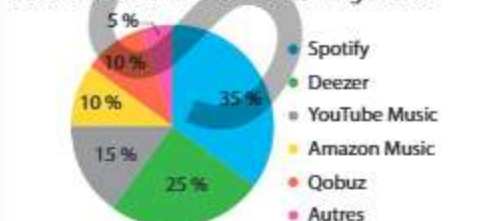
- Représenter ces données par un diagramme en barres.

44 On a représenté ci-dessous les ventes de thé (en kg) dans une boutique sur une journée.



- Quels sont les trois thés les plus vendus ?
- Quelle quantité de thé représentent les ventes de ces trois thés réunis ?
- Nadia affirme : « Plus de 25 % des thés vendus sont des thés verts. » A-t-elle raison ? Justifier.

45 Le diagramme suivant représente la répartition des abonnés à des services de streaming audio.



- Sachant que 860 personnes ont été interrogées, construire un tableau d'effectifs.

## Exercices

### ceinture noire

46 Le diagramme en barres ci-dessous représente le nombre de forfaits de skis vendus dans une station un jour donné, en fonction de leur prix.



On sait par ailleurs que la station a vendu 8 000 forfaits, que la proportion de forfaits vendus à 40 € est égale à 0,3 et que la recette de la journée est de 397 250 €.

- Retrouver les informations manquantes sur le diagramme.

47 Si on ajoute 2 à chacune des dix données d'une série statistique, de combien augmente la moyenne ? Justifier.

48 En rangeant une ludothèque, le responsable décide de lister le nombre de puzzles disponibles. Il se souvient qu'il y a au total 224 000 pièces. Voici une partie du tableau qu'il a commencé à compléter.

| Nombre de pièces  | 500 | 1 000 | 1 500 | ... | 10 000 |
|-------------------|-----|-------|-------|-----|--------|
| Nombre de puzzles | ... | ...   | 20    | 37  | 5      |



- Reproduire et compléter le tableau et le diagramme circulaire.

49 Compléter les informations manquantes dans le texte et le diagramme suivants.

« Trois essences de bois ont été utilisées pour fabriquer cette table. Le chêne a permis d'obtenir le plateau, partie la plus importante qui représente ... % de sa masse, alors que l'acacia n'est utilisé que pour les chevilles à hauteur de 5 %. Enfin, les pieds ont été fabriqués en ... ».





### 3 Modéliser une expérience aléatoire

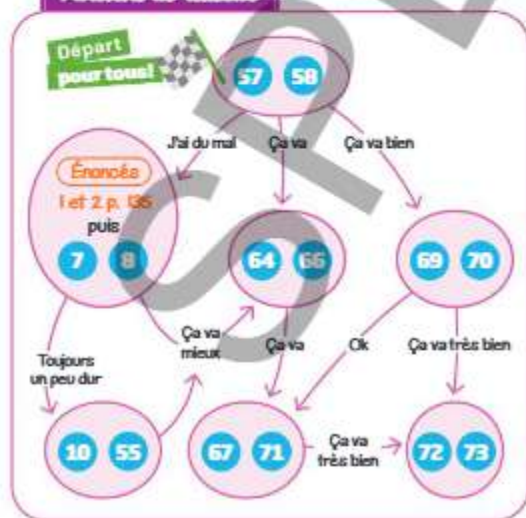
#### QUESTIONS FLASH

- 50** Reformuler la phrase « On a 2 chances sur 5 de tirer une boule rouge dans cette urne » en exprimant une probabilité sous forme d'une fraction, d'un nombre décimal, puis d'un pourcentage.
- 51** On lance un dé équilibré à 12 faces numérotées de 1 à 12.  
• A-t-on plus de chances d'obtenir le 4 ou le 12 ?
- 52** Pour chacune des expériences aléatoires suivantes, dire si l'évènement cité est impossible, peu probable, très probable, certain, ou a une chance sur deux de se produire.  
a. On lance un dé équilibré à 6 faces et on obtient le numéro 7.  
b. On lance une pièce de monnaie équilibrée et on tombe sur « Pile ».  
c. On joue au loto une fois dans l'année et on ne gagne pas.  
d. On demande à quelqu'un dans la rue de donner son mois de naissance, et c'est le même que le sien.
- 53** On choisit un mot au hasard dans un dictionnaire et on regarde sa première lettre.  
• Quelles sont les issues de cette expérience aléatoire ?
- 54** En choisissant une couleur au hasard sur le drapeau français, quelle est la probabilité d'obtenir du « bleu » ?



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5127

#### Parcours de réussite



#### ceinture jaune

- 55** On choisit une lettre au hasard dans le mot « table ».  
• Donner la liste des issues et la probabilité de chacune d'elles.
- 56** Un enfant choisit un fruit au hasard parmi les fruits ci-dessous.  
• Quelle est la probabilité qu'il prenne une orange ?
- 57** Nora est amatrice de musique. Elle a 250 CD de jazz, 100 de rock et 500 de musique classique. Elle choisit un CD au hasard et regarde son style de musique.  
• Quelles sont les issues possibles ? Ont-elles toutes la même probabilité ?



- 58** 1. On lance une bille sur ce plateau constitué de six secteurs superposables et on relève la couleur sur laquelle elle s'est arrêtée. Quelles sont les issues ?  
2. À présent, on lance une bille une nouvelle fois et on regarde le chiffre du secteur sur lequel elle tombe. Quelle est la probabilité que ce soit sur le chiffre 3 ?

- 59** Dans les années 1990, l'un des slogans de la Française des Jeux pour le loto a été : « 100 % des gagnants ont tenté leur chance. »  
• Que peut-on penser de ce slogan ?

- 60** On demande à un élève de choisir un multiple de 5 qui est inférieur à 40.  
• Donner la liste des issues et la probabilité de chacune d'elles.

- 61** Axel et Baptiste écrivent chacun les lettres de leur prénom sur des bouts de papier et les mettent chacun dans une urne. Ils piochent un bout de papier au hasard dans leur urne respective.  
Axel dit à Baptiste : « Nous avons la même probabilité d'avoir la lettre A car nous avons tous les deux un seul A dans notre prénom. »  
Baptiste n'est pas d'accord.  
• Qui a raison ? Justifier.

#### ceinture verte

- 62** Dans une grille de sudoku déjà complétée comme ci-contre, on choisit une case au hasard et on regarde la valeur inscrite.  
1. Quelles sont les issues de cette expérience ?  
2. Ont-elles toutes la même probabilité ?

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 5 | 7 | 6 | 1 | 3 | 2 | 8 | 4 |
| 4 | 8 | 3 | 2 | 5 | 7 | 1 | 9 | 6 |
| 6 | 1 | 2 | 8 | 4 | 9 | 5 | 3 | 7 |
| 1 | 7 | 8 | 3 | 6 | 4 | 9 | 5 | 2 |
| 5 | 2 | 4 | 9 | 7 | 1 | 3 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 5 | 2 | 8 | 7 | 4 | 1 |
| 8 | 4 | 5 | 7 | 9 | 2 | 6 | 1 | 3 |
| 2 | 9 | 1 | 4 | 3 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| 7 | 3 | 6 | 1 | 8 | 5 | 4 | 2 | 9 |

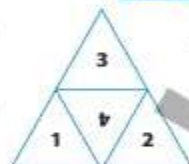
- 63** Inventer une expérience aléatoire liée à l'image ci-contre et en donner les issues.



- 64** Les yeux fermés, on appuie au hasard sur une touche de la calculatrice ci-contre.  
• Quelle est la probabilité qu'on appuie sur la touche  $\frac{1}{x}$  ?



- 65** On considère ci-contre le patron d'un dé pyramidal équilibré. On lance ce dé et on regarde le numéro de la face qui se trouve contre la table.  
1. Quelles sont les issues ?  
2. Quelle est la probabilité de chaque issue ?



- 66** Voici les effectifs de l'atelier de mathématiques d'un collège.

|                   | 6 <sup>e</sup> | 5 <sup>e</sup> | 4 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nombre de filles  | 3              | 4              | 6              | 2              |
| Nombre de garçons | 2              | 2              | 4              | 8              |

On croise un élève de cet atelier et on regarde s'il s'agit d'un garçon ou d'une fille.  
• Quelle est l'issue la plus probable ? Justifier.

- 67** On tire une boule au hasard dans une urne contenant une boule noire et une boule blanche. On lance ensuite un dé équilibré à 4 faces numérotées de 1 à 4. Le résultat de l'expérience est le couple (couleur ; nombre).  
1. Réaliser un tableau à double entrée et donner la liste des issues de cette expérience aléatoire.  
2. Quelle est la probabilité d'avoir (blanc ; 2) ?

- 68** Dans un restaurant, Lucas choisit le menu ci-contre, demande au serveur de choisir au hasard une entrée et un plat et on s'intéresse au prix à payer.  
• Est-ce une expérience aléatoire ? Si oui, en donner toutes les issues.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Menu à 15 € avec entrée et plat |  |
| Entrées                         |  |
| Oufs mimosa                     |  |
| Foie gras (+2 €)                |  |
| Plats                           |  |
| Filet de merlu et purée         |  |
| Entrecôte et frites (+1 €)      |  |

### Exercices

#### ceinture noire

- 69** 1. On a fabriqué dix cartes sur lesquelles on a écrit les dix premiers multiples non nuls de 8. On pioche une carte les yeux fermés et on regarde le nombre obtenu. Quelle est la probabilité d'obtenir 40 ?  
2. On ajoute à ce paquet les dix cartes des dix premiers multiples non nuls de 6. On pioche une carte au hasard dans le paquet et on regarde le nombre obtenu. Est-ce une situation d'équiprobabilité ? Justifier.

- 70** On considère le programme de calcul ci-contre.  
• Choisir un nombre entier  
• Lui ajouter 3  
• Multiplier le résultat par 6  
• Annoncer le résultat  
• Quelle est la probabilité que le nombre annoncé soit pair ? Justifier.

- 71** Voici un arbre de probabilités.  
• Proposer une expérience aléatoire qui peut être illustrée à l'aide de cet arbre.

- 72** On lance successivement deux dés équilibrés à 6 faces numérotées de 1 à 6 et on regarde la valeur absolue de la différence entre le premier et le deuxième dé.  
1. Est-il possible d'obtenir 6 ? Justifier.  
2. Est-il possible d'obtenir 3 ? Justifier.  
3. Donner la liste des issues de cette expérience aléatoire.

- 73** On trouve cette roue à la sortie d'un magasin. On la fait tourner et on observe le nombre obtenu. Celui-ci nous donnera une réduction sur le prochain passage en caisse.  
• Parmi les trois tableaux de probabilités suivants, un seul correspond à cette situation. Lequel ?



| Secteur     | 1   | 2    | 3    | 4   | 5   |
|-------------|-----|------|------|-----|-----|
| Probabilité | 0,2 | 0,25 | 0,15 | 0,4 | 0,1 |

| Secteur     | 1   | 2    | 3   | 4   | 5    |
|-------------|-----|------|-----|-----|------|
| Probabilité | 0,2 | 0,25 | 0,1 | 0,4 | 0,05 |

| Secteur     | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    |
|-------------|-----|-----|-----|------|------|
| Probabilité | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,25 | 0,25 |

- 74** On choisit au hasard une voyelle puis une consonne dans l'alphabet. On obtient un couple de lettres noté (voyelle ; consonne).  
• Donner le nombre d'issues de cette expérience aléatoire.



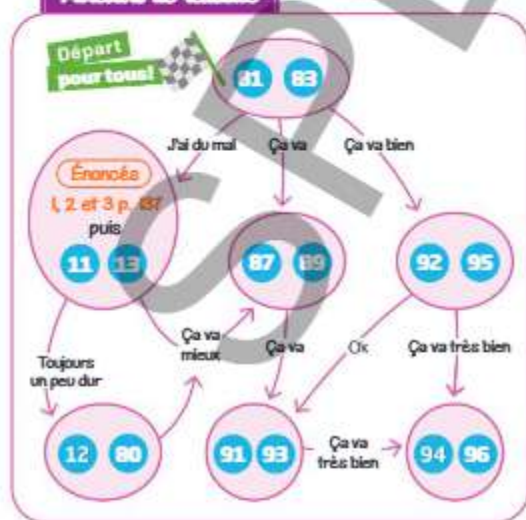
## 4 Calculer la probabilité d'un événement

### QUESTIONS FLASH

- 75** On tire une boule au hasard dans le sachet ci-contre.  
• Quelle est la probabilité d'obtenir une boule verte ?
- 76** On lance un dé équilibré à 12 faces numérotées de 1 à 12.  
1. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre inférieur ou égal à 5 ?  
2. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre supérieur à 15 ?
- 77** Une boîte de bonbons en contient 10 à la fraise, 15 à la menthe et 7 au citron. On prend un bonbon au hasard.  
• Quelle est la probabilité qu'il soit à la menthe ?
- 78** Clara dirige un club de danse, et voici la répartition des élèves pour la tranche d'âge 8-11 ans.
- | Danse     | Moderne | Classique | Hip-hop | Urbaine |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|
| Adhérents | 12      | 8         | 15      | 13      |
- On choisit au hasard un élève dans cette tranche d'âge.  
• Quelle est la probabilité qu'il fasse de la danse classique ?
- 79** On lance une pièce de monnaie deux fois de suite.  
• Quelle est la probabilité de tomber deux fois sur « Pile » ?

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5127

### Parcours de réussite



### ceinture jaune

- 80** Les secteurs de la roue ci-contre sont superposables. On fait tourner la flèche.  
• Quelle est la probabilité d'obtenir le numéro 1 ?
- 81** Charlie lance un dé équilibré à 20 faces numérotées de 1 à 20.  
1. Quelle est la probabilité qu'elle obtienne la face numérotée 18 ?  
2. Quelle est la probabilité qu'elle obtienne un numéro impair ?  
3. Quelle est la probabilité qu'elle obtienne un numéro pair et inférieur ou égal à 9 ?
- 82** Dans une pochette de 100 feuilles de couleurs, il y en a 30 jaunes et 25 vertes. Les autres feuilles sont rouges. On prend une feuille au hasard et on regarde sa couleur.  
• Quelle est la probabilité d'obtenir une feuille rouge ?
- 83** On écrit sur les six faces d'un dé équilibré les lettres du mot CALCUL.  
• En lançant ce dé, quelle est la probabilité d'obtenir la lettre L ?
- 84** On choisit au hasard une case dans la figure ci-contre et on lit le nombre inscrit dans cette case.  
• Quelle est la probabilité d'obtenir le nombre 2 ?
- 85** On tire au hasard une bille dans le sachet ci-contre.  
1. Quelle est la probabilité d'obtenir une voyelle ?  
2. Est-ce que la probabilité d'obtenir une bille noire est la même que la probabilité d'obtenir une consonne de couleur blanche ?

- 86** Marie veut acheter un croissant qui coûte 0,90 €. Elle prend une pièce au hasard dans un porte-monnaie, qui contient les pièces suivantes.
- Quelle est la probabilité que Marie puisse payer son croissant avec la pièce obtenue ?
- 87** Avec laquelle de ces deux roues, dont les secteurs sont superposables, la probabilité de tomber sur un secteur vert est-elle la plus grande ?

## Exercices

### ceinture verte

- 88** Dans un jeu de belote en ligne, la roue journalière, dont les secteurs sont superposables, permet d'obtenir des jetons virtuels pour pouvoir jouer.
- ROUE JOURNALIÈRE**  
Tournez la roue et recevez jusqu'à 400 jetons
- On fait tourner cette roue.  
• Quelle est la probabilité d'obtenir plus de 215 jetons ?
- 89** On s'intéresse à une urne contenant des boules blanches et vertes numérotées comme suit.



- On tire une boule au hasard dans cette urne.  
• Calculer la probabilité de chacun des événements suivants.  
A : « Obtenir une boule blanche »  
B : « Obtenir un nombre premier »  
C : « Obtenir une boule verte portant un nombre pair »

- 90** Au stand d'une fête foraine, un jeu consiste à tirer au hasard un billet de loterie dans un sac contenant exactement 180 billets.  
• 4 de ces billets permettent de gagner une grande peluche.  
• 12 permettent de gagner une petite peluche.  
• 36 permettent de gagner un porte-clés.  
• 68 permettent de gagner un autocollant.  
• Les autres billets sont des billets perdants.  
1. Quelle est la probabilité de gagner un porte-clés ?  
2. Quelle est la probabilité de gagner une peluche (grande ou petite) ?  
3. Quelle est la probabilité de ne rien gagner ?

- 91** Un enfant prend au hasard :  
• une des trois gommettes ci-contre ;  
• une des quatre couleurs ci-contre ;  
• Quelle est la probabilité qu'il obtienne le smiley ci-contre ?

### ceinture noire

- 92** Dans un jeu de 52 cartes, il y a 4 catégories : cœur, carreau, pique et trèfle.  
On tire une carte au hasard dans ce jeu.  
1. Quelle est la probabilité d'obtenir une dame de cœur ?  
2. Lequel de ces deux événements a le moins de chance de se produire ?  
A : « Obtenir un as de couleur noire »  
B : « Obtenir un carreau »  
3. Les valets, les dames et les rois sont appelés des figures.  
Quelle est la probabilité de ne pas obtenir de figure ?

- 93** Un jeu consiste à faire tourner la roue ci-contre, dont les secteurs sont superposables, et à considérer le nombre et la couleur de la case sur laquelle elle s'arrête.  
• Déterminer la probabilité des événements suivants.  
A : « Le nombre obtenu est 12 »  
B : « La case obtenue est de couleur blanche »  
C : « Le nombre obtenu est inférieur ou égal à 7 »  
D : « La case obtenue est bleue et porte un nombre pair ».

- 94** Dans la classe de Salomé, si on choisit un élève au hasard parmi les 25, la probabilité qu'il vienne en bus au collège vaut 0,64.  
• Combien d'élèves viennent au collège en bus dans la classe de Salomé ?

- 95** On lance deux dés équilibrés à 6 faces. Le premier dé est vert et le second est rouge. On note le résultat obtenu par le dé vert puis celui obtenu par le dé rouge.  
• Quelle est la probabilité d'obtenir le nombre 45 ?

- 96** Une boutique vend des cookies personnalisés. Le client doit choisir une base (chocolat ou vanille) et une garniture. Voici les cookies en vitrine.

| Garniture | Dattes | Mûres | Noix | Nougat | Total |
|-----------|--------|-------|------|--------|-------|
| Base      |        |       |      |        |       |
| Chocolat  |        | 10    | 9    |        |       |
| Vanille   | 12     |       | 10   | 11     | 48    |
| Total     | 19     | 25    |      |        | 82    |

1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessus.  
2. On choisit un cookie au hasard dans la vitrine. Quelle est la probabilité :  
a. qu'il soit avec une base chocolat ?  
b. qu'il soit avec une base vanille et du nougat ?  
c. qu'il soit aux mûres ?



## Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m15146



### Parcours ceinture jaune

- On interroge 10 personnes au hasard et on leur demande leur mois de naissance. On obtient : janvier • juin • mars • juillet • août • janvier • février • février • octobre • décembre.  
• Donner la fréquence des personnes nées en janvier.

- Voici les distances parcourues par les membres d'une équipe lors d'une course en relais.



- Quelle est la distance moyenne parcourue par les quatre amis ?

- Dire si les événements suivants sont impossibles, improbables, très probables, certains ou si leur probabilité est égale à  $\frac{1}{2}$ .

- On demande à un élève de cinquième s'il a son permis de conduire et il l'a.
- On tire une boule blanche dans une urne contenant 99 boules noires et 1 boule blanche.
- Dans un jeu de 32 cartes, on pioche une carte qui n'est pas un as.
- On lance un dé équilibré à 6 faces et on obtient un nombre pair.

- On lance un dé équilibré à 8 faces numérotées de 1 à 8.

- Quelle est la probabilité d'obtenir 8 ?
- Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre supérieur ou égal à 6 ?

### Parcours ceinture verte

- Dans une boîte de rangement, on comptabilise les vis ci-dessous.

| Type de vis   | Tête ronde | Tête plate | Sans tête |
|---------------|------------|------------|-----------|
| Nombre de vis | 37         | 15         | 8         |

- Quelle est la fréquence des vis à tête plate ? On donnera le résultat sous forme décimale.

- Voici le nombre d'heures de sommeil d'Alphonse, 7 ans, sur les sept derniers jours :

8 • 12 • 9 • 10 • 11 • 13 • 9

- Sachant qu'un enfant de son âge doit dormir en moyenne 10 heures par nuit, Alphonse dort-il suffisamment ?

- On tire au hasard une bille dans un sac contenant 3 billes rouges, 5 billes bleues et 8 billes vertes.

- Quelle est la probabilité d'obtenir une bille bleue ?

- On fait tourner la roue ci-contre dont les secteurs sont superposables.



- Est-il vrai qu'il y a 50 % de chances d'obtenir un nombre supérieur ou égal à 6 ?

### Parcours ceinture noire

- Dans le clavier ci-dessous, quelle est la fréquence des touches carrées ?



- Anaïs coupe un brownie rectangulaire en 3 parts égales dans le sens de la largeur et en 4 parts égales dans le sens de la longueur. Elle sert une part au hasard.

- Quelle est la probabilité que cette part soit un des coins du brownie ?

- Les voies d'une gare sont nommées :

A1 • A2 • A3 • A4 • A5 • B1 • B2 • B3 • B4 • B5 • C1 • C2 • C3 • C4 • C5

- Pour obtenir une voie, on choisit une lettre au hasard entre A et C, puis un chiffre au hasard entre 1 et 5.

Quelle est la probabilité que la voie obtenue soit :

- la voie C2 ?
- une voie comportant la lettre A ?

- On lance deux fois successivement un dé équilibré à 6 faces.

- Quelle est la probabilité d'obtenir un 2 puis un 3 ?

## Faire le point



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A Réponse B Réponse C Réponse D

Les employés d'un accrobranche disposent du matériel suivant :

- 12 harnais pour les 3-5 ans ;
- 22 harnais pour les 6-12 ans ;
- 17 harnais pour les 13 ans et plus.

Pour des raisons de sécurité, les harnais sont numérotés de 1 à 51.

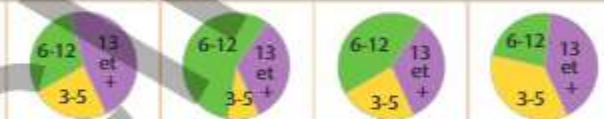


### 1 Calculer une moyenne (p. 130)

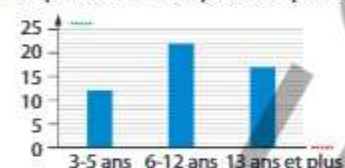
|                                                            |                 |    |     |                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------|----|-----|-----------------|
| 1. Quel est l'effectif total des harnais ?                 | 12              | 51 | 22  | 17              |
| 2. Quelle est la fréquence des harnais pour les 6-12 ans ? | $\frac{51}{22}$ | 22 | 0,5 | $\frac{22}{51}$ |
| 3. Quel est le nombre moyen de harnais par tranche d'âge ? | 51              | 39 | 13  | 17              |

### 2 Représenter graphiquement des données (p. 132)

- Le diagramme circulaire qui représente le nombre de harnais selon la tranche d'âge est :



- Par quoi doit-on compléter les pointillés ?



|                   |                   |             |          |
|-------------------|-------------------|-------------|----------|
| Nombre de harnais | Âge               | Pourcentage | Âge      |
| Âge               | Nombre de harnais | Âge         | Effectif |

### 3 Modéliser une expérience aléatoire (p. 134)

On choisit un harnais au hasard et on regarde son numéro.

|                                                |               |                |                 |                                       |
|------------------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------------------------------|
| 6. Quel est le nombre d'issues ?               | 3             | 12             | 22              | 51                                    |
| 7. Quelle est la probabilité de chaque issue ? | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{51}$ | $\frac{12}{51}$ | Les issues ne sont pas équiprobables. |

### 4 Calculer la probabilité d'un événement (p. 136)

On choisit un harnais au hasard et on regarde sa classe d'âge.

|                                                                                  |                 |                 |                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 8. Quelle est la probabilité que le harnais choisi soit destiné aux 3-5 ans ?    | $\frac{1}{12}$  | $\frac{1}{51}$  | $\frac{12}{51}$ | $\frac{51}{12}$ |
| 9. Quelle est la probabilité qu'il soit destiné à un enfant de 12 ans et moins ? | $\frac{12}{51}$ | $\frac{17}{51}$ | $\frac{22}{51}$ | $\frac{34}{51}$ |



# Problèmes

## 97 Les voyageurs

Raisonnement, calculer, communiquer

Dans une agence de voyages, on observe les tranches d'âge des personnes réservant un voyage sur une année.

| Tranche d'âge       | 20-30 ans | 31-40 ans | 41-50 ans | 51-60 ans | 61-90 ans |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nombre de personnes | 15        | 37        | 48        | 72        | 58        |

Nadia affirme : « La fréquence des réservations effectuées par une personne de 40 ans ou moins est  $\frac{1}{4}$  ».

• A-t-elle raison ?

## 98 Au sport !

Chercher, calculer



Julia et ses amis étudient leur nombre de séances de sport cette semaine.



• Quel est le nombre moyen de séances de sport que ce groupe d'amis a pratiqué cette semaine ?

## 99 Les bijoux

Représenter, raisonner, modéliser

Un entrepreneur fait le point sur les ventes des trois bijouteries qu'il possède. Il s'intéresse aux bijoux suivants : montres, bracelets et boucles d'oreilles. Voici les ventes sur une semaine.

• Bijouterie A : 17 montres, 67 paires de boucles d'oreilles et 25 bracelets.

• Bijouterie B : 148 bijoux dont 50 % de paires de boucles d'oreilles et 34 montres.

• Bijouterie C : 125 bijoux dont trois cinquièmes de paires de boucles d'oreilles, et le dixième du reste des montres.

1. Représenter ces données dans un tableau à double entrée.

2. L'entrepreneur souhaite orienter la publicité de ses bijouteries dont le nombre de boucles d'oreilles vendues est inférieur au nombre moyen de boucles d'oreilles vendues par l'entreprise.

Quelle ou quelles bijouteries sont concernées ?

## 100 Écarts de salaires

Représenter, calculer

Pierre et Louis ont chacun signé un contrat avec un employeur différent. Les deux amis débutent avec un salaire mensuel de 1 500 €. Le salaire mensuel de Pierre augmentera de 80 € chaque année, celui de Louis de 5 % chaque année.

Ils ont simulé l'évolution de leurs salaires, arrondis à l'euro, avec un tableur.

|   | A      | B       | C       | D       | E       | F       |
|---|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 |        | 2026    | 2027    | 2028    | 2029    | 2030    |
| 2 | Pierre | 1 500 € |         |         |         |         |
| 3 | Louis  | 1 500 € | 1 575 € | 1 654 € | 1 736 € | 1 823 € |

1. Quelle formule peut-on rentrer en C2 et étirer vers la droite afin d'obtenir le salaire de Pierre ?

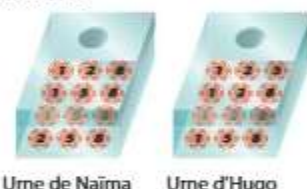
2. En quelle année Louis aura-t-il un salaire plus élevé que celui de Pierre ?

3. Construire un diagramme en barres représentant le salaire de chacun en fonction des années (on pourra démarrer l'axe des ordonnées à la valeur 1 400).

## 101 À chacun son urne

Raisonnement, calculer, modéliser

Naïma et Hugo ont chacun une urne contenant des jetons numérotés.



Ils choisissent chacun un jeton au hasard dans leur urne et regardent la valeur affichée.

1. Quelle est la probabilité pour Naïma d'obtenir un jeton numéroté 1 ?

2. a. Quelle est la probabilité pour Naïma d'obtenir un jeton portant un nombre pair ?

b. Cette probabilité est-elle supérieure à celle qu'a Hugo d'obtenir un jeton portant un nombre impair dans son urne ? Justifier.

3. Hugo annonce à Naïma : « La probabilité d'obtenir un nombre supérieur à 3 est plus grande avec mon urne qu'avec la tienne. » A-t-il raison ?

## 102 Jeu vidéo

Raisonnement, modéliser

Constance joue à un jeu vidéo qui propose trois niveaux : Vache, Gobelin et Licorne. À chaque partie, un niveau est choisi au hasard. Pour débloquer un niveau secret, elle doit jouer deux parties d'affilée sur le même niveau.

1. Calculer la probabilité d'accéder au niveau secret.

2. Après avoir joué deux parties, est-il plus probable d'accéder au niveau secret ou bien d'avoir joué les niveaux Gobelin et Licorne ?

## 103 Fréquence cardiaque

Raisonnement, calculer, communiquer

La fréquence cardiaque correspond au nombre de battements par minute du cœur. Louis réalise un test d'effort physique, au cours duquel sa fréquence cardiaque a été relevée chaque seconde. Voici les résultats obtenus.

| Fréquence cardiaque | 170 | 172 | 175 | 177 | 178 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Effectif            | 2   | 8   | 10  | 15  | 24  |

| Fréquence cardiaque | 180 | 181 | 186 | 188 | 191 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Effectif            | 32  | 13  | 9   | 5   | 2   |

Pour être considéré comme un effort réussi, la fréquence cardiaque moyenne doit être inférieure à 180 et 40 % des fréquences cardiaques doivent être supérieures ou égales à 180.

• L'effort peut-il être qualifié de réussi ?

## 104 Tenue de sport

Calculer, raisonner

On a interrogé les membres d'un club de sport sur leur couleur préférée pour la tenue du club : bleu, rouge ou vert. 55 % des membres ont répondu rouge.

On choisit un membre du club au hasard.

1. Est-il plus probable que la personne interrogée préfère la couleur bleue ou la couleur rouge ?

2. Le président du club précise que  $\frac{1}{5}$  des personnes interrogées ont répondu bleu. Quelle est la probabilité que la personne interrogée préfère la couleur verte ?

3. Le président du club ajoute que 11 personnes ont répondu rouge. Combien y a-t-il de personnes au total dans ce groupe ?

## 105 Pause sucrée

Modéliser, calculer

On choisit un chocolat au hasard dans une boîte de 40 chocolats de trois parfums différents : chocolat au lait, chocolat noir, chocolat blanc.

La probabilité d'avoir un chocolat noir est  $\frac{2}{5}$ , et il y a 10 chocolats blancs.

• Quelle est la probabilité d'avoir un chocolat au lait ?

## 106 À la foire

Modéliser, calculer

Un sachet contient 4 boules rouges, 1 boule verte et 7 boules blanches. Un joueur tire au hasard une boule.

• Si elle est rouge, il gagne 3 €.

• Si elle est verte, il gagne 10 €.

• Si elle est blanche, il perd 5 €.

1. Quelle est la probabilité de gagner 10 € ?

2. A-t-on une probabilité plus grande de gagner ou de perdre de l'argent à ce jeu ?

## Prise d'initiative

### 107 À toi de jouer !

Modéliser, communiquer

Inventer un jeu et donner un événement qui a la même probabilité que celui-ci :

« On tire un cœur dans un jeu de 52 cartes ».

### 108 Au lit !

Modéliser, raisonner

Pour faire son lit, Ludovic choisit au hasard un drap housse et une housse de couette dans son placard qui contient :

- deux draps housse : un en coton et un en lin ;
- quatre housses de couette : deux en coton, une en lin et une en flanelle.
- Quelle est la probabilité d'avoir une parure complète de la même matière ?

### 109 Au casino

Chercher, calculer, modéliser

La roulette est un jeu de hasard dans lequel chaque joueur parie sur la case (numéro ou couleur) sur laquelle va tomber la bille.



• Si on mise sur une couleur et que la bille tombe dessus, on remporte deux fois la mise.

• Si on mise un numéro et que la bille tombe dessus, on remporte trente-six fois la mise.

• Si on mise sur une « douzaine », soit les numéros 1 à 12, 13 à 24 ou 25 à 36 et que la bille tombe sur une zone choisie, alors on remporte trois fois la mise.

|                          |   |   |    |                         |    |    |    |                         |    |    |    |
|--------------------------|---|---|----|-------------------------|----|----|----|-------------------------|----|----|----|
| 3                        | 6 | 9 | 12 | 15                      | 18 | 21 | 24 | 27                      | 30 | 33 | 36 |
| 2                        | 5 | 8 | 11 | 14                      | 17 | 20 | 23 | 26                      | 29 | 32 | 35 |
| 1                        | 4 | 7 | 10 | 13                      | 16 | 19 | 22 | 25                      | 28 | 31 | 34 |
| 1 <sup>re</sup> douzaine |   |   |    | 2 <sup>e</sup> douzaine |    |    |    | 3 <sup>e</sup> douzaine |    |    |    |

1. On mise 3 € sur le numéro 30.

Quelle est la probabilité d'obtenir 108 € ?

2. On mise 5 € sur la couleur noire.

Quelle est la probabilité de doubler sa mise ?

3. On mise sur la deuxième douzaine.

Quelle est la probabilité de ne pas gagner ?

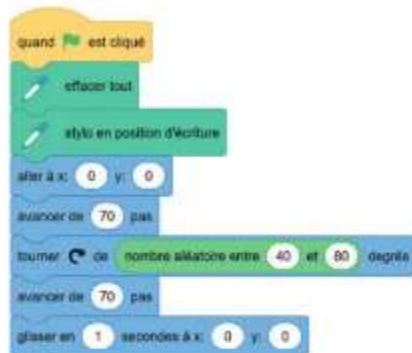


## Problèmes

### 110 Triangle aléatoire

Modéliser

On considère le programme suivant.



1. Que peut-on dire du triangle obtenu ?
2. Quelle est la probabilité d'obtenir un triangle équilatéral ?

### 111 Fair or not fair?

Raisonnement

With this 8-sided dice, the probability of rolling an 8 is 0.12.

- Is this dice fair? Justify.

### 112 Bottes de foin

Communiquer, chercher, calculer

Un agriculteur souhaite vendre ses bottes de foin. Chaque botte a une masse de 300 kg. On a représenté ci-dessous le nombre de ces bottes de foin en fonction de leur taux d'humidité.



L'agriculteur vend toutes ses bottes à une coopérative, qui a publié les conditions d'achat suivantes.

#### Conditions d'achat

Prix  
Petite botte (15 kg) : 3 €  
Grosse botte (300 kg) : 21 €



| Pourcentage de bottes dont le taux d'humidité est inférieur ou égal à 2 % | 90 | 75 | 50 |
|---------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Décote (en pourcentage)                                                   | 0  | 2  | 5  |

Exemple : une décote de 10 % revient à diminuer le prix d'achat de 10 %.

- Quel montant l'agriculteur va-t-il recevoir en vendant l'ensemble de ses bottes de foin à la coopérative ?

### 113 Deux dés et probabilités

Raisonnement, calculer, modéliser

On lance deux dés équilibrés à 6 faces numérotées de 1 à 6.

1. Quelle est la probabilité que la somme des deux résultats soit égale à 6 ?
2. Quelle est la probabilité que le produit des deux résultats soit égal à 1 ?
3. Quel événement est le plus probable ?  
- A : « Obtenir 7 en additionnant les résultats »  
- B : « Obtenir un multiple de 3 en multipliant les résultats »

### 114 Course à pied (ultra-trail)

Raisonnement, calculer

En 2025, lors d'une course de 100 miles en montagne aux États-Unis, les trois premiers coureurs ont réalisé les temps suivants.

14 h 11 m 25 s • 14 h 17 m 39 s • 14 h 19 m 22 s

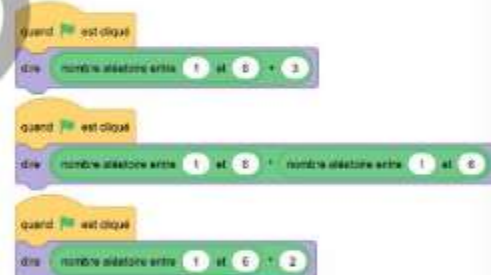
1. Quel est le temps moyen de ces trois coureurs ? Arrondir le résultat à la seconde.
2. L'an passé, le vainqueur de l'épreuve avait réalisé la course à 11,4 km/h de moyenne. A-t-il été plus rapide que le vainqueur de 2025 ?

1 mile = 1,61 km

### 115 A toi de choisir !

Modéliser

Voici trois scripts réalisés avec Scratch.

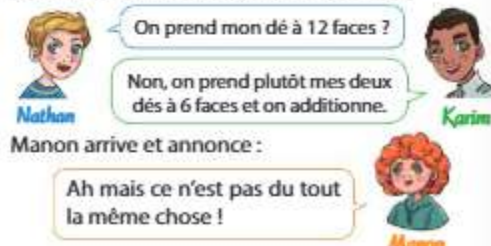


- Avec quel programme la probabilité d'obtenir un nombre impair est-elle la plus grande ?

### 116 Pas d'accord

Communiquer, raisonner, modéliser

Nathan et Karim souhaitent jouer aux dés.



- Donner au moins deux raisons qui permettent à Manon d'annoncer cela.



## Algorithmique & outils numériques

### 117 Tableau piscine

Ci-dessous se trouve le nombre d'entrées d'une piscine municipale durant une semaine d'été.

|                   | A   | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1 Jour            | Lun | Mar | Mer | Jeu | Ven | Sam | Dim |   |
| 2 Effectif        | 0   | 223 | 325 | 190 | 210 | 653 | 176 |   |
| 3 Fréquence       |     |     |     |     |     |     |     |   |
| 4 Recette du jour |     |     |     |     |     |     |     |   |
| 5                 |     |     |     |     |     |     |     |   |
| 6 Recette moyenne |     |     |     |     |     |     |     |   |
| 7 Recette totale  |     |     |     |     |     |     |     |   |

1. a. La piscine est fermée un jour de la semaine. Lequel ?  
b. Combien d'entrées la piscine a-t-elle réalisées au total dans la semaine ?  
c. Écrire en B3 une formule à étirer jusqu'en H3 pour compléter la ligne des fréquences.  
d. L'entrée coûte 2 €.

Compléter la ligne 4 pour obtenir la recette obtenue avec les entrées chaque jour.

La recette désigne l'ensemble des rentrées d'argent.

- e. Compléter les cellules B6 et B7 avec des formules appropriées.
2. Pour maintenir son activité, la piscine doit réaliser au moins 350 € chaque jour d'ouverture et 3 500 € par semaine.  
La piscine peut-elle maintenir son activité ?

### 119 Produit de deux dés

Ryan souhaite étudier l'expérience aléatoire « lancer deux dés équilibrés à 6 faces et regarder la somme des résultats » et décide de la simuler à l'aide d'un tableur. Pour cela, il utilise la fonction ALEA.ENTRE.BORNES(min;max) qui renvoie un nombre aléatoire entre les valeurs min et max.

1. a. Quelles valeurs doit-on utiliser pour min et max afin de simuler le lancer d'un dé équilibré à 6 faces ?  
b. Entrer cette formule dans la cellule A1 et utiliser la touche F9 pour générer de nouveaux nombres aléatoires.
2. Modifier la feuille de calcul pour simuler l'expérience de Ryan. Utiliser la touche F9 pour vérifier la cohérence des résultats.
3. a. On décide de répéter 100 fois l'expérience aléatoire. En étirant la formule précédente, simuler les résultats de 100 expériences.  
b. En utilisant la fonction NB.SI, compter le nombre de fois où la valeur 12 apparaît.  
c. En déduire la fréquence d'apparition de l'issue 12 sur les 100 lancers.  
d. Cette valeur semble-t-elle cohérente avec la probabilité de cette issue ?

### Boîte à outils

#### Avec un tableur

- La formule NB.SI(plage;valeur) compte le nombre de fois où la valeur est présente dans la plage de donnée.

| B4 | A | B |
|----|---|---|
| 1  | 1 | 3 |
| 2  | 1 | 3 |
| 3  | 2 | 4 |
| 4  |   | 2 |

- On saisit la formule en cellule B4.
- Ici, la plage A1:B3 représente l'ensemble des cellules dans le rectangle délimité par les cellules A1 et B3.
- On compte le nombre d'apparitions de « 3 » dans cette plage : on en dénombre deux.



## Enigmes & jeux

### Enigme Dés non transitifs

Emma et Florian jouent avec les trois dés équilibrés ci-dessous : ils choisissent chacun un dé puis le lancent. Le gagnant est celui qui a le nombre le plus grand.



Les dés sont numérotés comme suit :

Dé rouge : 1 • 1 • 4 • 4 • 4 • 4

Dé vert : 3 • 3 • 3 • 3 • 3 • 3

Dé bleu : 6 • 6 • 2 • 2 • 2 • 2

Emma choisit son dé la première, Florian peut ensuite choisir un des deux autres dés.

• Comment Florian doit-il faire son choix ?



Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5127

### Jeu Avospaires

Télécharger, imprimer et distribuer les cartes entre tous les joueurs. Le but est de se débarrasser de toutes ses cartes en associant les « paires » (un événement et sa probabilité). À chaque tour de jeu, un joueur pioche une carte dans la main d'un autre joueur et peut déposer ses paires s'il en a. C'est ensuite au joueur suivant. Le premier joueur qui n'a plus de carte en main a gagné.

| Probabilité                                        | Probabilité                                     | Probabilité                                                                 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{1}{2}$                                      | 0                                               | $\frac{3}{5}$                                                               |
| Obtenir une couleur rouge dans un jeu de 32 cartes | Obtenir le chiffre 7 en lançant un dé à 6 faces | Tirer un boule rouge dans un sachet contenant :<br>- 2 jaunes<br>- 3 rouges |

Écouter • Se remettre en question • Développer son esprit critique

Développer son esprit d'analyse • S'affirmer • Gérer ses émotions

### Débat mathématique

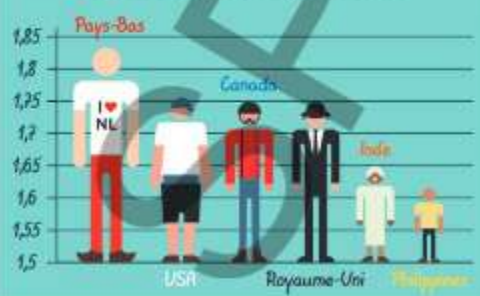
#### Mission

Que peut-on penser de chacune des situations suivantes ? En faire une analyse critique individuellement puis, en petit groupe, adopter une position commune. En débattre ensuite avec les autres groupes de la classe.



#### 1 Regarder le monde de haut !

Taille moyenne des hommes en m



3 Une urne contient des billes rouges et des billes bleues. On tire au hasard une bille et on la remet dans l'urne. Puis on répète 4 fois cette opération. On obtient : rouge, rouge, bleu, rouge, rouge.



Il y a plus de billes rouges que de billes bleues dans l'urne.



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5154

# Proportionnalité et fonctions

# 7



### Ta mission

- Reconnaître une situation de proportionnalité
- Exploiter une situation de proportionnalité
- Représenter une grandeur en fonction d'une autre



Une réalité froide... à prendre au sérieux !



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5153

La Terre se réchauffe et les glaciers fondent à toute allure. Chaque dixième de degré supplémentaire accélère cette fonte. Les scientifiques utilisent des modèles mathématiques, comme les fonctions, pour mieux comprendre et prévoir ces changements.

❶ Problème 80 p. 172



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5153

- Calculer mentalement.
  - Le triple de 7,5 cm.
  - La moitié de 840 g.
  - 3 fois moins que 15.
  - Le quart de 68.
- Compléter le tableau de proportionnalité suivant.
 

|                       |    |     |     |
|-----------------------|----|-----|-----|
| Nombre de photocopies | 50 | 150 | 200 |
| Prix (en €)           | 5  |     |     |
- Les tableaux suivants sont-ils des tableaux de proportionnalité ? Justifier.
  - |                   |    |    |    |    |    |
|-------------------|----|----|----|----|----|
| Temps (en heures) | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Distance (en km)  | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |
  - |                   |   |   |    |    |
|-------------------|---|---|----|----|
| Nombre de paniers | 1 | 2 | 3  | 4  |
| Prix (en €)       | 5 | 9 | 13 | 18 |
- Un maraîcher vend des fraises 3,50 € le kilogramme.
  - Quel est le prix de 4 kg de fraises ?
- Hugo a couru 5 kilomètres en 20 minutes à vitesse constante.
  - Combien de kilomètres parcourt-il en 1 heure à la même vitesse ?
- Jérôme lit l'étiquette d'un pot de pâte à tartiner.
  - Quelle masse de noisettes y a-t-il dans ce pot ?



- Sur un plan, on voit l'échelle suivante : Compléter les phrases suivantes.
  - 1 cm sur le plan représente ... en réalité.
  - 20 cm sur le plan représentent ... en réalité.
  - 5 km en réalité sont représentés par ... sur le plan.
- Sur un plan à l'échelle  $\frac{1}{200}$ , les dimensions d'une piscine sont de 4 cm et 2 cm.
  - Quelles sont les dimensions réelles de la piscine en mètres ?
- Donner les abscisses des points A, B et C.
- Reproduire la demi-droite graduée ci-dessous et y placer chacun des points suivants.
  - A d'abscisse 2,8
  - B d'abscisse 1,5
  - C d'abscisse 3,1
  - D d'abscisse 2,2
- Ce graphique représente l'évolution de la température lors d'un après-midi.
  - Quelle était la température à 16 heures ?
  - À quelle heure faisait-il 16 °C ?

### ACTIVITÉ FLASH

Pour chaque situation, nommer les deux grandeurs de l'énoncé en précisant leurs unités s'il y en a, puis dire si ces deux grandeurs sont proportionnelles ou non.

- Dia mesurait 75 cm à l'âge de 1 an. Aujourd'hui elle a 3 ans et mesure 1 m.
- Guillaume est inquiet, son robinet fuit de 0,3 L par heure.
- Marie achète 3,2 kg d'aubergines à 3,50 € le kilogramme.
- Mehdi adore les avocats. Il hésite entre un avocat pour 1,35 € ou deux avocats pour 2,50 €.
- Franck effectue 3 tours de piste en 12 minutes et 4 tours en 15 minutes.
- À Metz, le centre Pompidou propose trois formules de visite accompagnée pour les groupes scolaires : 1 h pour 60 €, 1 h 30 pour 90 € et 2 h pour 120 €.



## Activités

### Activité 1 Installation des panneaux solaires

Emma souhaite installer des panneaux solaires sur son toit. Le watt-crête (Wc) est l'unité qui indique la puissance maximale qu'un panneau solaire peut produire dans des conditions idéales. On trouve le tableau suivant sur le site du vendeur.

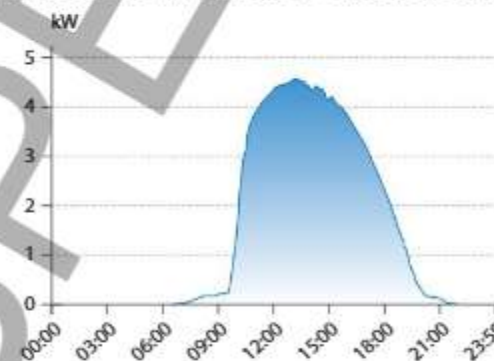


|                            |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de panneaux         | 2     | 3     | 5     | 9     | 10    | 14    |
| Puissance maximale (en Wc) | 1 000 | 1 500 | 2 500 | 4 500 | 5 000 | 7 000 |

- Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans ce tableau ?
  - Ces deux grandeurs semblent-elles proportionnelles ? Justifier.
  - Si oui, comment peut-on obtenir la puissance maximale à partir du nombre de panneaux ?
  - Quelle est la puissance d'un panneau solaire ?
  - L'installation d'Emma peut supporter au maximum 6 000 Wc. Combien de panneaux au maximum Emma peut-elle installer ? Justifier.
- En utilisant les données de ce tableau, déterminer de trois façons différentes la puissance maximale fournie par 7 panneaux solaires.
- Dans un repère orthogonal, à partir du tableau donné, représenter graphiquement la puissance maximale en fonction du nombre de panneaux. On prendra 1 cm pour un panneau sur l'axe des abscisses, et 1 cm pour 500 Wc sur l'axe des ordonnées.
  - Que peut-on remarquer pour les six points placés ?

### Activité 2 Production d'énergie solaire

Emma a installé 12 panneaux solaires sur son toit. Après quelques jours, elle regarde sur l'application de son téléphone la production d'énergie de ses panneaux. Voici la courbe qu'elle peut observer.



- Quelles sont les deux grandeurs présentes sur le graphique ?
- Donner approximativement la puissance maximale produite et le moment auquel elle a été atteinte (à une heure près).
- Est-ce que le graphique traduit une situation de proportionnalité ? Justifier.
- Comment expliquer « la forme » du graphique ?



## 1 Reconnaître une situation de proportionnalité

## Définition

Deux grandeurs sont **proportionnelles** si les valeurs de l'une s'obtiennent en multipliant les valeurs de l'autre par un même nombre appelé **coefficient de proportionnalité**.

## Exemples

• Dans une confiserie, chaque bonbon coûte 0,15 €. Le prix à payer est proportionnel au nombre de bonbons achetés, avec **0,15** pour coefficient de proportionnalité :

$\text{prix} = \text{nombre de bonbons} \times 0,15$

1 bonbon  $\rightarrow 0,15$  €

2 bonbons  $\rightarrow 2 \times 0,15$  € = 0,30 €

3 bonbons  $\rightarrow 3 \times 0,15$  € = 0,45 €

...

• Dans une boulangerie, on peut lire :



1 baguette  $\rightarrow 0,95$  €

3 baguettes  $\rightarrow 3 \times 0,95$  € = 2,85 €

4 baguettes  $\rightarrow 2,85$  € + 4  $\times$  0,95 €

Le prix à payer n'est pas proportionnel au nombre de baguettes achetées.

## Définition

Dans un tableau représentant deux grandeurs, lorsque les valeurs de la première grandeur sont proportionnelles aux valeurs de la seconde, ce tableau est appelé **tableau de proportionnalité**.

## Méthode

Pour déterminer si deux grandeurs représentées dans un tableau sont proportionnelles, on peut calculer les quotients des valeurs correspondantes de ces grandeurs.

## Exemples

• On a relevé la consommation, en fonction du temps, d'un robinet mal fermé :

|                         |       |       |        |
|-------------------------|-------|-------|--------|
| Temps écoulé (en jours) | 1     | 7     | 365    |
| Quantité d'eau (en L)   | 0,432 | 3,024 | 157,68 |

$\times ?$

On calcule les quotients :  $\frac{0,432}{1} = 0,432$  ;  $\frac{3,024}{7} = 0,432$  ;  $\frac{157,68}{365} = 0,432$ .

Tous les quotients sont égaux à **0,432** : ce tableau est donc un tableau de proportionnalité, avec **0,432** pour coefficient de proportionnalité.

D'après ces données, il semble que la quantité d'eau soit proportionnelle au temps écoulé et que le robinet perde **0,432** litre d'eau par jour.

• Clara achète un pack de 6 litres de jus d'orange à 9,12 € et un pack de 4 litres à 6,48 €.

|                        |      |      |
|------------------------|------|------|
| Quantité de jus (en L) | 6    | 4    |
| Prix à payer (en €)    | 9,12 | 6,48 |

$\times ?$

On calcule les quotients :  $\frac{9,12}{6} = 1,52$  ;  $\frac{6,48}{4} = 1,62$ .

Les quotients ne sont pas égaux, ce tableau n'est donc pas un tableau de proportionnalité. Le prix à payer n'est pas proportionnel à la quantité de jus d'orange achetée ; il n'y a pas de coefficient de proportionnalité.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 162-163.



## 1 Reconnaître une situation de proportionnalité

## Énoncé 1

1. Une marque de peinture donne l'information ci-contre sur la surface peinte.

La surface peinte est-elle proportionnelle à la quantité de peinture ? Justifier.



2. À l'ouverture des soldes, Eliott trouve l'offre suivante : un jean pour 43,70 €, les trois pour 130 €.

a. Quelles sont les deux grandeurs dans cette situation ?

b. Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ?

## Solution

1. 1 L  $\rightarrow 12$  m<sup>2</sup>

2 L  $\rightarrow 2 \times 12$  m<sup>2</sup> = 24 m<sup>2</sup>

3 L  $\rightarrow 3 \times 12$  m<sup>2</sup> = 36 m<sup>2</sup>

...

La surface peinte est égale à la quantité de peinture multipliée par 12. Ces deux grandeurs sont donc proportionnelles.

2. a. Les deux grandeurs sont le nombre de jeans et le prix.

b. Si les deux grandeurs étaient proportionnelles, on aurait :

1 jean  $\rightarrow 43,70$  €

3 jeans  $\rightarrow 3 \times 43,70$  € = 131,10 €

Or 3 jeans coûtent 130 €, donc les deux grandeurs ne sont pas proportionnelles.

## Énoncé 2

Au marché on trouve l'étiquette ci-contre.

1. Représenter ces données dans un tableau.

| MANGUES    |  |
|------------|--|
| 2 à 5,70 € |  |
| 3 à 8,40 € |  |

2. Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Que peut-on en conclure ?

## Solution

|                   |      |      |
|-------------------|------|------|
| Nombre de mangues | 2    | 3    |
| Prix (en €)       | 5,70 | 8,40 |

2. On calcule les quotients :

$$\frac{5,70}{2} = 2,85 ; \frac{8,40}{3} = 2,8$$

Les quotients ne sont pas égaux, donc ce n'est pas un tableau de proportionnalité. On peut en conclure que le prix des mangues n'est pas proportionnel au nombre de mangues.

## Énoncé 3

Adèle a découvert un site qui développe des photos en format carte postale dont les tarifs sont les suivants.

|                     |      |      |      |       |
|---------------------|------|------|------|-------|
| Nombre de photos    | 1    | 10   | 50   | 250   |
| Prix à payer (en €) | 0,07 | 0,70 | 3,50 | 17,50 |

• Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Si oui, avec quel coefficient de proportionnalité ?

## Solution

On calcule les quotients :

$$\frac{0,07}{1} = 0,07 ; \frac{0,70}{10} = 0,07 ;$$

$$\frac{3,50}{50} = 0,07 ; \frac{17,50}{250} = 0,07$$

Tous les quotients sont égaux, donc c'est un tableau de proportionnalité avec 0,07 comme coefficient de proportionnalité.

## ceinture blanche

1. Dans un jeu vidéo, 2 cibles touchées rapportent 9 points et 3 cibles 14 points.

• Le nombre de points obtenus est-il proportionnel au nombre de cibles touchées ?

2. Dans chacune des situations suivantes, donner les deux grandeurs et dire si elles sont proportionnelles.

a. 1 kg de poires coûte 3 €.

b. Un cycliste parcourt 12 km en 30 minutes à vitesse constante.

c. Léa lit 1 livre par semaine.

d. Un enfant mesure 1 mètre à 4 ans.

3. Un alpiniste relève son dénivelé en fonction du nombre d'heures de marche.

|                        |     |     |       |
|------------------------|-----|-----|-------|
| Temps de marche (en h) | 1   | 2,5 | 4     |
| Dénivelé (en m)        | 300 | 750 | 1 200 |

• Est-ce un tableau de proportionnalité ?

4. Léa souhaite prendre le bus et se renseigne sur le prix des tickets.

|                   |      |   |      |    |
|-------------------|------|---|------|----|
| Nombre de tickets | 1    | 2 | 5    | 10 |
| Prix (en €)       | 1,50 | 3 | 7,50 | 14 |

• Est-ce un tableau de proportionnalité ?



## 2 Exploiter une situation de proportionnalité

### Méthode 1 : Avec un coefficient de proportionnalité

Pour compléter un tableau de proportionnalité, on peut utiliser un coefficient de proportionnalité pour passer d'une ligne à l'autre.

#### Exemple

Une station-service affiche un prix de l'essence à 1,22 € le litre.  
Le prix à payer est proportionnel à la quantité d'essence achetée avec pour coefficient de proportionnalité 1,22.

|                                   |      |     |   |
|-----------------------------------|------|-----|---|
| Quantité d'essence achetée (en L) | 1    | 5,5 | ? |
| Prix à payer (en €)               | 1,22 | ?   | 5 |

- On cherche le prix de 5,5 L d'essence.  
 $5,5 \times 1,22 = 6,71$   
5,5 L d'essence coûtent 6,71 €.
- On cherche la quantité d'essence qu'on peut acheter pour 5 €.  
 $5 \div 1,22 \approx 4,1$ . Pour 5 €, on peut acheter environ 4,1 L d'essence.

### Méthode 2 : Avec les liens entre les colonnes

Pour obtenir les nombres d'une colonne dans un tableau de proportionnalité, on peut :

- multiplier ou diviser les nombres d'une autre colonne par un même nombre (non nul) ;
- ajouter ou soustraire les nombres d'autres colonnes.

#### Exemple

Une recette de pâte à crêpes indique qu'il faut 300 g de farine pour faire 12 crêpes. La masse de farine à utiliser est proportionnelle au nombre de crêpes à réaliser, on peut donc faire un tableau de proportionnalité.

- On cherche la masse de farine pour faire 4 crêpes.  
 $300 \div 3 = 100$  g  
Il faut 100 g de farine pour faire 4 crêpes.
- On cherche la masse de farine pour faire 16 crêpes.  
 $300 + 100 = 400$  g  
Il faut 400 g de farine pour faire 16 crêpes.

|                        |     |   |    |
|------------------------|-----|---|----|
| Nombre de crêpes       | 12  | 4 | 16 |
| Masse de farine (en g) | 300 | ? | ?  |

### Méthode 3 : Avec passage par l'unité

Pour traiter une situation de proportionnalité, il est parfois plus judicieux de revenir à l'unité.

#### Exemple

Des cahiers sont vendus à l'unité.  
Lucile a acheté 3 cahiers pour 4,05 €.  
Emma a besoin de 7 cahiers. Combien devra-t-elle payer ?  
3 cahiers  $\rightarrow$  4,05 €  
1 cahier  $\rightarrow 4,05 \div 3 = 1,35$  €  
7 cahiers  $\rightarrow 7 \times 1,35 = 9,45$  €  
Emma devra payer 9,45 €.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 164-165.



## 2 Exploiter une situation de proportionnalité

### Énoncé 1

Un vendeur ambulant propose des marrons chauds à 25 € le kilogramme.

- Combien coûte un cornet de 150 g de marrons ?
- Quelle quantité de marrons chauds peut-on acheter pour 10 € ?

### Solution

1. On peut représenter cette situation par un tableau, sachant que 150 g = 0,15 kg.

|                                     |    |      |    |
|-------------------------------------|----|------|----|
| Quantité de marrons achetés (en kg) | 1  | 0,15 | ?  |
| Prix à payer (en €)                 | 25 | ?    | 10 |

- $0,15 \times 25 = 3,75$  donc 150 g de marrons coûtent 3,75 €.
2.  $10 \div 25 = 0,4$  donc avec 10 €, on peut acheter 0,4 kg de marrons, soit 400 g.

### Énoncé 2

Pour son travail, Loïc est payé à la journée. En travaillant 5 jours, il a gagné 395 €.

- Combien gagnera-t-il en 9 jours ?

### Solution

On passe par l'unité en cherchant son salaire pour 1 jour de travail.

5 jours  $\rightarrow$  395 €  
1 jour  $\rightarrow 395 \div 5 = 79$  € (5 fois moins)  
9 jours  $\rightarrow 79 \times 9 = 711$  € (9 fois plus)  
En 9 jours, il gagnera 711 €.

### Énoncé 3

Lorsqu'on tricote une écharpe, la longueur de l'écharpe est proportionnelle à la longueur de fil utilisée. Pour obtenir 20 cm d'écharpe, il faut 104 m de fil, et pour 35 cm d'écharpe il faut 182 m de fil. Quelle longueur de fil faut-il pour :

- 55 cm d'écharpe ?
- 105 cm d'écharpe ?

### Solution

|                            |     |     |    |
|----------------------------|-----|-----|----|
| Longueur d'écharpe (en cm) | 20  | 35  | 55 |
| Longueur de fil (en m)     | 104 | 182 | ?  |

Comme  $20 + 35 = 55$ , on ajoute les nombres des deux premières colonnes.

$104 + 182 = 286$  m  
Il faut 286 m de fil.

|                            |     |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Longueur d'écharpe (en cm) | 20  | 35  | 55  | 105 |
| Longueur de fil (en m)     | 104 | 182 | 286 | ?   |

Comme  $105 = 35 \times 3$ , on multiplie les nombres de la 2<sup>e</sup> colonne par 3.

$182 \times 3 = 546$  m  
Il faut 546 m de fil.

### ceinture blanche

- Un mètre de corde vendue au mètre coûte 2,20 €.  
Quelle longueur de corde aura-t-on avec 7,70 € ?
- Léopold commande des capsules de café sur internet, vendues par lots de 5 au prix de 2 € le lot.  
1. Combien coûteront 60 capsules ?  
2. Combien de capsules peut-on acheter avec 30 € ?
- 120 g de comté sont vendus 3,90 €.  
Quel est le prix au kilogramme affiché sur l'étiquette ?
- Louis a payé 3,15 € pour 7 chichis, vendus à l'unité.  
Quel est le prix pour 8 chichis ?
- 5 briques ont une hauteur de 36,5 cm, et 7 briques une hauteur de 51,1 cm.  
Quelle est la hauteur de :  
a. 2 briques ? b. 21 briques ?
- Théa lit une recette d'un gâteau. Recopier et compléter le tableau de proportionnalité suivant.

|                           |     |     |    |
|---------------------------|-----|-----|----|
| Nombre de personnes       | 8   | 12  | 24 |
| Quantité de farine (en g) | 200 | 500 |    |



### 3 Représenter une grandeur en fonction d'une autre

#### Méthode

Pour représenter une **grandeur B** en fonction d'une **grandeur A**, on place les points correspondants sur un graphique :

- la **grandeur A** se lit sur l'axe des abscisses ;
- la **grandeur B** se lit sur l'axe des ordonnées.

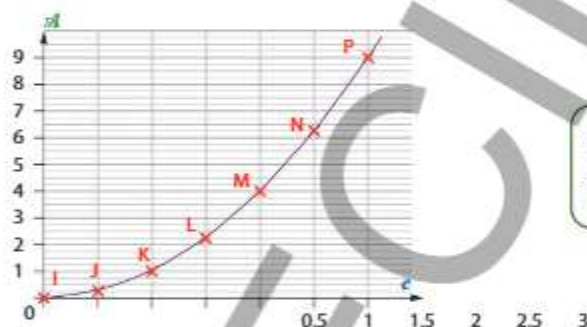
#### Exemple

On veut représenter graphiquement l'aire d'un carré en fonction de la longueur  $c$  de son côté, donnée par la formule  $A = c^2$ .  
On calcule des aires pour différentes valeurs de  $c$  et on construit un tableau de valeurs.

| $c$   | 0 | 0,5  | 1 | 1,5  | 2 | 2,5  | 3 |
|-------|---|------|---|------|---|------|---|
| $A$   | 0 | 0,25 | 1 | 2,25 | 4 | 6,25 | 9 |
| Point | I | J    | K | L    | M | N    | P |

On peut aussi noter  $A(c)$  l'aire du carré en fonction de la longueur  $c$  de son côté.

Puis on place les points correspondants sur un graphique, avec le côté  $c$  en **abscisses** et l'aire  $A$  en **ordonnées**.



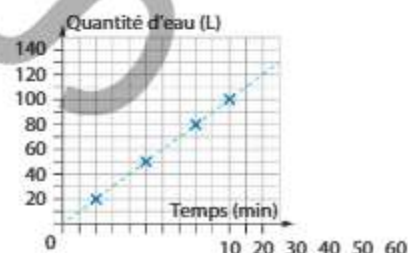
On place quelques points, puis on les relie entre eux. Si on a un doute sur la manière de les relier, on peut ajouter des points intermédiaires.

#### Propriété

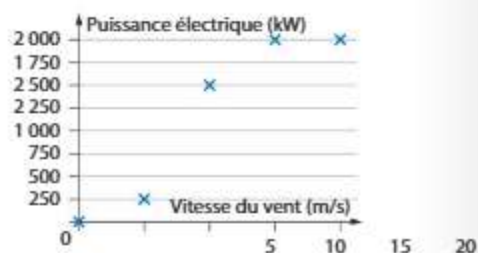
Deux grandeurs sont proportionnelles lorsqu'elles peuvent se représenter par des points alignés avec l'origine du repère.

#### Exemple

- Lorsque l'eau coule d'un robinet, la quantité d'eau écoulée est proportionnelle au temps.



- La puissance d'une éolienne n'est pas proportionnelle à la vitesse du vent.



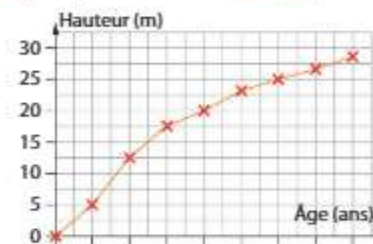
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 166-167.



### 3 Représenter une grandeur en fonction d'une autre

#### Énoncé 1

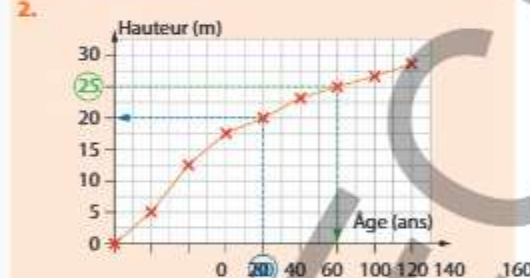
Le graphique suivant représente la **hauteur d'un chêne** (en m) en fonction de **son âge** (en années).



- Sur quel axe peut-on lire l'âge ? La hauteur ?
- a. Quelle est la hauteur du chêne à 80 ans ?  
b. À quel âge le chêne mesure-t-il 25 m ?

#### Solution

- L'âge se lit sur l'axe des abscisses et la hauteur sur l'axe des ordonnées.



- À 80 ans le chêne mesure 20 m.
- Le chêne mesure 25 m à 120 ans.

#### Énoncé 2

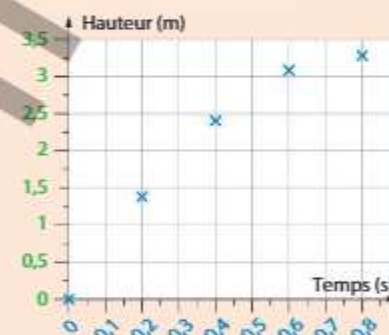
On lance une balle vers le haut et on mesure sa hauteur en fonction du temps toutes les 0,2 seconde.

| Temps (en s)   | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|
| Hauteur (en m) | 0 | 1,4 | 2,4 | 3,1 | 3,3 |

- Dans un repère, placer les cinq points correspondant à ces mesures.
- La hauteur de la balle est-elle proportionnelle au temps ?

#### Solution

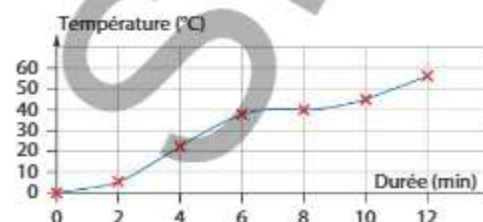
- On gradue judicieusement les deux axes pour que toutes les données puissent être représentées clairement.



- Les points ne sont pas alignés avec l'origine du repère, donc la hauteur de la balle n'est pas proportionnelle au temps.

#### ceinture blanche

- Le graphique suivant représente la température d'un plat que l'on met à chauffer en fonction du temps.



- Sur quel axe peut-on lire la température ? Le temps de cuisson ?

- Quelle est la température approximative du plat au bout de 10 minutes ?
- La température est-elle proportionnelle au temps de cuisson ? Justifier.

- Lucas a noté l'évolution de la masse de son chaton en fonction de son âge.

| Âge (en semaines) | 1   | 2   | 3   | 4   |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| Masse (en g)      | 200 | 350 | 400 | 500 |

- Dans un repère, placer les quatre points correspondant à ces mesures.
- Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier.



# 1 Reconnaître une situation de proportionnalité

## QUESTIONS FLASH

13 A la grande roue de la fête foraine, il est écrit :

- 1 place achetée à 6 €
- 2 places achetées à 12 €
- 3 places achetées à 18 €, la 4<sup>e</sup> place gratuite !

• Cela traduit-il une situation de proportionnalité ? Sinon, que faudrait-il modifier ?

14 Les situations suivantes sont-elles des situations de proportionnalité ?

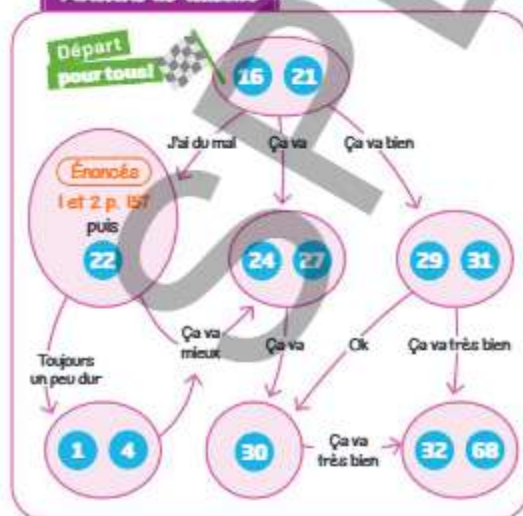
- Au supermarché, un paquet de gâteaux coûte 1,50 € l'unité et un lot de 6 paquets des mêmes gâteaux coûte 10 €.
- Deux morceaux de musique coûtent 2,30 € sur un site d'achat de musique en ligne. Six morceaux coûtent 6,90 €.

15 Les tableaux ci-dessous sont-ils des tableaux de proportionnalité ? Si oui, donner un coefficient de proportionnalité et préciser à quoi il correspond dans la situation.

- |                       |     |      |    |       |
|-----------------------|-----|------|----|-------|
| Nombre de photocopies | 9   | 13   | 20 | 125   |
| Prix (en €)           | 0,9 | 1,30 | 2  | 12,50 |
- |                          |      |    |     |
|--------------------------|------|----|-----|
| Longueur de corde (en m) | 7,1  | 11 | 45  |
| Prix (en €)              | 21,3 | 33 | 145 |

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5153

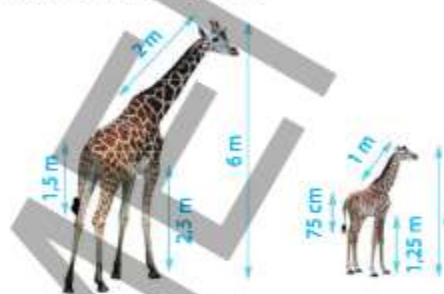
## Parcours de réussite



## ceinture jaune

16 Au marché, le kilogramme de pommes coûte 2 €. Peut-on dire que le prix des pommes est proportionnel à la masse achetée ? Justifier.

17 Les dimensions du girafon sont-elles proportionnelles à celles de la girafe ?



18 Emma va chez son coiffeur dont voici les tarifs.

|                      |                              |                                        |
|----------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| SHAMPOING + BRUSHING | SHAMPOING + BRUSHING + COUPE | SHAMPOING + BRUSHING + COUPE + COULEUR |
| 12,5 €               | 22,50 €                      | 32 €                                   |

• Le prix est-il proportionnel au nombre de soins ?

19 Le cinéma propose les offres suivantes :

1 place : 8 €    5 places : 40 €    8 places : 60 €

- Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans cette situation ?
- Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier.

20 On a mesuré la masse de sucre dans trois bouteilles d'un même soda :

- Bouteille 1 (33 cL) : 36,3 g de sucre
- Bouteille 2 (50 cL) : 55 g de sucre
- Bouteille 3 (100 cL) : 110 g de sucre

- Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans cette situation ?
- Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier.

21 Dans chaque cas, indiquer s'il s'agit d'un tableau de proportionnalité. Si oui, avec quel coefficient de proportionnalité ?

- |                      |    |    |     |
|----------------------|----|----|-----|
| Nombre de porte-clés | 1  | 4  | 7   |
| Masse (en g)         | 15 | 60 | 105 |
- |                            |     |   |    |
|----------------------------|-----|---|----|
| Âge de l'arbre (en années) | 1   | 2 | 5  |
| Hauteur (en m)             | 2,5 | 5 | 12 |

## ceinture verte

22 Ces tableaux sont des tableaux de proportionnalité. Pour chacun d'eux, déterminer le coefficient de proportionnalité indiqué par le point d'interrogation, et préciser à quoi il correspond.

- |                          |      |   |     |      |
|--------------------------|------|---|-----|------|
| Masse de bananes (en kg) | 2,5  | 2 | 1,6 | 0,5  |
| Prix (en €)              | 6,25 | 5 | 4   | 1,25 |
- |                                        |    |    |    |
|----------------------------------------|----|----|----|
| Nombre de côtés d'un polygone régulier | 6  | 8  | 10 |
| Périmètre du polygone (en cm)          | 27 | 36 | 45 |

23 Un taxi facture 5 € de prise en charge et 2 € par kilomètre parcouru.

- Combien paie-t-on si on parcourt 1 km ? 5 km ?
- Le prix est-il proportionnel à la distance parcourue ?

24 1. Justifier que le périmètre d'un carré est proportionnel à la longueur de son côté.

2. Lucy se demande si l'aire d'un carré est également proportionnelle à la longueur de son côté.

a. Recopier et compléter le tableau suivant.

|                                     |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Longueur du côté du carré (en cm)   | 3 | 4 | 5 |
| Aire du carré (en cm <sup>2</sup> ) |   |   |   |

b. Répondre à la question de Lucy en justifiant.

25 Un sachet de 5 macarons pèse 60 g et un sachet de 8 macarons pèse 90 g.

- Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans cette situation ?
- Montrer que ces deux grandeurs ne sont pas proportionnelles.

26 Un tuyau d'arrosage est percé, il perd 25 cL d'eau chaque heure, à débit constant.

- Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans cette situation ?
- Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Si oui, avec quel coefficient de proportionnalité ?



27 Un cycliste parcourt 15 km en une heure et demie et 21 km en deux heures.

- La distance parcourue est-elle proportionnelle à la durée du parcours ? Expliquer.

28 Lors d'une sortie, on a relevé la distance parcourue par les randonneurs à différents moments.

|                  |      |     |     |      |
|------------------|------|-----|-----|------|
| Temps (en min)   | 20   | 50  | 75  | 120  |
| Distance (en km) | 1,52 | 3,8 | 5,7 | 9,12 |

- Les randonneurs semblent-ils marcher à une allure constante ? Justifier.

## Exercices

### ceinture noire

29 Étienne est représentant de commerce. Il utilise sa voiture chaque jour pour travailler. Voici les informations qu'il a collectées.

|                    | Semaine du 06/04/2026 au 10/04/2026 | Semaine du 13/04/2026 au 17/04/2026 |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Distance parcourue | 380 km                              | 570 km                              |
| Durée totale       | 4 h 30 min                          | 6 h 45 min                          |
| Frais d'essence    | 28,50 €                             | 40 €                                |

Pour les deux semaines observées :

- le temps passé en voiture est-il proportionnel à la distance parcourue ? Justifier.
- les frais d'essence sont-ils proportionnels à la distance parcourue ? Justifier.

30 On obtient un œuf dur en le plaçant dans l'eau bouillante pendant 10 minutes.

Pour faire cuire 4 œufs durs, il faut les placer dans l'eau bouillante pendant 40 minutes.

• Nathan a-t-il raison ? Expliquer.

31 Voici les performances d'assemblage d'un robot à différents moments.

- 30 pièces en 33 min
- 210 pièces en 3 h 51 min
- 360 pièces en 6 h 36 min
- 540 pièces en 9 h

- Quelles sont les deux grandeurs qui interviennent dans cette situation ?
- Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier.

32 Lorsque Luna se promène à New York, elle a deux circuits habituels : l'un carré, l'autre rectangulaire comme représentés ci-dessous.



Luna met respectivement 29 minutes et 46 minutes pour réaliser ces deux parcours, en marchant à vitesse constante pour chacun d'eux.

- Les distances parcourues par Luna sont-elles proportionnelles à leurs temps de parcours ? Que peut-on en déduire ?



## 2 Exploiter une situation de proportionnalité

### QUESTIONS FLASH

- 33 Compléter les phrases suivantes.
- Deux fois plus que 7 € c'est ... €.
  - Deux fois moins que 16 g c'est ... g.
  - Trois fois plus que 5,5 L c'est ... L.
  - Trois fois moins que 27 cm c'est ... cm.
  - 2,5 fois plus que 10 min c'est ... min.

- 34 Compléter le tableau de proportionnalité suivant.

|                            |    |   |    |
|----------------------------|----|---|----|
| Nombre d'entrées au cinéma | 4  | 1 | 5  |
| Prix (en €)                | 28 |   | 21 |

- 35 Liam met 20 L d'essence à 1,60 € le litre dans son réservoir. Combien paie-t-il ?

- 36 Il faut 480 g de farine pour préparer 30 crêpes. Quelle quantité de farine faut-il pour préparer :
- 90 crêpes ?
  - 15 crêpes ?

- 37 Voici ce que l'on peut lire au rayon fromages



- Combien paie Eloane qui en achète 1 kg ?
- Quel est le prix de 700 g de ce fromage ?
- Lorenz en achète 300 g. Combien paie-t-il ?

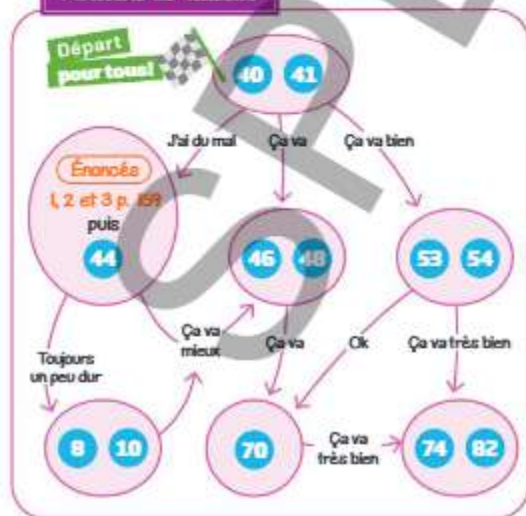
- 38 Retrouver les coefficients de proportionnalité manquants de ces tableaux.

|     |     |
|-----|-----|
| 7   | 4   |
| 840 | 480 |

|   |      |
|---|------|
| 7 | 9,8  |
| 9 | 12,6 |

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5153

### Parcours de réussite



### ceinture jaune

- 39 Le granulé de bois (auss appelé « pellet ») est utilisé comme combustible pour chauffer les maisons. Un kilogramme de pellet est vendu 0,37 €.



- Quel est le prix de 15 kg de pellet ?
- Quelle quantité de pellet peut-on avoir avec 37 € ?

- 40 La rue Sainte-Catherine à Bordeaux est réputée être la plus longue rue piétonne d'Europe.



- Calculer sa longueur en utilisant l'échelle de la carte.

- 41 1. Quel est le prix de :
- 3 kg de courgettes ?
  - 1,6 kg de courgettes ?
  - 800 g de courgettes ?
2. Quelle quantité de courgettes Gaspard a-t-il achetée s'il a payé 87 centimes ?



- 42 En vitesse de croisière, un Airbus A320 parcourt 830 km par heure.

1. Recopier et compléter les deux premières colonnes du tableau de proportionnalité suivant.

|             |   |   |       |
|-------------|---|---|-------|
| ... (en h)  | 1 | 3 |       |
| ... (en km) |   |   | 3 735 |

2. Quel est le coefficient de proportionnalité qui permet d'obtenir la distance à partir de la durée du vol ? Que représente-t-il pour la situation ?
3. Répondre aux questions suivantes en expliquant la démarche, et compléter les deux dernières colonnes du tableau.

- Quelle distance parcourt l'avion en 3 h ?
- Combien de temps met l'avion pour parcourir 3 735 km ?

### ceinture verte

- 43 Le goutte-à-goutte qui arrose les tomates de Léon a un débit constant : il libère 0,72 L d'eau en 30 min et 0,96 L en 40 min.

Quelle quantité d'eau est libérée en :

- 1 h 30 min ?
- 1 h 20 min ?
- 1 h 10 min ?

- 44 Pour chaque tableau de proportionnalité, déterminer le coefficient de proportionnalité puis calculer la valeur manquante à l'aide de ce coefficient.

|                         |    |     |
|-------------------------|----|-----|
| Nombre de pages écrites | 5  | 7   |
| Temps passé (en min)    | 73 | ... |

|                                 |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|
| Temps de communication (en min) | 6   | 7   |
| Prix (en €)                     | 9,6 | ... |

|                          |    |     |
|--------------------------|----|-----|
| Volume de terreau (en L) | 15 | 25  |
| Prix (en €)              | 6  | ... |

- 45 Dans un jeu vidéo le score est proportionnel au nombre de points rouges.



Quel est le score dans les cas suivants ?



- 46 Recopier et compléter les tableaux de proportionnalité suivants en expliquant la démarche.

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Durée de la fuite (en min)         | 40  | 200 |
| Volume d'eau perdu (en L)          | 9,6 |     |
| Temps de travail (en h)            | 7,5 | 11  |
| Salaire (en €)                     | 165 | 77  |
| Volume de déchet organique (en m³) | 1,5 | 9   |
| Volume de compost obtenu (en m³)   | 0,9 | 4,5 |

- 47 En pressant 5 pamplemousses, on obtient 24 cL de jus.
- Quel volume de jus obtiendra-t-on si l'on presse 7 pamplemousses similaires ?
  - Combien de pamplemousses seront nécessaires au minimum pour obtenir une bouteille de 1,5 L ?

- 48 Pour faire un délicieux riz au lait pour 9 personnes, une recette indique :



- Quelles sont les quantités de chaque ingrédient à prévoir pour 24 personnes ? Et pour 26 personnes ?

## Exercices

### ceinture noire

- 49 Dans une recette pour sept personnes, il faut 980 g de saumon et 63 g de crème.
- Quelle quantité de ces ingrédients faut-il pour neuf personnes ?

- 50 Léa a fait les courses pour préparer une recette pour six personnes. Voici son ticket de caisse.
- Quels montants figureraient sur le ticket si elle avait voulu préparer une recette pour sept personnes ?

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| 300 g de navets   | 0,78 €         |
| 6 steaks hachés   | 16,80 €        |
| 450 g de carottes | 0,96 €         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>18,54 €</b> |

- 51 Un robinet fuit à raison de 0,5 cm³ toutes les 5 secondes.

- Quel volume d'eau (en litres) a été perdu en une journée ?

- 52 Les prix des caisses d'huîtres ont été mélangés, et l'un d'eux effacé. Sachant que le prix est proportionnel au nombre d'huîtres, associer chaque caisse à son prix en justifiant.



- 53 Martin va travailler à vélo électrique. Il roule à la vitesse constante de 21 kilomètres par heure.

- Quelle distance parcourt-il en 50 min ? Justifier.
- Son lieu de travail est situé à 6,5 km de chez lui. Combien de temps met-il pour s'y rendre ? Donner l'arrondi à la minute.

- 54 Dans un magasin, le prix de l'huile d'olive est proportionnel au volume indiqué sur la bouteille.



- Associer chaque étiquette à sa bouteille et calculer le prix manquant.

- 55 Trois peintres ont peint 126 m² de mur en trois heures. Les trois peintres ont le même rythme de travail.

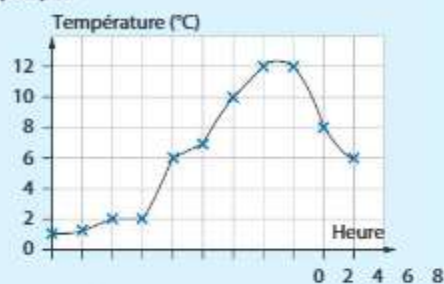
- Quelle surface de mur chaque peintre a-t-il peint en une heure ?



### 3 Représenter une grandeur en fonction d'une autre

#### QUESTIONS FLASH

56 Compléter les phrases suivantes en utilisant le graphique.



- Sur ce graphique, on a représenté ... en fonction de ...
- L'heure se lit sur l'axe des ... et la température se lit sur l'axe des ...
- À 8 h, la température était de ...
- La température a été de 6 °C à ... et à ...
- La température a été maximale vers ...

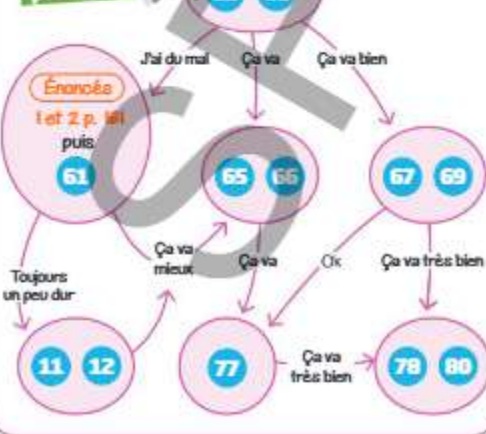
57 Compléter la phrase suivante.  
« Lorsqu'on représente graphiquement la vitesse d'un vélo en fonction du temps, la vitesse se lit sur l'axe des ... et le temps sur l'axe des ... »

58 Compléter la phrase suivante.  
« Lorsqu'on représente graphiquement deux grandeurs proportionnelles, les points obtenus sur le graphique sont ... »

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5153

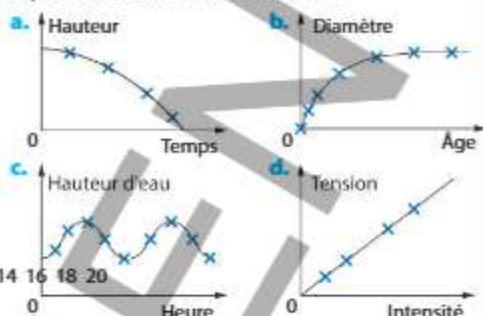
#### Parcours de réussite

Départ pour tous !



#### ceinture jaune

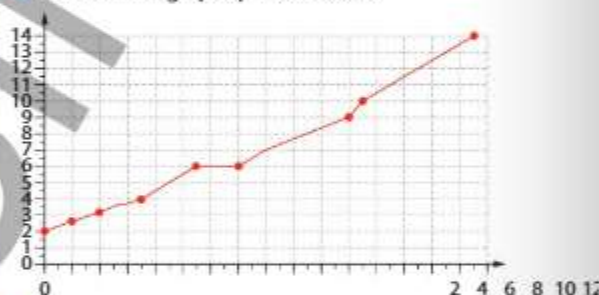
59 1. Pour chaque graphique, dire quelle grandeur est représentée en fonction de l'autre.



2. Quel ou quels graphiques semblent représenter une situation de proportionnalité ? Justifier.

60 1. On souhaite représenter graphiquement la masse d'une souris (en g) en fonction de son âge (en jours). Sur quel axe sera représenté la masse ? L'âge ?

2. On obtient le graphique ci-dessous.

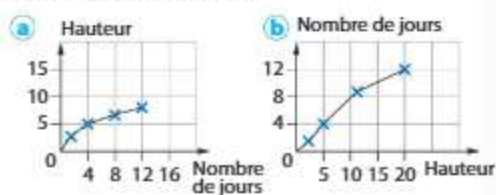


- Combien pesait la souris à 14 jours ?
- À quel âge la souris pesait-elle 14 g ?
- La masse de la souris est-elle proportionnelle à son âge ? Justifier.
- Que s'est-il passé entre le 11<sup>e</sup> et le 14<sup>e</sup> jour ?

61 On a relevé la hauteur d'un germe de soja en fonction du nombre de jours de germination.

| Nombre de jours | 1 | 4 | 8  | 12 |
|-----------------|---|---|----|----|
| Hauteur (en mm) | 2 | 5 | 12 | 20 |

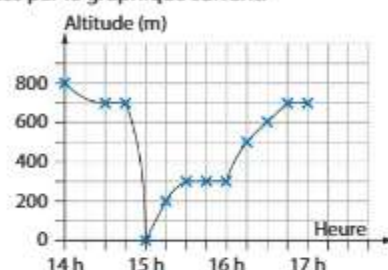
1. L'un de ces deux graphiques peut-il représenter cette situation ? Justifier.



- Construire un graphique représentant cette situation.
- Est-ce une situation de proportionnalité ? Justifier.

#### ceinture verte

62 On a relevé l'altitude d'un rapace à différents moments de l'après-midi. Les résultats sont représentés par le graphique suivant.



- Recopier et compléter : « Le graphique représente ... en fonction de ... »
- Quelle était l'altitude du rapace à 14 h 30 ? à 16 h ?
- À quelle heure le rapace était-il à 0 m d'altitude ?
- Sur quel intervalle de temps le rapace a-t-il plané à 300 m d'altitude ?



63 Le tableau suivant indique la hauteur de l'eau dans une piscine de jardin à différents moments.

| Temps (en min)  | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
|-----------------|---|----|-----|-----|-----|-----|
| Hauteur (en cm) | 0 | 15 | 30  | 45  | 60  | 75  |

- Représenter graphiquement la hauteur d'eau en fonction du temps. On prendra 2 carreaux pour 50 min sur l'axe des abscisses, et 2 carreaux pour 15 cm sur l'axe des ordonnées.
- La hauteur d'eau semble-t-elle proportionnelle au temps de remplissage ? Justifier en utilisant le graphique.

64 On considère le programme de calcul suivant.

- Choisir un nombre positif
- Calculer sa moitié
- Soustraire ce résultat à 5
- Annoncer le résultat

1. Recopier et compléter le tableau suivant.

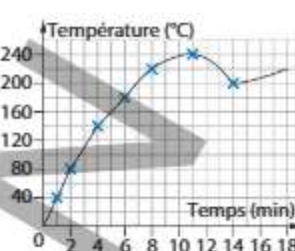
| Nombre initial  | 0 | 4 | 5 | 8 |
|-----------------|---|---|---|---|
| Résultat obtenu |   |   |   |   |

- Dans un repère orthogonal, représenter graphiquement le résultat obtenu en fonction du nombre initial.
- Le résultat obtenu semble-t-il proportionnel au nombre initial ? Justifier en utilisant le graphique.

### Exercices

#### ceinture noire

65 Jules observe l'évolution de la température de son four connecté sur son smartphone.



- Quelle grandeur est représentée en fonction de l'autre ?
- Jules affirme : « Entre 0 °C et 80 °C la température semble croître proportionnellement au temps. » Comment justifier cette affirmation ?
- En combien de temps le four monte-t-il de 80 °C à 240 °C ?
- À quel ou quels moments le four a-t-il atteint 200 °C ?

66 À l'épreuve du lancer de poids, avec une même force initiale, la distance atteinte dépend de l'angle avec lequel on projette le poids, comme indiqué dans le tableau suivant.



| Angle (en °)    | 20 | 25 | 30 | 35 | 40   | 42 | 45   | 50   | 55 | 60 |
|-----------------|----|----|----|----|------|----|------|------|----|----|
| Distance (en m) | 6  | 11 | 15 | 18 | 19,7 | 20 | 19,8 | 17,8 | 15 | 11 |

- Dans un repère judicieusement gradué, représenter graphiquement la distance atteinte en fonction de l'angle.
- Quel angle semble optimal pour lancer le poids le plus loin possible ?

67 Le graphique ci-dessous montre la distance de Julien à son point de départ en fonction du temps, lors de sa sortie à vélo sur une piste cyclable en ligne droite.



- Combien de temps a duré la sortie ?
- Justifier que Julien s'est arrêté.
- Est-il vrai que, sur les 20 premières minutes, la distance était proportionnelle au temps de parcours ? Justifier et interpréter ce résultat.
- Sur quelle partie de sa sortie a-t-il été le plus rapide ?
- Quelle distance totale a-t-il parcourue ?





## Automatismes



Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m15168



### Parcours ceinture jaune

- Les situations suivantes sont-elles des situations de proportionnalité ?  
a. 5 tasses → 32 € ; 15 tasses → 95 €  
b. Au marché, les tomates sont vendues à 2,50 € le kilogramme.  
c. Pour 6 personnes il faut 200 g de sucre, pour 3 personnes il faut 100 g de sucre.
- Reproduire et compléter le tableau de proportionnalité suivant.

|                              |     |   |       |    |
|------------------------------|-----|---|-------|----|
| Distance sur un plan (en cm) | 1   | 8 |       | 24 |
| Distance réelle (en m)       | 500 |   | 6 000 |    |

- On a représenté ci-dessous le prix d'un sachet de courgettes en fonction de sa masse.



- Combien coûte 1 kg de courgettes ?
- Quelle masse de courgettes peut-on acheter pour 8 € ?
- Le prix du sachet semble-t-il proportionnel à sa masse ?

### Parcours ceinture verte

- Les situations suivantes sont-elles des situations de proportionnalité ?

a.

|               |    |    |    |
|---------------|----|----|----|
| Rayon (en mm) | 10 | 15 | 20 |
| Prix (en €)   | 32 | 46 | 64 |

- 5 churros pour 10 €, le 6<sup>e</sup> gratuit.
- Lot 4 draps pour 120 €, 30 € chaque drap supplémentaire.

- Sur un tapis de course, Léo règle la vitesse à 12 km/h.

- Quelle distance s'affichera au bout de 30 min de course ?
- Sur l'écran, la distance affichée est de 18 km. Combien de temps Léo a-t-il passé sur le tapis ?

- Voici l'évolution du prix moyen d'une baguette de pain en fonction des années en France.



- Quel était le prix moyen de la baguette en 2020 ?
- Entre 2016 et 2024, de combien d'euros le prix de la baguette a-t-il augmenté ?

### Parcours ceinture noire

- Les situations suivantes sont-elles des situations de proportionnalité ?

a.

|                          |    |      |      |
|--------------------------|----|------|------|
| Nombre de tickets de bus | 6  | 9    | 13   |
| Prix (en €)              | 15 | 22,5 | 32,5 |

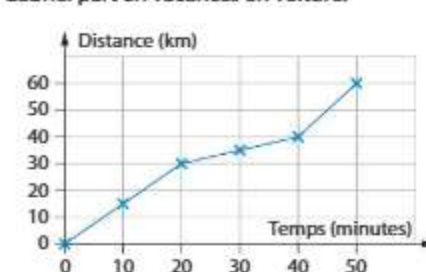
- Inès veut acheter des pommes au marché et lit l'étiquette ci-contre.

|      |          |
|------|----------|
| 1 kg | → 2,40 € |
| 2 kg | → 4,80 € |
| 3 kg | → 6,90 € |
| 4 kg | → 9,20 € |

- Un cycliste qui roule à vitesse constante parcourt 36 kilomètres en 1 heure et demie.

- Quelle distance parcourt-il en 2 h ? En 15 min ?
- En combien de temps aura-t-il effectué 66 km ?

- Gabriel part en vacances en voiture.



- Combien de temps a-t-il mis pour parcourir les 60 km de son trajet ?
- Quelle distance a-t-il parcourue durant les 20 dernières minutes ?



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

## Faire le point

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A

Réponse B

Réponse C

Réponse D

### 1 Reconnaître une situation de proportionnalité (p. 156)

|                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                           |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-----|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| 1. Lesquelles de ces grandeurs sont proportionnelles ?                                                                            | La vitesse du vent et la température.                                                              | La température dans la classe et l'heure. | Le nombre de dents et l'âge. | Le volume et le prix du carburant.           |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 2. Lequel de ces tableaux est un tableau de proportionnalité ?                                                                    | <table><tr><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>11</td><td>27,5</td><td>38</td></tr></table> | 2                                         | 5                            | 7                                            | 11  | 27,5 | 38 | <table><tr><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td>12,5</td><td>17,5</td></tr></table> | 2 | 5 | 7 | 5 | 12,5 | 17,5 | <table><tr><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>6</td><td>15</td><td>20</td></tr></table> | 2 | 5 | 7 | 6 | 15 | 20 | <table><tr><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>39</td><td>56</td></tr></table> | 2 | 5 | 7 | 8 | 39 | 56 |
| 2                                                                                                                                 | 5                                                                                                  | 7                                         |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 11                                                                                                                                | 27,5                                                                                               | 38                                        |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 2                                                                                                                                 | 5                                                                                                  | 7                                         |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 5                                                                                                                                 | 12,5                                                                                               | 17,5                                      |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 2                                                                                                                                 | 5                                                                                                  | 7                                         |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 6                                                                                                                                 | 15                                                                                                 | 20                                        |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 2                                                                                                                                 | 5                                                                                                  | 7                                         |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 8                                                                                                                                 | 39                                                                                                 | 56                                        |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| 3. Un coefficient de proportionnalité de ce tableau ci-dessous est :                                                              | 0,35                                                                                               | 2,1                                       | 1,75                         | Ce n'est pas un tableau de proportionnalité. |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| <table><tr><td>Nombre de tours</td><td>10</td><td>21</td></tr><tr><td>Distance (en km)</td><td>3,5</td><td>7,35</td></tr></table> | Nombre de tours                                                                                    | 10                                        | 21                           | Distance (en km)                             | 3,5 | 7,35 |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| Nombre de tours                                                                                                                   | 10                                                                                                 | 21                                        |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |
| Distance (en km)                                                                                                                  | 3,5                                                                                                | 7,35                                      |                              |                                              |     |      |    |                                                                                                     |   |   |   |   |      |      |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |                                                                                                 |   |   |   |   |    |    |

### 2 Exploiter une situation de proportionnalité (p. 158)

|                                                                                                  |                   |                   |                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 4. 1 L de peinture permet de couvrir 4 m <sup>2</sup> de mur. 3,5 L permettent de couvrir :      | 14 m <sup>2</sup> | 12 m <sup>2</sup> | 16 m <sup>2</sup> | 7,5 m <sup>2</sup> |
| 5. 7 transats → 336 €<br>3 transats → 144 €<br>Dix transats coûtent :                            | 528 €             | 672 €             | 432 €             | 480 €              |
| 6. Cinq crayons identiques pèsent 26 g. Quinze de ces crayons pèsent :                           | 52 g              | 78 g              | 195 g             | 82 g               |
| 7. Avec un menu unique au restaurant, trois personnes ont payé 48 €. Cinq personnes vont payer : | 240 €             | 96 €              | 80 €              | 120 €              |

### 3 Représenter une grandeur en fonction d'une autre (p. 160)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                           |                                           |                                           |    |    |    |             |    |    |    |    |    |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|--|--|--|
| 8. Lorsqu'on représente graphiquement une grandeur A en fonction d'une grandeur B : | on obtient toujours des points alignés avec l'origine                                                                                                                             | la grandeur A est sur l'axe des abscisses | la grandeur A est sur l'axe des ordonnées | la grandeur B est sur l'axe des ordonnées |    |    |    |             |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 9. Quelle situation représente une situation de proportionnalité ?                  |                                                                                                                                                                                   |                                           |                                           |                                           |    |    |    |             |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 10.                                                                                 | <table><tr><td>Heure</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td></tr><tr><td>Température</td><td>10</td><td>15</td><td>18</td><td>20</td><td>15</td></tr></table> | Heure                                     | 10                                        | 12                                        | 14 | 16 | 18 | Température | 10 | 15 | 18 | 20 | 15 |  |  |  |
| Heure                                                                               | 10                                                                                                                                                                                | 12                                        | 14                                        | 16                                        | 18 |    |    |             |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Température                                                                         | 10                                                                                                                                                                                | 15                                        | 18                                        | 20                                        | 15 |    |    |             |    |    |    |    |    |  |  |  |
| La représentation graphique de la température en fonction de l'heure est :          |                                                                                                                                                                                   |                                           |                                           |                                           |    |    |    |             |    |    |    |    |    |  |  |  |



## Problèmes

68

### Location

Raisonnement, calculer, communiquer

Une agence de location propose la grille suivante pour la location d'une voiture à la journée.

| Nombre de jours | Prix total (en €) |
|-----------------|-------------------|
| 1 jour          | 40 €              |
| 2 jours         | 80 €              |
| 3 jours         | 120 €             |
| 4 jours         | 155 €             |

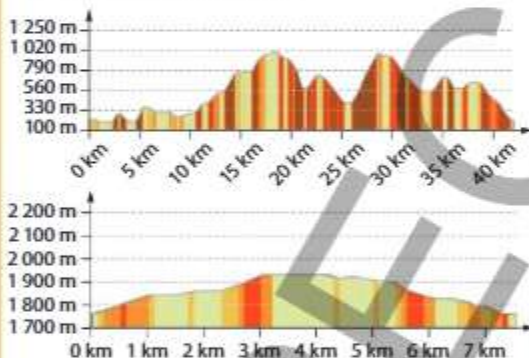
- Le prix est-il proportionnel au nombre de jours de location ? Justifier.
- Si le prix était proportionnel au nombre de jours de location, un jour coûtant 40 €, combien coûteraient :
  - 4 jours de location ?
  - 7 jours de location ?
- Dans quel but une agence pourrait-elle proposer un tarif non proportionnel au nombre de jours de location ?

69

### Ça grimpe !

Chercher, représenter

Les deux graphiques ci-dessous indiquent l'altitude, en mètres, en fonction de la distance parcourue, en kilomètres, pour deux trails.



- Dans quel trail atteint-on l'altitude la plus haute ?

70

### Plage de l'Algarve

Chercher, calculer

L'Algarve est une région touristique du sud du Portugal. Une plage très connue, nommée Praia da Falésia, y propose un parking avec les tarifs ci-dessus.

**TARIFS DU PARKING**  
Période du 1<sup>er</sup> juillet au 31 août  
• 0,70 € toutes les 15 min  
• Tout quart d'heure entamé est dû.  
Autre période  
• 0,10 € l'heure

- Alma et Joaquim sont restés de 10 h à 17 h le 1<sup>er</sup> septembre. Combien ont-ils payé ?
- Rodrigo et Juliette sont restés 5 h 50 min le 4 juillet. Combien ont-ils payé ?
- Le 11 juillet, Eva s'est garée à 9 h 35 et a quitté le parking à 16 h 20. Combien a-t-elle payé ?

71

### À l'unité ou en lot ?

Raisonnement, calculer, communiquer

Un magasin vend des stylos en paquet ou à l'unité.

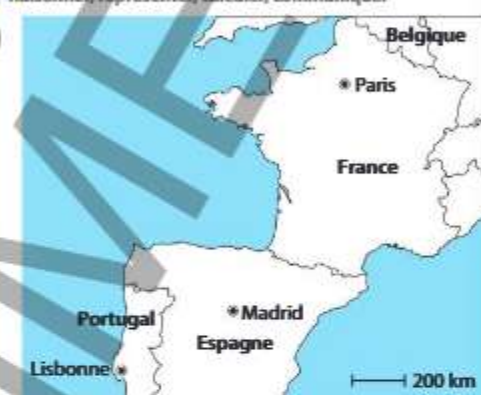


- Quelle option est la plus avantageuse ? Justifier.

72

### Le trajet le plus court

Raisonnement, représenter, calculer, communiquer



- Quelle est la distance « à vol d'oiseau » entre Paris et Lisbonne ?
- Le document ci-contre indique la distance à vol d'oiseau entre Paris et Lisbonne en prenant les coordonnées GPS. Comment expliquer la différence avec la réponse à la question 1 ?

Adresse du domicile (A)  
Paris  
Adresse de destination (B)  
Lisbonne  
Calculer la distance  
Distance : 1 455,27 km

73

### Rénovation

Représenter, calculer

Paul pose des plinthes au pied des murs de sa salle à manger, qui a la forme d'un rectangle de 720 cm par 600 cm. Il y a deux ouvertures de 80 cm de largeur pour lesquelles on ne pose pas de plinthes.



- Quelle est la longueur de plinthe nécessaire ?
- La plinthe coûte 17 € le mètre. Combien Paul va-t-il payer ses plinthes ?

74

### Jeux olympiques de Paris

Modéliser, calculer

Lors de la finale du 10 000 mètres féminin aux Jeux olympiques de Paris 2024, la Kényane Beatrice Chebet a remporté la médaille d'or en courant à une allure constante de 3 minutes pour parcourir 1 kilomètre.

- Le temps est-il proportionnel à la distance parcourue ? Justifier.
- Reproduire et compléter le tableau suivant.

| Distance parcourue (en km) | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|----------------------------|---|---|---|---|---|----|
| Temps écoulé (en min)      |   |   |   |   |   |    |

- Aux JO de Paris, le marathon féminin a été remporté en 2 h 22 min 55 s. En maintenant son allure de 3 minutes pour parcourir 1 kilomètre, Beatrice Chebet aurait-elle pu gagner cette épreuve ?

Un marathon est une épreuve de course à pied de 42,195 km.



75

### Le plus avantageux

Raisonnement, calculer, communiquer

Dans un supermarché, un même produit de lessive est vendu en deux formats :

**Format classique**

2 L pour 5,40 €

**Format familial**

3,5 L pour 9,10 €

**15 % de produit offert inclus**

1,5 L pour 4,20 €

- Quel est celui dont le prix au litre est le plus avantageux ? Justifier.
- Que penser de ce dernier format vendu lors de la période des soldes ? Justifier.

76

### Pencils sale

Modéliser, calculer

Here is a poster found in a shop in London.

- Is the price to pay proportional to the number of pencils?
- Here is the euro to pound sterling exchange rate.

|      |                  |
|------|------------------|
| 1    | Euro ✓           |
| 0.88 | Pound sterling ✓ |

How much do five pencils cost in euros?

| QUANTITY  | PRICE  |
|-----------|--------|
| 1 pencil  | £ 0.50 |
| 2 pencils | £ 1.00 |
| 3 pencils | £ 1.50 |
| 4 pencils | £ 1.90 |
| 5 pencils | £ 2.40 |

BUY MORE AND SAVE!

77

### Déménagement

Représenter, raisonner, calculer

Manuela prépare son déménagement avec l'entreprise Sancass'. Le document suivant présente deux formules tarifaires.

| Transports Sancass' | Volume            | Formule standard | Formule confort |
|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|
|                     | 10 m <sup>3</sup> | 510 €            | 700 €           |
|                     | 20 m <sup>3</sup> | 1 020 €          | 1 400 €         |
|                     | 30 m <sup>3</sup> | 1 530 €          | 2 000 €         |
|                     | 40 m <sup>3</sup> | 2 040 €          | 2 500 €         |
|                     | 50 m <sup>3</sup> | 2 550 €          | 3 100 €         |

- Le tarif de la formule standard est-il proportionnel au volume du camion ? Justifier.
- Pour chacune des deux formules, représenter le prix à payer en fonction du volume.
- D'après le graphique, le tarif de la formule confort semble-t-il proportionnel au volume du camion ? Justifier.

78

### À la médiathèque

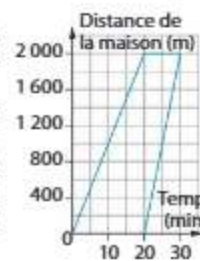
Représenter, raisonner, calculer, communiquer

Max part de chez lui à vélo pour préparer son exposé de SVT à la médiathèque du village, et rentre ensuite chez lui. Le graphique ci-dessous donne la distance entre Max et sa maison en fonction du temps.



- Combien de temps Max a-t-il passé à la médiathèque ?
- a. Lors de son premier trajet à vélo, la distance entre Max et sa maison a-t-elle été proportionnelle au temps de parcours ? Justifier.  
b. À quelle vitesse en km/h a-t-il roulé sur ce trajet ? Justifier.

- Sur le trajet du retour, les deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier.
- Max s'aperçoit qu'il a oublié son cahier à la médiathèque, il repart le chercher. Expliquer pourquoi cette situation ne peut pas être représentée comme ci-contre.





## Problèmes

### 79 Allez Léon !



Léon Marchand a remporté la médaille d'or en finale de natation de 200 m papillon aux Jeux olympiques de Paris 2024 en nageant à une vitesse moyenne de 1,80 m/s.

En marchant, un adulte parcourt en moyenne 4 km en une heure.

• Qui est le plus rapide ? Justifier.

### 80 Fonte des glaciers

Chercher, représenter, raisonner

Entre 1980 et 2020, les scientifiques ont mesuré la fonte des glaciers du monde entier (hors calottes polaires). Le graphique ci-dessous représente les pertes de glace observées depuis 1980 (en gigatonnes, c'est-à-dire en milliards de tonnes).



1. Combien de gigatonnes de glace a-t-on perdu entre :

- a. 1980 et 1990 ?
- b. 1980 et 2000 ?
- c. 1980 et 2010 ?
- d. 1980 et 2020 ?

2. Sur quelle période de 10 ans a-t-on perdu environ 2 000 gigatonnes de glace ?

3. Ces pertes sont-elles proportionnelles au temps écoulé depuis 1980 ? Justifier.



## Prise d'initiative

### 81 Dalle en béton

Chercher, raisonner, calculer

Salomé doit construire une dalle en béton pour sa terrasse. La dalle mesure 5 m de large, 6 m de long et 15 cm de hauteur. Elle dispose de l'étiquette de dosage ci-dessous, présente sur un sac de ciment.

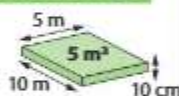
Pour fabriquer du béton, on mélange du ciment, de l'eau et du gravier.

| Le dosage pour 1 m³ de béton                 | Type de ferraille                      | Ciment sac de 50 kg | Gravier  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|----------|
| Utilisation                                  |                                        |                     |          |
| Dalle de compression sol de garage, terrasse | Treillis soudés                        | 7                   | 1 862 kg |
| Linéaux, poutres                             | Fer lisse, fer torsadé, chaînage carré | 8                   | 1 760 kg |

Comment calculer le volume de béton à utiliser :

Volume de béton = Longueur × Largeur × Hauteur

Ici :  $10 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} = 5 \text{ m}^3$



Apport d'eau de gâchage pour le mortier et le béton :

Volume d'eau =  $\frac{\text{masse du ciment}}{2}$

1 L d'eau pèse 1 kg

Par exemple : 25 L d'eau pour un sac de 50 kg de ciment.

• Déterminer les quantités d'eau, de ciment et de gravier, en kg, dont elle a besoin.

### 82 En route pour les vacances !

Chercher, raisonner, calculer

Avec sa batterie de voiture de capacité 75 kWh entièrement chargée, Lison part en vacances à Nice en empruntant uniquement l'autoroute sur 356 km. En roulant à 130 km/h, sa voiture consomme 22 kWh tous les 100 km, alors qu'à 110 km/h, sa consommation n'est plus que de 17 kWh tous les 100 km.

1. Lison peut-elle effectuer l'intégralité de son trajet en roulant à 130 km/h ? Justifier.

2. Lison décide de parcourir 150 km à 130 km/h, puis de lever le pied et terminer son trajet à 110 km/h. Pourra-t-elle réaliser tout son trajet sans recharger sa batterie ? Si oui, quelle quantité d'énergie restera-t-il dans la batterie à la fin du trajet ?



## Algorithmique & outils numériques

### 83 Brownies

Voici la liste des ingrédients pour faire des brownies pour 4 personnes.

- 168 g de chocolat
- 100 g de beurre
- 2 œufs
- 100 g de sucre
- 40 g de farine



• Réaliser un programme avec Scratch qui demande à l'utilisateur le nombre de personnes lorsque le drapeau vert est cliqué. Le lutin Wizard annonce alors toutes les 3 secondes les quantités de chaque ingrédient comme ci-contre.

chocolat (en g) 210



### 84 Eau de mer

Matis a fait évaporer différents échantillons d'eau de mer puis il a pesé le sel obtenu.

1. Dans un tableur, reproduire le tableau ci-dessous regroupant ses résultats.

|   | A                | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H   |
|---|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | Volume d'eau (L) | 0,5   | 0,8   | 1,2   | 1,5   | 1,8   | 2,1   | 2,5 |
| 2 | Masse de sel (g) | 17,35 | 27,76 | 41,64 | 52,05 | 62,46 | 72,87 | 87  |
| 3 | Quotient         |       |       |       |       |       |       |     |

2. a. Dans la cellule B3, écrire une formule permettant d'obtenir le quotient de 17,35 par 0,5 et étirer cette formule jusqu'à la cellule H3.

b. La masse de sel obtenue est-elle proportionnelle au volume d'eau prélevé ? Justifier.

c. Matis s'est trompé dans sa dernière mesure. Remplacer 87 par la valeur correcte pour que les deux grandeurs soient proportionnelles.

3. a. Sélectionner la plage A1:H2 et, en utilisant l'outil « Insérer un graphique », représenter

graphiquement la masse de sel en fonction du volume d'eau.

b. Le graphique confirme-t-il le résultat de la question 2.b ? Justifier.

### 85 Numérique et géométrie

À tout nombre positif  $a$ , on fait correspondre le nombre  $50 - 2 \times a$ .

1. Ouvrir un logiciel de géométrie dynamique. Dans le menu, ouvrir **Attachage** et cocher **Tableur**. Une feuille de calcul apparaît à côté de la zone graphique.

2. Partie numérique

a. Recopier le tableau suivant dans la feuille de calcul.

|   | A                | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  | I  | J  | K | L |
|---|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 1 | Nombre initial a | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 |
| 2 | Nombre obtenu    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |

b. Saisir une formule dans la cellule B2 qui calcule le nombre obtenu si le nombre initial est 50. Étirer cette formule jusqu'à la cellule L2 pour obtenir les autres valeurs.

c. Le nombre obtenu est-il proportionnel au nombre initial ? Justifier.

3. Lien avec la partie géométrique

a. Dans la zone graphique, dézoomer avec la molette de la souris pour voir les graduations jusqu'à 100 sur les deux axes.

b. Dans la feuille de calcul, sélectionner la plage de cellules B1:L2.

c. Faire un clic droit sur cette plage, cliquer sur **Créer** et choisir **Liste de points**. Les points apparaissent alors dans la zone graphique.

d. Retrouve-t-on le résultat de la question 2.c ? Justifier.

## Boîte à outils

### Avec Scratch

► Pour poser une question sur l'écran :

demandez Nombre de personnes ? et attendez

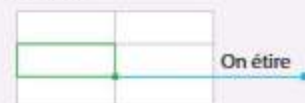
La réponse de l'utilisateur est stockée dans **réponse** et peut être utilisée dans la suite du programme.

► Pour regrouper un texte et un calcul dans ce que dit un lutin :

regroupez chocolat (en g) et

### Avec un tableur

- Une formule de calcul commence par =
- Pour diviser, utiliser le symbole /
- Pour étirer une formule, sélectionner la cellule contenant la formule, cliquer sur le petit carré en bas à droite (poignée de copie) et faire glisser vers les cellules souhaitées.





## Énigmes & jeux



Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5153

### Jeu Sauver le musée !



Le musée a été visité cette nuit. Des voleurs facétieux ont enfermé une statuette dans un coffre. Ils ont laissé des énigmes pour l'ouvrir.

**Mission** En groupes de 4 à 6 élèves, résoudre les énigmes pour retrouver le code à quatre chiffres du coffre.

#### Énigme 1. Plan du musée

Sur le plan à l'échelle  $\frac{1}{200}$ , la salle A est à 3,5 cm de la salle B.

Le 1<sup>er</sup> chiffre du code est la distance réelle entre les salles A et B en mètres.

#### Énigme 2. Traversée du musée

Les voleurs ont traversé en 48 secondes la salle C qui mesure 60 m. Ils affirment avoir maintenu une vitesse constante.

Le 2<sup>e</sup> chiffre du code est le chiffre des dizaines du nombre de mètres qu'ils auraient parcourus en 1 minute.

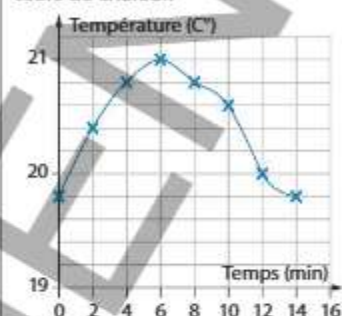
#### Énigme 3. Caméras de surveillance

Dans le musée, le nombre de caméras est proportionnel à la surface de la salle surveillée. Dans la salle A, qui fait 120 m<sup>2</sup>, il y a 8 caméras installées. Dans la salle B, il y a 12 caméras.

Le 4<sup>e</sup> chiffre du code est le chiffre des centaines de la surface de la salle B en m<sup>2</sup>.

#### Énigme 4 : Sécurité

Les voleurs ont déclenché des détecteurs de chaleur.



Le 3<sup>e</sup> chiffre du code est le quotient du nombre de degrés au bout de 12 minutes par le nombre de minutes durant lesquelles la température a été inférieure à 20,8 °C.

Écouter ✕ Se remettre en question ✕  
Développer son esprit critique ✕

Développer son esprit d'analyse ✕  
S'affirmer ✕ Gérer ses émotions ✕

### Débat mathématique

#### Mission

Que peut-on penser de chacune des situations suivantes ? En faire une analyse critique individuellement puis, en petit groupe, adopter une position commune. En débattre ensuite avec les autres groupes de la classe.



1



26 cm : 10 €



32 cm : 13 €

La grande pizza est plus économique !

2



Si un salarié gagne deux fois plus qu'un autre, c'est qu'il travaille deux fois plus.

3



Dans un taxi, chaque kilomètre parcouru augmente de 2 € le prix de la course. Parcourir deux fois plus de kilomètres coûte deux fois plus cher.

4



Si un avion met 8 h pour effectuer le trajet Paris-New York, il mettra le même temps au retour.



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5176

# Transformations 8



### Ta mission

- Transformer une figure par symétrie
- Utiliser les propriétés des symétries
- Reconnaître un axe et un centre de symétrie



Repère les symétries qui se cachent dans la nature !



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5175

La symétrie est omniprésente dans la nature : des flocons de neige aux pétales des fleurs, des étoiles de mer aux papillons. Leurs formes visibles sont symétriques, mais aussi les structures moléculaires microscopiques qui les composent.

❶ Problème 72 p. 191



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

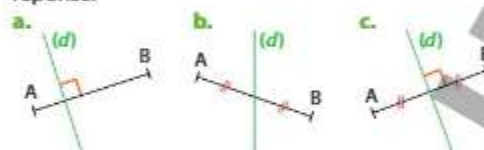
- 1 On considère la figure ci-contre.



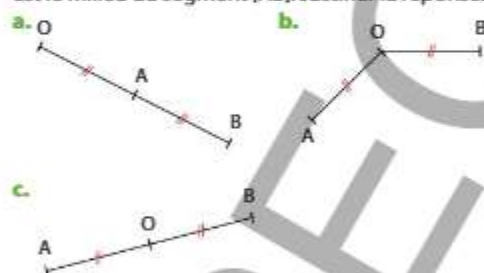
Vrai ou faux ?

- Le segment d'extrémités les points A et B se note AB.
- Pour indiquer que sa longueur mesure 5 cm, on écrit  $[AB] = 5 \text{ cm}$ .
- Le point I s'appelle le centre du segment [AB].
- La médiatrice d'un segment est la droite qui coupe perpendiculairement un segment en son milieu.
- Si deux droites sont symétriques par rapport à une droite, alors elles sont parallèles.

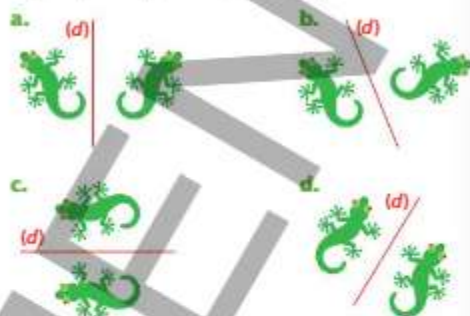
- 2 Parmi les figures suivantes, indiquer si la droite (d) est la médiatrice du segment [AB]. Justifier la réponse.



- 3 Parmi les figures suivantes, indiquer si le point O est le milieu du segment [AB]. Justifier la réponse.



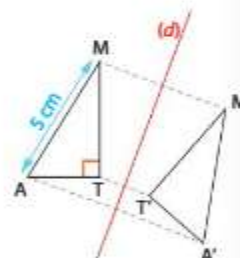
- 4 Dans chaque cas, dire si les geckos sont symétriques par rapport à la droite (d).



- 5 Les panneaux suivants ont-ils un ou des axes de symétrie ? Si oui, préciser combien.



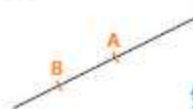
- 6 Dans la figure ci-contre, les deux triangles sont symétriques par rapport à la droite (d).



- Que représente la droite (d) pour les segments [MM'], [AA'] et [TT'] ?
- Que vaut la distance M'A' ?
- Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{A'T'M'}$  ?

### ACTIVITÉ FLASH

Carla veut construire le symétrique de la droite (AB) par rapport à une droite (d). Malheureusement, la droite (d) a été effacée. Il reste quand même le point A', symétrique de A par rapport à (d).



• Comment doit-elle faire ?

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5175

## Activités

### Activité 1 Silence, ça tourne !

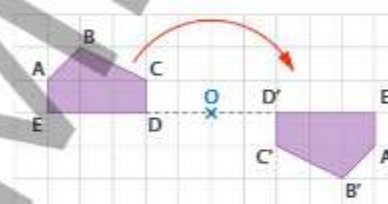
Ci-contre, Robodigo a commencé à tourner autour du point O.

- 1 Sur lequel des trois dessins ci-dessous a-t-il effectué un demi-tour ? Expliquer ce qui n'est pas correct sur les deux autres.



- 2 Avec un logiciel de géométrie dynamique, on a effectué un demi-tour du pentagone ABCD autour du point O.

- Reproduire la figure sur le cahier.
- Que représente le point O pour les segments [AA'], [BB'], [CC'], [DD'] et [EE'] ?

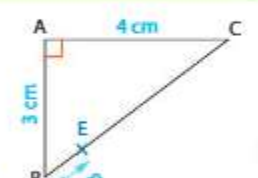


On dit que le pentagone A'B'C'D'E' est le symétrique du pentagone ABCDE par rapport au point O.

- 3 Tracer un triangle EFG et un point O à l'extérieur du triangle. Construire le symétrique E'F'G' du triangle EFG par rapport au point O.

### Activité 2 La symétrie... ça conserve.

- Reproduire la figure ci-contre en vraie grandeur (placer le point O de façon approximative).
- Construire les symétriques A', B', C', D' et E' des points A, B, C, D et E par rapport au point O.



- 3 Les points B, E et C sont alignés. Que peut-on remarquer concernant leurs symétriques B', E' et C' ?

On dit que la symétrie centrale conserve les alignements.

- Quelle est l'image de la droite (BC) par rapport au point O ?
  - Quelle propriété peut-on conjecturer concernant une droite et son symétrique par rapport à un point ?
- 5 Mesurer la longueur du segment [A'C']. Quelle propriété de la symétrie centrale peut-on conjecturer ?
- 6 Mesurer l'angle  $\widehat{B'A'C'}$ . Quelle propriété de la symétrie centrale peut-on conjecturer ?

### Activité 3 Au centre

Parmi les cartes ci-contre, laquelle ou lesquelles semblent avoir pour image elles-mêmes par un demi-tour autour de leur centre ? Justifier.



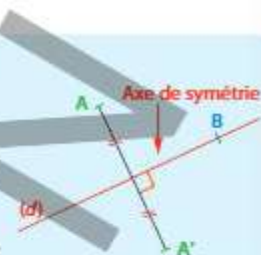


## 1 Transformer une figure par symétrie

## Définitions

Soit  $(d)$  une droite.

- Si un point  $A$  n'appartient pas à la droite  $(d)$ , alors son **symétrique par rapport à la droite  $(d)$**  est le point  $A'$  tel que  $(d)$  est la médiatrice du segment  $[AA']$ .
- Si un point  $B$  appartient à la droite  $(d)$ , alors son **symétrique par rapport à la droite  $(d)$**  est lui-même.

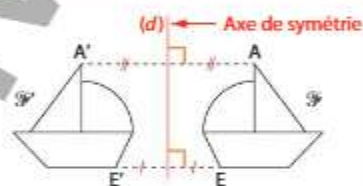


## Propriété

Deux figures symétriques par rapport à une droite  $(d)$  sont superposables : elles se superposent quand on « plie » le long de cette droite.

## Exemple

On a construit ci-contre la figure  $\mathcal{F}'$ , symétrique de la figure  $\mathcal{F}$  par rapport à la droite  $(d)$ . Par rapport à la droite  $(d)$ , le point  $A'$  est le symétrique du point  $A$ , le point  $E'$  est le symétrique du point  $E$ ...



## Définitions

Soit  $O$  un point. L'image  $C'$  d'un point  $C$  par la **symétrie de centre  $O$**  s'obtient en effectuant un **demi-tour autour du point  $O$**  :

- le symétrique d'un point  $C$  distinct de  $O$  est le point  $C'$  tel que  $O$  est le milieu du segment  $[CC']$  ;
- le symétrique du point  $O$  est lui-même.



## Propriété

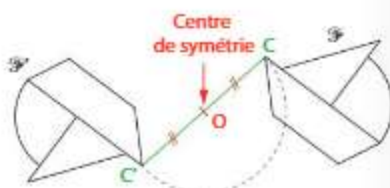
Deux figures symétriques par rapport à un point  $O$  se superposent lorsqu'on effectue un demi-tour autour du point  $O$ .

Une symétrie centrale est également appelée un **demi-tour** !



## Exemple

On a construit ci-contre la figure  $\mathcal{F}'$ , symétrique de la figure  $\mathcal{F}$  par rapport au point  $O$ . Le point  $C'$  est le symétrique du point  $C$  par rapport au point  $O$ .



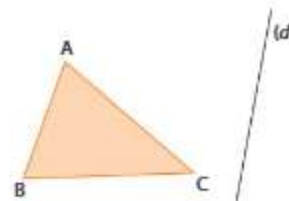
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 182-183.



## 1 Transformer une figure par symétrie

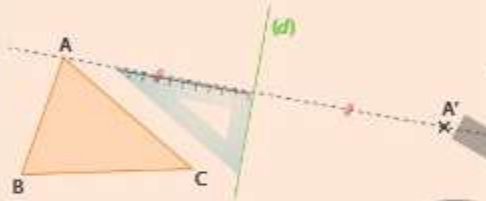
## Énoncé 1

A l'aide d'une équerre et d'une règle graduée, construire le symétrique du triangle  $ABC$  par rapport à la droite  $(d)$ .

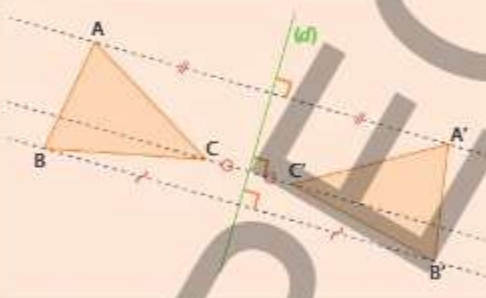


## Solution

On construit le symétrique de chaque sommet.

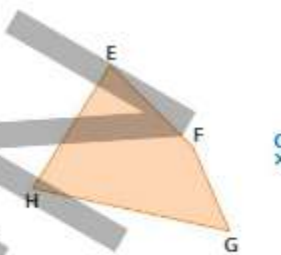


Puis on relie les trois sommets.



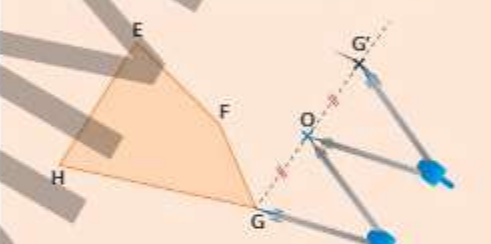
## Énoncé 2

En utilisant uniquement une règle non graduée et un compas, construire l'image du quadrilatère  $EFGH$  par demi-tour autour du point  $O$ .

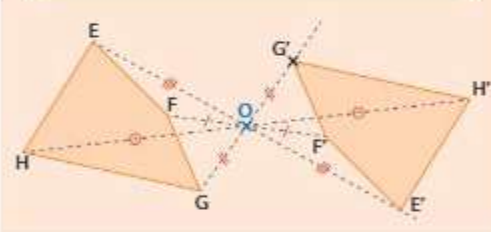


## Solution

On trace la demi-droite  $(GO)$ . On reporte la longueur  $GO$ .

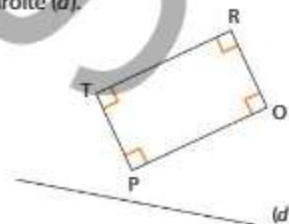


On construit le symétrique des autres sommets par rapport à  $O$  de la même manière.

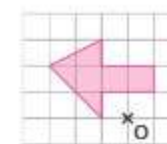


## ceinture blanche

- 1 On considère le rectangle  $TROP$  ci-dessous. Reproduire la figure et construire le symétrique  $T'R'O'P'$  du rectangle  $TROP$  par rapport à la droite  $(d)$ .



- 2 Reproduire la figure ci-dessous et construire son symétrique par rapport au point  $O$ .



- 3 Construire un carré  $LION$  et construire son image par demi-tour autour du point  $N$ .



## 2 Utiliser les propriétés des symétries

### Propriétés

- Le symétrique d'une droite par rapport à un point est une droite : on dit que la **symétrie centrale conserve l'alignement**.
- Si deux droites sont symétriques par rapport à un point, alors elles sont parallèles.

### Exemple

- Les points A, B et C sont alignés, donc leurs symétriques A', B' et C' par rapport au point O sont aussi alignés.
- La droite (AB) est parallèle à la droite (A'B').



### Propriétés

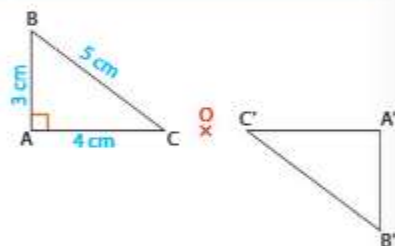
Les symétries conservent :

- les **mesures des angles** (le symétrique d'un angle est un angle de même mesure) ;
- le **parallélisme** (les symétriques de deux droites parallèles sont deux droites parallèles) ;
- les **longueurs** (le symétrique d'un segment est un segment de même longueur) ;
- les **périmètres et les aires** (le symétrique d'une figure est une figure de même périmètre et de même aire).

### Exemple

On a tracé un triangle ABC et son symétrique A'B'C' par rapport au point O.

- L'angle BAC est droit, donc son symétrique B'A'C' est aussi un angle droit.
- Le segment [AB] a pour longueur 3 cm, donc A'B' = 3 cm.



## 3 Reconnaître un axe et un centre de symétrie

### Définitions

- On dit qu'une droite (d) est un **axe de symétrie** d'une figure si le symétrique de cette figure par rapport à la droite (d) est la figure elle-même.
- On dit qu'un point O est le **centre de symétrie** d'une figure si le symétrique de cette figure par rapport au point O est la figure elle-même.

### Exemples



1 axe de symétrie  
0 centre de symétrie



0 axe de symétrie  
1 centre de symétrie



4 axes de symétrie  
1 centre de symétrie

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 184-187.



## 2 Utiliser les propriétés des symétries

### Énoncé 1

- Tracer une droite (d) et un point O n'appartenant pas à la droite (d). Construire la droite (d') image de la droite (d) par le demi-tour autour du point O.
- Que peut-on dire des droites (d) et (d') ? Justifier.

### Solution

1.

On place deux points A et B sur la droite (d) et on construit leurs images par demi-tour autour du point O.



- La droite (d') est l'image de la droite (d) par demi-tour autour du point O, donc elles sont parallèles.

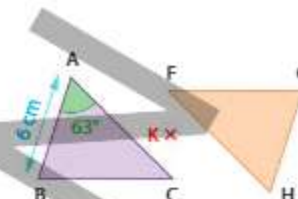
### Énoncé 2

Les triangles ABC et FGH sont symétriques par rapport au point K.

- Quel autre segment a pour longueur 6 cm ? Justifier.
- Quel angle du triangle FGH mesure 63° ? Justifier.

### Solution

- Le symétrique du segment [AB] par rapport au point K est le segment [GH]. Or la symétrie centrale conserve les longueurs, donc GH = 6 cm.
- Le symétrique de l'angle BAC par rapport au point K est l'angle GHF. Or la symétrie centrale conserve les mesures des angles, donc GHF = 63°.



### ceinture blanche

4

'E' est le symétrique du cercle 'E' de rayon 2 cm et de centre I par rapport au point O.

- Quel est le rayon du cercle 'E' ? Justifier.
- Construire le cercle 'E', placer approximativement le point O, puis construire le cercle 'E'.



5

ABC est un triangle équilatéral de côté 3 cm. O est un point extérieur au triangle ABC.

- Construire le triangle A'B'C', symétrique du triangle ABC par rapport à O.
- Que peut-on dire des aires de ces deux triangles ? Justifier.

## 3 Reconnaître un axe et un centre de symétrie

### Énoncé 3

Le rectangle ci-dessous semble-t-il avoir un centre de symétrie ?



### Solution

Un demi-tour autour du point O, intersection des diagonales, permet d'obtenir le rectangle initial : c'est le centre de symétrie du rectangle.



### ceinture blanche

6

1. L'hexagone régulier ci-contre semble-t-il avoir un centre de symétrie ?



2. Le triangle équilatéral ci-contre semble-t-il avoir un centre de symétrie ?

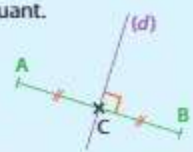




# 1 Transformer une figure par symétrie

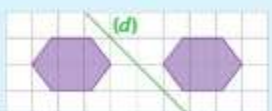
## QUESTIONS FLASH

- 7 Compléter avec le mot manquant.
- Le point C est le ... du segment [AB].
  - La droite (d) est ... au segment [AB].
  - La droite (d) est la ... du segment [AB].
  - Le point B est le ... du point A par rapport à la droite (d).



### 8 Vrai ou faux ?

Les deux figures sont symétriques par rapport à la droite (d).



- 9 Dans quel cas les points A et A' sont-ils symétriques par rapport au point O ?



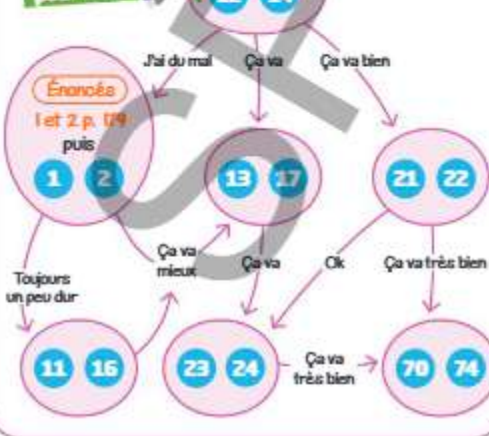
- 10 Les figures suivantes semblent-elles symétriques par rapport au point O ?



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5175

## Parcours de réussite

Départ pour tous !



## ceinture jaune

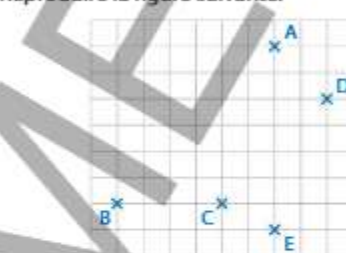
- 11 On considère la frise suivante.



Par quelle transformation passe-t-on :

- du motif ① au motif ② ?
- du motif ② au motif ③ ?
- des motifs ② et ③ aux motifs ④ et ⑤.

- 12 1. Reproduire la figure suivante.



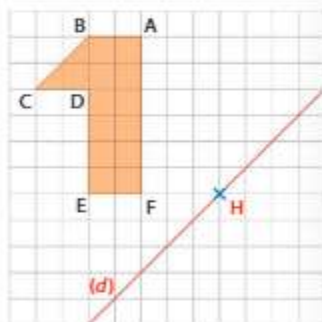
2. Tracer les droites (AB), (BC) et (AD) puis placer les points suivants.

- A', le symétrique de A par rapport à la droite (BC).
- B', le symétrique de B par rapport à la droite (AD).
- C', le symétrique de C par rapport à la droite (AB).
- D', le symétrique de D par rapport à la droite (BC).
- E', le symétrique de E par rapport à la droite (AD).

3. Placer les points suivants.

- A'', l'image de A par le demi-tour autour du point C.
- B'', l'image de B par le demi-tour autour du point E.
- E'', l'image de E par le demi-tour autour du point C.
- O tel que les points D et A soient symétriques par rapport au point O.

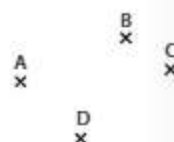
- 13 Reproduire la figure ci-contre, puis construire le symétrique du polygone orange :



- par rapport à la droite (d) ;
- par rapport au point H.

- 14 Sur une feuille non quadrillée, placer quatre points comme ci-contre, puis construire :

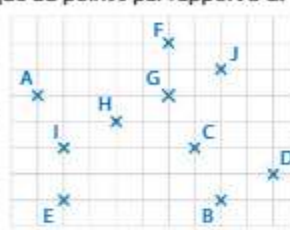
- A' et B', les symétriques respectifs des points A et B par rapport à la droite (CD) ;
- le symétrique du triangle ABC par rapport au point D.



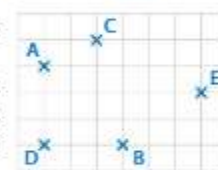
## ceinture verte

- 15 Observer le quadrillage et compléter les phrases par le point qui convient.

- Le symétrique du point A par rapport à H est ....
- ... est le symétrique du point J par rapport à G.
- Les points E et F sont symétriques par rapport à ....
- Le symétrique du point H par rapport à C est ....
- ... est le milieu du segment [BG].

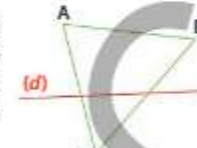


- 16 1. Reproduire la figure ci-contre.

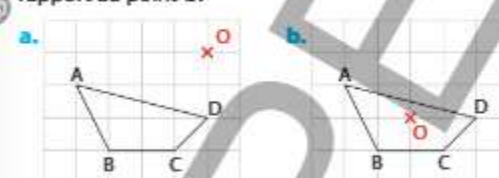


- Les points A et B sont symétriques par rapport à une droite (d). Tracer la droite (d).
- Construire les points C', D' et E' symétriques des points C, D et E par rapport à la droite (d).
- Construire le symétrique de la droite (AC) par rapport à la droite (d).

- 17 Reproduire une figure comme ci-contre et construire le triangle A'B'C' symétrique du triangle ABC par rapport à la droite (d).



- 18 Dans chacun des cas suivants, reproduire la figure et construire le symétrique du polygone ABCD par rapport au point O.



- 19 1. Sur une feuille sans quadrillage, placer cinq points comme ci-contre.

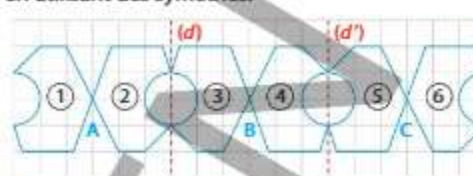
- Les points A et B sont symétriques par rapport à un point O. Placer le point O.
- Construire le point C' symétrique du point C par rapport au point O.
- Construire le symétrique du triangle CDE par rapport au point O.

- 20 Tracer un triangle quelconque MNP et un point K à l'intérieur. Construire le symétrique du triangle MNP par rapport au point K.

# Exercices

## ceinture noire

- 21 À partir de la figure ①, on construit la frise suivante en utilisant des symétries.



- Par quelle symétrie passe-t-on :
  - de la figure ① à la figure ② ?
  - de la figure ① à la figure ③ ?
- Peut-on passer de la figure ② à la figure ④ par une symétrie ? Si oui, laquelle ?

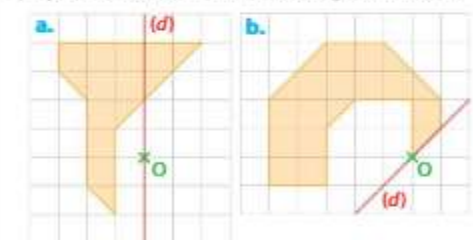
- 22 Dans chaque cas, reproduire la figure et tracer son symétrique par rapport au point K.



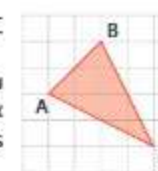
- 23 1. Construire un rectangle IJKL tel que IJ = 4 cm et JK = 5,5 cm.
- À l'extérieur du rectangle, tracer le demi-cercle de diamètre [IJ]. Placer le point O sur le segment [KL] tel que OK = 1 cm.
  - Construire le symétrique de toute la figure par rapport au point O.

- 24 Dans chaque cas, reproduire les figures et tracer le symétrique de chacune d'elles par :

- la symétrie d'axe (d) (faire la figure en rouge) ;
- la symétrie de centre O (faire la figure en vert).



- 25 1. Reproduire le triangle ABC ci-contre.



- Construire le symétrique du triangle ABC par rapport aux points I, J et K, milieux respectifs des côtés [AB], [BC] et [CA].
- Naomi affirme : « En continuant ainsi, je peux recouvrir toute la page. » Que penser de l'affirmation de Naomi ?



## 2 Utiliser les propriétés des symétries

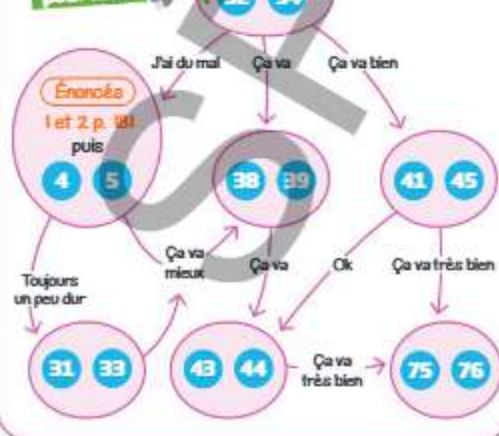
### QUESTIONS FLASH

- 26 Compléter les phrases suivantes.
- L'image d'une droite par un demi-tour autour d'un point est ...
  - Le symétrique d'un segment de longueur 7 cm par rapport à une droite ou par rapport à un point est ...
  - Le symétrique d'un angle de  $43^\circ$  par rapport à un point est ...
- 27 Dans quel cas les droites semblent-elles symétriques par rapport au point O ?
- - 
  -
- 28 'E' est un cercle de rayon 3 cm.
- Quel est le diamètre du cercle 'E' symétrique de 'E' par rapport à un point O ?
- 29 Une figure a une aire de  $12 \text{ cm}^2$ .
- Quelle est l'aire du symétrique de cette figure par rapport à un point O ?
- 30 Est-il possible de trouver un point O tel que le segment [A'B'] soit le symétrique du segment [AB] par rapport à O ?

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5175

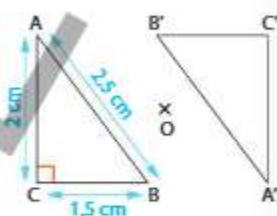
### Parcours de réussite

Départ  
pour tous

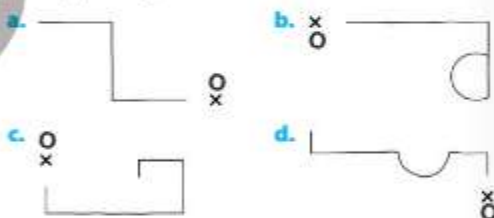


### ceinture jaune

- 31 1. Tracer un segment [MN] de longueur 6 cm. Placer son milieu O.
- Quel est le symétrique du segment [MN] par rapport au point O ?
  - Placer un point A qui n'appartient pas au segment [MN], et construire le symétrique [M'N'] du segment [MN] par rapport au point A.
  - Que peut-on dire des segments [MN] et [M'N'] ? Justifier.
- 32 Les triangles ABC et A'B'C' sont symétriques par rapport à O. Observer les indications sur la figure, puis recopier et compléter les phrases suivantes.
- Le côté [A'B'] mesure ...
  - La mesure de l'angle ABC est égale à la mesure de l'angle ...
  - Le périmètre du triangle A'B'C' est égal à ...
  - Le triangle A'B'C' est un triangle ...

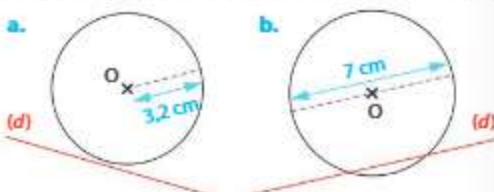


- 33 A main levée, reproduire les figures suivantes et tracer le plus précisément possible leurs symétriques par rapport au point O.



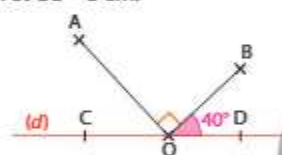
- 34 1. Construire un carré IJKL de côté 4,5 cm, et placer un point O à l'extérieur du carré.
- Construire le symétrique I'J'K'L' du carré IJKL par rapport au point O.
  - Quelle est la nature de I'J'K'L' ? Justifier.
  - Calculer le périmètre du carré IJKL et en déduire celui de I'J'K'L'. Justifier.

- 35 Dans chaque cas, tracer le cercle en vraie grandeur et construire son symétrique par rapport à la droite (d).



### ceinture verte

- 36 1. Reproduire cette figure où 'E' est un cercle de centre O et de rayon 3 cm.
- Construire le symétrique du cercle 'E' par rapport :
    - au point A.
    - au point B.
    - au point O.
- 37 1. Construire un triangle ABC tel que  $AB = 3,2 \text{ cm}$ ,  $AC = 4,5 \text{ cm}$  et  $\widehat{BAC} = 120^\circ$ . Construire le point A' symétrique du point A par rapport à la droite (BC).
- Quelle est la longueur du segment A'B ? Justifier.
  - Quelle est la nature du triangle AA'C ? Justifier.
  - Quelle est la mesure de l'angle BA'C ? Justifier.
- 38 1. Construire un triangle CAT tel que  $CA = 4 \text{ cm}$ ,  $AT = 5 \text{ cm}$  et  $\widehat{CAT} = 60^\circ$ .
- Construire le symétrique C'A'T' du triangle CAT par rapport au point T.
  - Quel autre angle de la figure mesure  $60^\circ$  ? Justifier.
- 39 1. Reproduire la figure ci-dessous en prenant  $OA = 4 \text{ cm}$  et  $OB = 3 \text{ cm}$ .



- Construire les points E et F symétriques respectifs des points A et B par rapport au point O.
- Quelles sont les longueurs des segments [OE] et [OF] ? Justifier.
- Quelles sont les mesures des angles COF et FOE ? Justifier.

- 40 ABCD est un rectangle tel que  $AB = 3 \text{ cm}$  et  $BC = 2 \text{ cm}$ .
- Construire le rectangle ABCD et placer un point I sur le segment [AB].
  - Construire le symétrique du rectangle ABCD par rapport au point I.
  - Calculer l'aire de ce symétrique. Justifier.

- 41 1. Reproduire la figure ci-contre en vraie grandeur et calculer son périmètre. On donnera l'arrondi au dixième de centimètre.

Périmètre du disque =  $\pi \times \text{diamètre}$

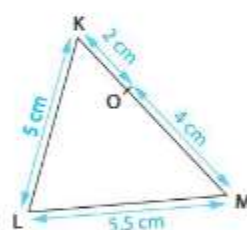
- Construire le symétrique de la figure par rapport au point O.
- Quel est le périmètre de la figure obtenue ? Justifier.

## Exercices

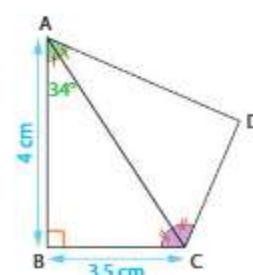
### ceinture noire

- 42 1. Tracer deux demi-droites [AB) et [AC), puis construire le symétrique de la figure obtenue par rapport au point C.
- Indiquer deux angles de même mesure. Justifier.
- 43 Les deux figures suivantes sont symétriques par rapport au point O.
- 
- Compléter les phrases suivantes.
- Le symétrique de C par rapport à O est ...
  - Les segments [MR] et ... ont la même longueur.
  - $\widehat{BCD} = \dots = 124^\circ$ .
  - Les droites (CD) et ... sont parallèles.
  - Les deux figures ont la même ...
  - $\dots = \dots = 90^\circ$ .

- 44 1. Construire en vraie grandeur le triangle KLM représenté ci-contre.
- Construire le triangle K'L'M', symétrique du triangle KLM par rapport au point O.
  - Calculer le périmètre du polygone KLMK'L'M'. Justifier.



- 45 1. Reproduire le quadrilatère ci-dessous en vraie grandeur.



- Placer le point M, intersection des droites (AC) et (BD).
- Construire le symétrique du quadrilatère ABCD par rapport au point M. Nommer A'B'C'D' le quadrilatère obtenu.
- Quelle est la mesure de l'angle A'D'C' ? Justifier.



### 3 Reconnaître un axe et un centre de symétrie

#### QUESTIONS FLASH

46 Dans chaque cas, donner le nombre d'axes de symétrie que semble avoir la figure.



47 Dans chaque cas, dire combien il semble y avoir d'axes de symétrie et/ou de centres de symétrie.

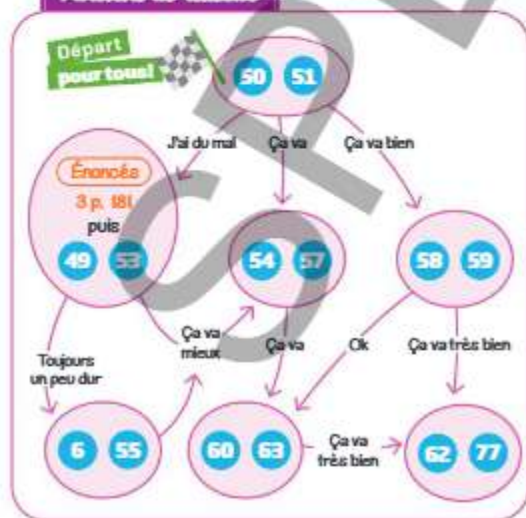


48 Les drapeaux suivants semblent-ils avoir des axes ou un centre de symétrie ?



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m15175

#### Parcours de réussite



#### ceinture jaune

49 Donner le nombre d'axes de symétrie que semble avoir chacun des logos automobiles suivants.



50 Parmi les dix chiffres de la calculatrice ci-dessous, lesquels semblent avoir un centre de symétrie ?



51 Vrai ou faux ?

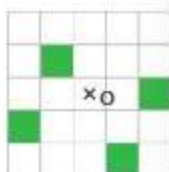
- a. Un carré a quatre axes de symétrie et un centre de symétrie.
- b. Un triangle équilatéral a trois axes de symétrie et un centre de symétrie.
- c. Un cercle a un centre de symétrie.

52 Dans la cathédrale d'Oxford, on peut admirer les mosaïques médiévales ci-dessous. Indiquer :

- a. les mosaïques sans axe de symétrie.
- b. trois mosaïques présentant un centre de symétrie.



53 Reproduire la figure suivante et la compléter en coloriant le moins de carrés possible pour que la figure obtenue ait le point O comme centre de symétrie.



### Exercices

#### ceinture verte

54 Manon a écrit les lettres suivantes.

A C E H I M O S U X

Quelles sont celles qui semblent avoir :

- a. au moins un axe de symétrie ?
- b. un centre de symétrie ?

55 Parmi ces cartes à jouer, laquelle n'a pas de centre de symétrie ?



56 Pour chacune des images de la tour Eiffel, préciser combien il semble y avoir d'axes et/ou de centres de symétrie.



57 Associer chaque figure à l'affirmation qui lui correspond.

Je suis une figure avec un axe de symétrie et pas de centre de symétrie.

Je suis une figure avec deux axes de symétrie et un centre de symétrie.

Je suis une figure avec trois axes de symétrie et pas de centre de symétrie.

Je suis une figure avec aucun axe de symétrie et un centre de symétrie.



#### ceinture noire

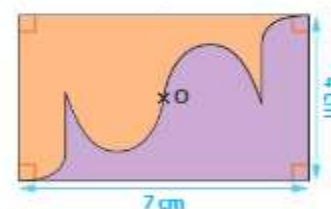
58 Vrai ou Faux ? Justifier.

- a. Deux figures superposables sont toujours symétriques l'une de l'autre par rapport à une droite ou à un point.
- b. Si deux figures sont l'image l'une de l'autre par un demi-tour, alors elles ont toujours la même aire et le même périmètre.
- c. Une figure ayant un centre de symétrie a nécessairement au moins un axe de symétrie.
- d. La lettre majuscule « Z » a un centre de symétrie, mais aucun axe de symétrie.
- e. Une figure avec exactement un axe de symétrie est toujours symétrique par rapport à un point situé sur cet axe.
- f. Une figure peut être son propre symétrique par rapport à un point sans avoir aucun axe de symétrie.

59 Construire un quadrilatère ABCD qui n'a aucun axe de symétrie, qui a un centre de symétrie et dont les diagonales se coupent en leur milieu.

60 Construire une figure représentant un cerf-volant composé de deux triangles isocèles ayant la même base puis tracer, si c'est possible, ses axes et son centre de symétrie.

61 Le point O est le centre de symétrie de la figure suivante (sans tenir compte des couleurs).

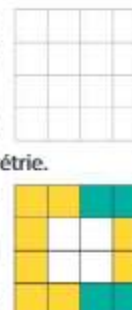


Est-il possible de calculer l'aire de la partie violette ? Si oui, effectuer le calcul et justifier.

62 Citer un quadrilatère qui a exactement deux axes de symétrie et un centre de symétrie.

63 On veut colorier avec deux couleurs les 12 carreaux formant les bords de la grille ci-contre. L'exemple de coloriage ci-dessous possède un seul axe de symétrie (horizontal) et pas de centre de symétrie. Tracer un exemple de coloriage qui a :

- a. un centre de symétrie mais aucun axe de symétrie.
- b. un centre de symétrie et deux axes de symétrie.
- c. un centre de symétrie et quatre axes de symétrie.





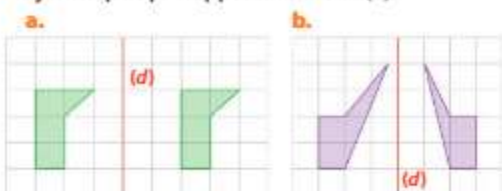
# Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m15188



## Parcours ceinture jaune

- 1 Dans chaque cas, dire si les deux figures sont symétriques par rapport à la droite  $(d)$ .



- 2 Dans chaque cas, dire si les figures sont images l'une de l'autre par demi-tour autour du point E.

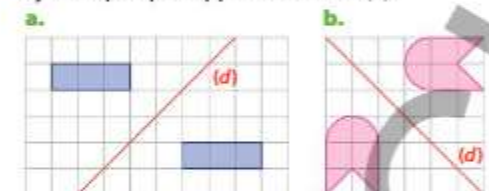


- 3 a. Reproduire la figure ci-contre et construire les points A' et B', images respectives des points A et B par le demi-tour autour du point O.  
b. Quelle est la longueur du segment  $[A'B']$ ? Justifier.

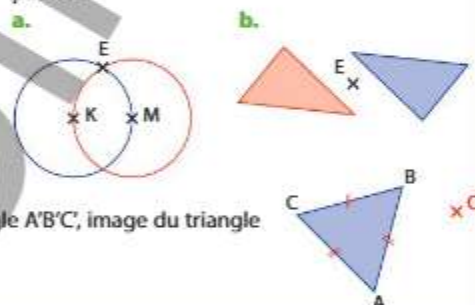


## Parcours ceinture verte

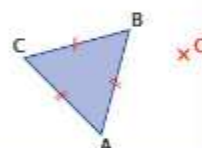
- 1 Dans chaque cas, dire si les deux figures sont symétriques par rapport à la droite  $(d)$ .



- 2 Dans chaque cas, dire si les figures semblent être images l'une de l'autre par demi-tour autour du point E.

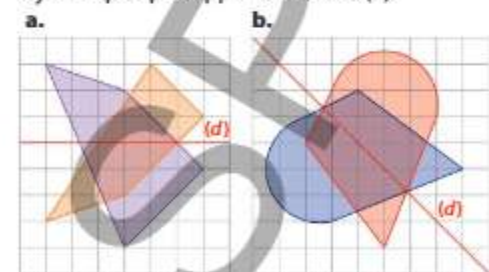


- 3 a. Reproduire la figure ci-contre et construire le triangle A'B'C', image du triangle ABC par le demi-tour autour du point O.  
b. Quelle est la nature du triangle A'B'C'? Justifier.

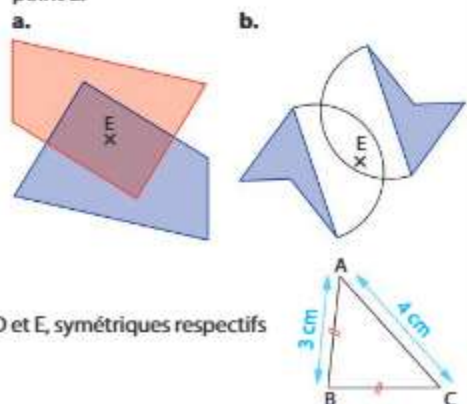


## Parcours ceinture noire

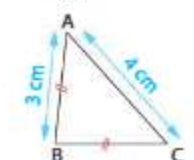
- 1 Dans chaque cas, dire si les deux figures sont symétriques par rapport à la droite  $(d)$ .



- 2 Dans chaque cas, dire si les figures semblent être images l'une de l'autre par demi-tour autour du point E.



- 3 a. Reproduire la figure ci-contre et construire les points D et E, symétriques respectifs des points A et B par rapport au point C.  
b. Quel est le périmètre du triangle CDE? Justifier.



# Faire le point



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A

Réponse B

Réponse C

Réponse D

## 1 Transformer une figure par symétrie (p. 178)

1. Quelle figure représente deux quadrilatères symétriques par rapport au point O?



2. Quelle figure représente deux droites symétriques par rapport à la droite rouge?



3. Si deux points C et D sont les images respectives des points A et B par demi-tour autour du point O, alors :

AO = OD

AC = BD

AO = OC

AB = BC

## 2 Utiliser les propriétés des symétries (p. 180)

4. Le symétrique d'un triangle rectangle par rapport à une droite  $(d)$  est un triangle :

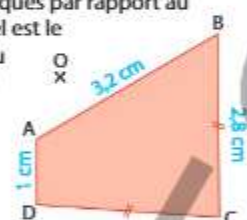
quelconque

isocèle

équilatéral

rectangle

5. Les figures ABCD et EFGH sont symétriques par rapport au point O. Quel est le périmètre du quadrilatère EFGH?



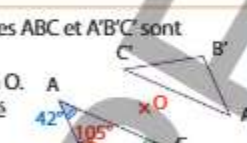
7 cm

7 cm<sup>2</sup>

9,8 cm

9,8 cm<sup>2</sup>

6. Les triangles ABC et A'B'C' sont symétriques par rapport à O. Quelle égalité est vraie?



$\widehat{A'B'C'} = 33^\circ$

$\widehat{A'B'C'} = 42^\circ$

$\widehat{B'A'C'} = 105^\circ$

$\widehat{A'B'C'} = 105^\circ$

## 3 Reconnaître un axe et un centre de symétrie (p. 180)

7. Un rectangle a :

quatre axes de symétrie

deux axes de symétrie

un seul axe de symétrie

aucun axe de symétrie

8. Quelle figure a exactement un axe de symétrie?

Un cercle

Un triangle équilatéral

Un triangle isocèle non équilatéral

Un carré

9. Le logo suivant a :



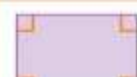
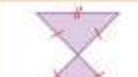
trois axes et un centre de symétrie

trois axes et aucun centre de symétrie

aucun axe mais un centre de symétrie

ni axe ni centre de symétrie

10. Parmi ces figures, laquelle n'a pas de centre de symétrie?





## Problèmes

### 64 Quelle heure est-il ?

Représenter

L'heure du réveil de Youssouf se reflète dans un miroir.

Voilà ce qu'il peut lire :

- Quelle heure est-il ?



### 65 Fléchettes

Représenter, calculer

Martin et Adèle jouent aux fléchettes et décident de modifier les règles :

« Quand on lance une fléchette, on obtient le score en prenant le nombre qui est l'image par le demi-tour autour du centre de la cible. »

Ci-contre, on voit la cible et la fléchette de Martin.

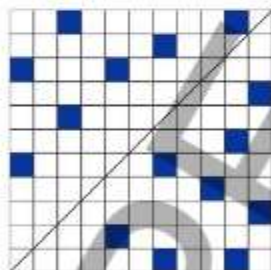


- Quel score Martin a-t-il obtenu ?
- Adèle obtient un score de 18 points avec une fléchette. Où l'a-t-elle lancée ?
- Où faut-il lancer sa fléchette pour obtenir le score maximum (le centre de la cible ne compte pas) ?
- Donner trois possibilités qui permettent d'obtenir un score de 16 points avec deux fléchettes.

### 66 Axe de symétrie

Représenter

Combien faut-il colorier de carrés au minimum pour que la droite tracée soit un axe de symétrie de la figure ?



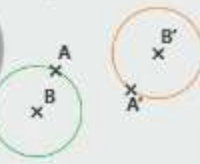
### Prise d'initiative

#### 67 Où est le centre ?

Chercher, représenter, communiquer

Les deux figures ci-contre sont symétriques par rapport à un point O.

- Construire le point O en utilisant seulement une règle non graduée, et décrire cette construction.



### 68 Union flag (Union Jack)

Représenter

How many axes and centers of symmetry are there in the flags?



Scottish flag  
St Andrew's cross



English flag  
St George's cross



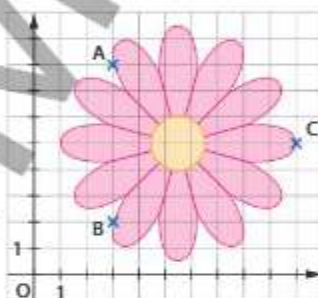
Irish flag before 1922  
St Patrick's cross



The three flags gathered  
in 1801 : the Union flag

### 69 Marguerite

Chercher, représenter



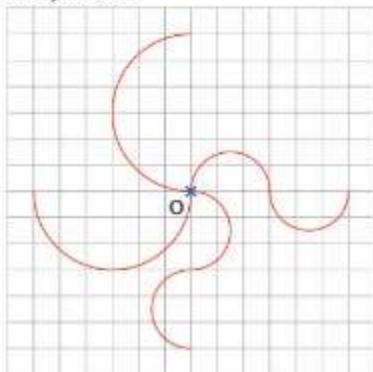
Une fleur est représentée dans un repère orthogonal d'origine O.

- Donner les coordonnées du centre de symétrie M de la figure.
- Quelles sont les coordonnées des points A', B' et C', images respectives des points A, B et C par demi-tour autour du point M ?

### 70 La croix basque

Représenter

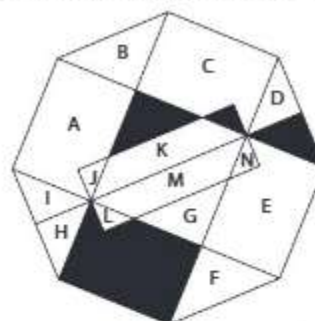
- Reproduire sur papier quadrillé la figure ci-dessous.
- Compléter la figure pour que le point O soit son centre de symétrie.



### 71 Octogone régulier

Représenter

La figure ci-dessous ne présente pas d'axe de symétrie.



- Nommer le minimum de zones à colorier en noir pour que cette figure possède un axe de symétrie.

### 72 Du miel et des abeilles !

EDO

p. 175

Représenter, raisonner

Une apicultrice souhaite aménager une clairière protégée en plaçant des ruches et des zones fleuries de façon symétrique par rapport à un point O, afin de favoriser l'observation tout en respectant l'environnement.

- Dans un repère orthogonal d'origine O, placer les éléments suivants.

- Une ruche représentée par le point A(4 ; 2).
- Le centre d'un massif de fleurs au point B(-1 ; 5).
- Un hôtel à insectes au point C(2 ; -3).

- a. Construire les points A', B' et C', symétriques respectifs des points A, B et C par rapport à O.

- b. Donner les coordonnées des points A', B' et C'.

- c. Que représente le point O pour les segments [AA'], [BB'] et [CC'] ?

- a. Mireille l'abeille part de la zone fleurie B, vers une fleur F symétrique du point B par rapport à l'axe des abscisses. Elle passe ensuite par l'hôtel à insecte C, puis rentre à la ruche A. Tous les déplacements sont en ligne droite.

Tracer en bleu le trajet de Mireille, puis tracer en vert le trajet d'une autre abeille, symétrique de celui de Mireille par rapport au point O.

- b. Que peut-on dire des longueurs de ces deux trajets ? Justifier.

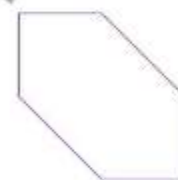
Les abeilles sont essentielles pour la biodiversité : 7 plantes à fleurs sur 10 se reproduisent grâce à elles.



### 73 Avec Scratch

Représenter, raisonner

Voici un script réalisé avec Scratch et la figure que ce script a permis de tracer.



Départ

- Cette figure semble-t-elle avoir un centre de symétrie ? Des axes de symétrie ? Si oui, combien ?
- Quels sont les deux nombres manquants dans le script ci-dessus permettant de réaliser la figure ?

### 74 Carte au trésor

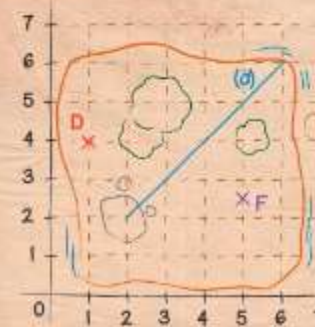
Représenter

Paulo a trouvé une carte au trésor.

Pour creuser, tu trouveras la pelle au point P, symétrique du point D (débarcadere) par rapport à la rivière (d).

Pour trouver la clé du coffre, place le point G, symétrique du point P par rapport au flamboyant F.

Le trésor se trouve à l'intersection de la rivière et de la droite (DG).



- Quelles sont les coordonnées de l'emplacement du trésor ?



## Problèmes

### 75 Construction

Représenter, raisonner

1. Construire un triangle LUI tel que :  $LU = 6$  cm,  $UI = 5$  cm et  $\angle LUI = 60^\circ$ .
2. Construire le point O à l'intérieur du triangle tel que  $LO = 3$  cm et  $UO = 3,5$  cm.
3. Construire le triangle L'U'I' symétrique du triangle LUI par rapport au point O.
4. Que peut-on dire des aires de ces deux triangles ? Justifier.

### 76 Repérage dans un plan

Représenter, raisonner

On considère un repère orthogonal d'origine O et le point T de coordonnées (3 ; 2).

1. a. Placer le point T et construire le cercle de centre O passant par T.
- b. Placer le point U appartenant à ce cercle et ayant la même abscisse que T.
- c. Déterminer les coordonnées du point U. Justifier.
2. a. Construire les points T' et U', images respectives des points T et U par la symétrie de centre O.
- b. Déterminer les coordonnées des points U' et T'. Justifier.
3. Quelle semble être la nature du quadrilatère TUT'U' ?

### 77 Ambigrammes

Représenter

Un ambigramme est un mot écrit de telle façon qu'il peut être lu de différentes manières par symétrie.

Pour chacun des ambigrammes suivants, indiquer s'il semble avoir un axe de symétrie et/ou un centre de symétrie, puis construire cet axe ou ce point de symétrie.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

### 78 Méli-mélo

Représenter, raisonner

- Construire une figure contenant huit points O, A, B, C, D, E, F et G respectant les contraintes suivantes :
- A et B sont deux points diamétralement opposés d'un cercle de centre O ;
  - le point G est l'image de D par la symétrie d'axe (EF) ;
  - D est un point à l'intérieur du cercle, distinct de O ;
  - les points C et E sont symétriques par rapport à O ;
  - le point F est le symétrique de A par rapport à E ;
  - le point F appartient au cercle de diamètre [AB] ;
  - le point C est l'image de D par la symétrie d'axe (AB).

### Prises d'initiative

#### 79 Oubli de matériel !

Chercher, raisonner

Louise et Maxime doivent faire l'exercice suivant.

- « B' est le symétrique de B par rapport à la droite (d). Construire le symétrique du segment [AB] par rapport à la droite (d). »

Louise se rend compte qu'elle a oublié son équerre. Son voisin Maxime lui dit : « Ce n'est pas grave, une seule règle non graduée suffit ! »

Maxime a-t-il raison ? Justifier.

#### 80 Saint-Valentin

Chercher, représenter, modéliser, raisonner

Pour la Saint-Valentin, Antoine prévoit, en partant de chez lui, d'aller cueillir une rose au bord du chemin et de se rendre chez Babeth pour la lui offrir.



Maison d'Antoine



Maison de Babeth



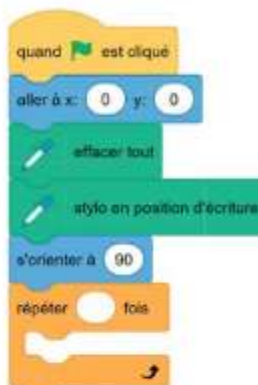
1. Modéliser la situation en représentant le chemin par une droite (d), les maisons d'Antoine et de Babeth par deux points A et B et le massif de roses par un point R.
2. Construire le chemin le plus court que peut parcourir Antoine pour aller cueillir la rose, puis l'offrir à Babeth. Justifier.



## Algorithmique & outils numériques

### 81 Lutin géomètre

1. Compléter le script suivant pour que le lutin trace un carré de côté 120 pas.



2. Compléter le script pour tracer ensuite le symétrique du carré par rapport à l'un de ses sommets.
3. Combien d'axes de symétrie possède la figure obtenue ?

### 82 Frise et pavage

À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.

1. a. Réaliser le motif ci-contre composé de trois demi-cercles.
- b. À partir de ce motif, réaliser la frise ci-dessous en utilisant l'outil Symétrie centrale.



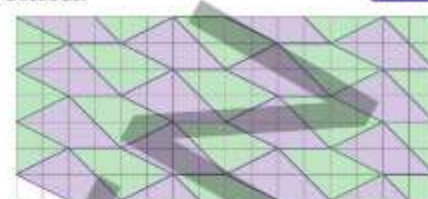
2. a. Réaliser le quadrilatère ci-contre, et faire afficher les milieux des quatre côtés avec l'outil Milieu ou centre.

### Boîte à outils

Avec un logiciel de géométrie dynamique

- Pour tracer un polygone quelconque.
- Pour tracer un polygone régulier (placer les deux premiers sommets et indiquer le nombre de côtés).
- Pour tracer un demi-cercle.
- Pour tracer un arc de cercle passant par trois points (corps du papillon).

- b. Par symétries par rapport à ces milieux et en répétant l'opération, réaliser un pavage comme ci-dessous.



### 83 Art et géométrie dynamique

En utilisant les outils « symétrie axiale » et « symétrie centrale », réaliser les dessins suivants avec un logiciel de géométrie dynamique.

- a. Le logo :
- b. La fleur :
- c. L'étoile :
- d. Le papillon :

### Avec Scratch

- Permet de répéter les instructions placées à l'intérieur un certain nombre de fois.





Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5175

**Énigme 1** Le compte est bon !

Léonard de Vinci est connu pour avoir rédigé quelques notes à l'aide d'une **écriture spéculaire** (écriture lisible uniquement dans un miroir). Cette méthode rendait ses notes secrètes.



Le mot « Bonjour »  
a été écrit ci-contre  
à l'aide d'un miroir  
placé en dessous du mot.

- Déchiffrer la phrase suivante.

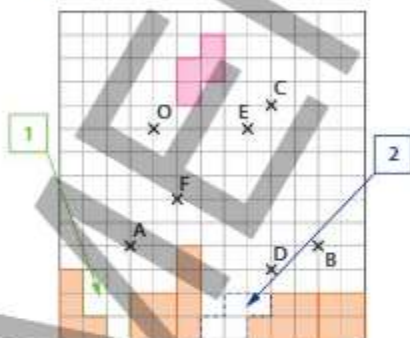
6U 2.9Wn29Uf

ՀԵՏ ԵՎԵԼՔԻ ՉՈՒ ԼՄԵՐԼԻՄԱՏԵ  
ՔՅՉՈՂԵ ՈՒՅ ԵՄԻՄԵ՝



Tetris est un jeu vidéo créé en 1984 par le russe Alekseï Pajitnov. Le but est d'assembler des pièces pour former des lignes complètes sans laisser d'espace.

La pièce rose doit être déplacée pour se loger dans la position **1** ou **2** pour compléter la ligne du bas.



- Proposer une combinaison de symétries axiales et/ou de symétries centrales n'utilisant que les points nommés sur la figures et permettant de loger la pièce rose :
  - dans la position 1 :
  - dans la position 2.

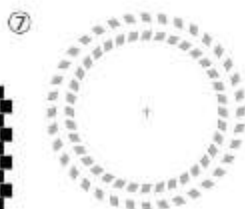
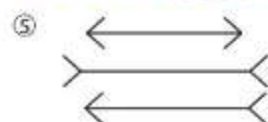
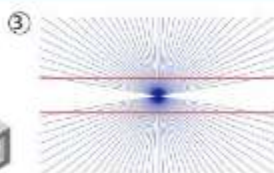
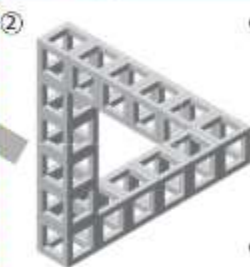
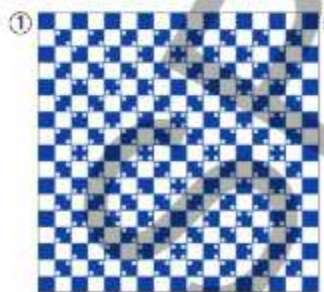
Écouter • Se remettre en question  
Développer son esprit critique

- ✶ Développer son esprit d'analyse
- ✶ S'affirmer ✶ Gérer ses émotions

Débat  
mathématique

### Mission

Ces figures admettent-elles un axe ou un centre de symétrie ? Analyser chaque situation individuellement puis en petit groupe, adopter une position commune, puis en débattre avec les autres groupes de la classe.



signale les figures pouvant  
être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5196

# Angles

9



### Ta mission

- Déterminer la mesure d'un angle
- Utiliser des angles alternes-internes
- Utiliser des angles correspondants

Fais comme Ératosthène !



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5195

Ératosthène était un savant grec de l'Antiquité, passionné de mathématiques et de géographie. Il est notamment connu pour avoir estimé la circonférence de la Terre. Pour cela, il a mesuré un angle en utilisant la position du Soleil à la même heure dans deux villes éloignées. Une légende raconte qu'il aurait déterminé la distance entre ces deux villes en utilisant un chameau et en comptant le nombre de pas réalisés par l'animal.

➤ **Problème 93 p. 214**

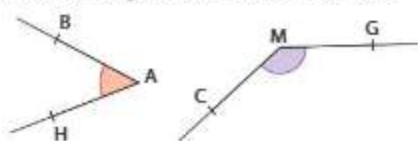


## Rappels express

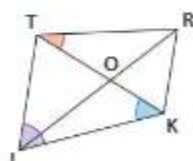
### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5195

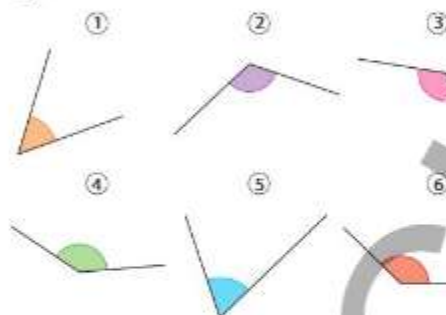
1 Nommer les angles représentés ci-dessous.



2 Nommer les trois angles représentés en couleur dans la figure ci-contre.



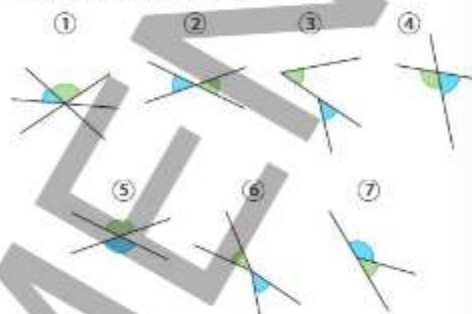
3 Pour chaque angle ci-dessous, préciser s'il semble aigu ou obtus.



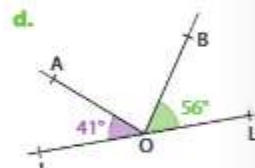
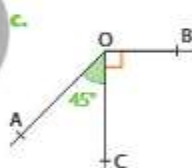
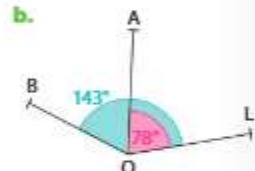
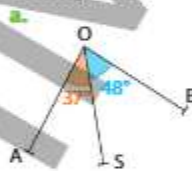
4 Donner les mesures des angles  $\widehat{xOu}$ ,  $\widehat{xOz}$ ,  $\widehat{xOt}$ ,  $\widehat{xOy}$ ,  $\widehat{uOt}$ ,  $\widehat{uOy}$  et  $\widehat{uOz}$ .



5 Dans quels cas les angles colorés semblent-ils :  
a. adjacents ?  
b. supplémentaires ?  
c. opposés par le sommet ?



6 Dans chacun des cas suivants, déterminer la mesure de l'angle AOB.

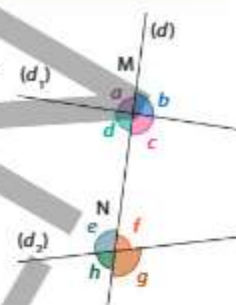


Les points J, O et L sont alignés.

## Activités

### Activité 1 Qui est où ? Qui est quoi ?

- Dans la figure ci-contre, les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont coupées par la droite  $(d)$ .  
a. Citer tous les angles qui ont pour sommet le point M, puis tous ceux qui ont pour sommet le point N.  
b. Citer tous les angles qui sont entre les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$ .  
c. Citer tous les angles qui ne sont pas du même côté que l'angle  $f$  par rapport à la droite  $(d)$ .  
d. Citer tous les angles qui sont du même côté que l'angle  $b$  par rapport à la droite  $(d)$ .



2. Voici deux définitions :

#### Définition 1

$(d_1)$  et  $(d_2)$  sont deux droites coupées par une droite  $(d)$  en deux points distincts A et B.

Deux angles sont alternes-internes si :

- ils ont pour sommets A et B ;
- ils sont situés de part et d'autre de la droite  $(d)$  ;
- ils sont entre les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$ .

#### Définition 2

$(d_1)$  et  $(d_2)$  sont deux droites coupées par une droite  $(d)$  en deux points distincts A et B.

Deux angles sont correspondants si :

- ils ont pour sommets A et B ;
- ils sont situés du même côté de la droite  $(d)$  ;
- l'un est entre les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$ , l'autre non.

a. Pour chaque définition, retrouver la figure qui l'illustre.

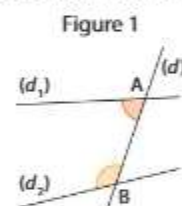


Figure 1

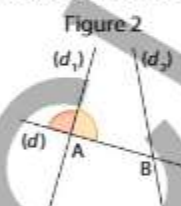


Figure 2

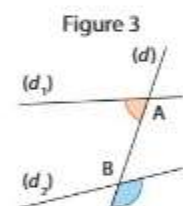


Figure 3

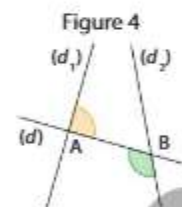


Figure 4

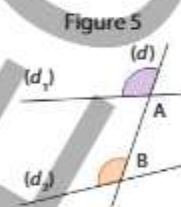


Figure 5

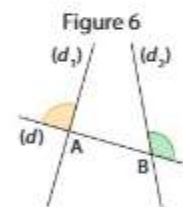
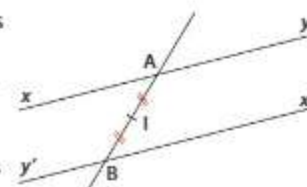


Figure 6

b. Expliquer pourquoi les autres figures n'illustrent aucune des deux définitions.

### Activité 2 Parallèles

- À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, tracer deux droites parallèles et une droite sécante à ces deux droites.
- Avec l'outil Angle, mesurer deux angles alternes-internes. Que remarque-t-on ?
- Déplacer ces droites et proposer une conjecture.
- On souhaite démontrer cette conjecture. Sur la figure ci-contre, les droites  $(xy)$  et  $(x'y')$  sont parallèles.  
a. Quel est le symétrique de la droite  $(xy)$  par rapport au point I ? Expliquer.  
b. Que peut-on en déduire pour les angles alternes-internes  $\widehat{IAx}$  et  $\widehat{IBx'}$  ? Expliquer.
- Avec l'outil Angle, mesurer deux angles correspondants. Que remarque-t-on ?
- Déplacer ces droites et proposer une conjecture.



### ACTIVITÉ FLASH

- Sur une feuille, placer trois points A, B et C non alignés. Tracer l'angle  $\widehat{BAC}$ .
- Découper l'angle  $\widehat{BAC}$ .
- Plier l'angle pour que les deux demi-droites  $[AB)$  et  $[AC)$  se superposent. Repasser en rouge la pliure.
- Que représente cette droite rouge pour l'angle  $\widehat{BAC}$  ? Comment se nomme cette droite ?
- Sans découpage, ni pliage et en utilisant le matériel de géométrie, tracer cette droite pour un angle qui mesure  $112^\circ$ , puis pour un angle qui mesure  $42^\circ$ .





## 1 Déterminer la mesure d'un angle

## Définitions

|                       |           |                                        |            |                                          |             |             |
|-----------------------|-----------|----------------------------------------|------------|------------------------------------------|-------------|-------------|
|                       |           |                                        |            |                                          |             |             |
| Angle $\widehat{BAC}$ | nul       | aigu                                   | droit      | obtus                                    | plat        | plein       |
| Mesure                | $0^\circ$ | comprise entre $0^\circ$ et $90^\circ$ | $90^\circ$ | comprise entre $90^\circ$ et $180^\circ$ | $180^\circ$ | $360^\circ$ |

## Définitions

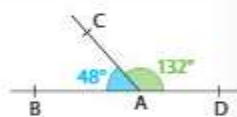
- Deux angles sont **adjacents** s'ils ont le même sommet, un côté commun et sont situés de part et d'autre de ce côté commun.
- Deux angles sont **supplémentaires** si la somme de leurs mesures est égale à  $180^\circ$ .

## Propriété

Deux angles supplémentaires et adjacents forment un angle plat.

## Exemple

$48^\circ + 132^\circ = 180^\circ$ , donc les angles  $\widehat{BAC}$  et  $\widehat{CAD}$  sont supplémentaires. Ces deux angles sont adjacents donc l'angle  $\widehat{BAD}$  est plat.



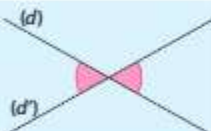
## Définition

La bissectrice d'un angle est la droite qui partage cet angle en deux angles adjacents de même mesure.



## Définition

$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites sécantes. Deux angles sont **opposés par le sommet** lorsqu'ils ont le même sommet et que leurs côtés sont dans le prolongement l'un de l'autre.



## Remarque

Ces deux droites définissent également une deuxième paire d'angles opposés par le sommet.



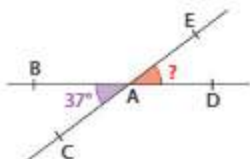
## Propriété

Deux angles opposés par le sommet ont la même mesure.

► Démonstration Problème 81 p. 212

## Exemple

Dans la figure ci-contre, les angles  $\widehat{BAC}$  et  $\widehat{DAE}$  sont opposés par le sommet. Par conséquent, ils ont la même mesure.  $\widehat{BAC} = 37^\circ$ , donc  $\widehat{DAE} = 37^\circ$ .



Ces deux angles sont symétriques par rapport au point A.

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 204-205.



## 1 Déterminer la mesure d'un angle

## Énoncé 1

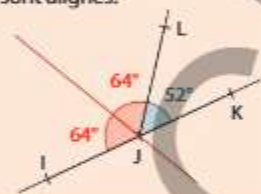
On considère la figure à main levée ci-contre.

- Citer un angle aigu et un angle obtus.
- Les points I, J et K sont-ils alignés ? Justifier.
- Construire une figure comme ci-contre, puis construire la bissectrice de l'angle  $\widehat{IJL}$ .



## Solution

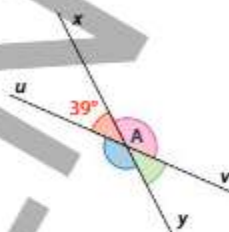
- L'angle  $\widehat{IJK}$  est aigu car sa mesure est comprise entre  $0^\circ$  et  $90^\circ$ .  
L'angle  $\widehat{IJL}$  est obtus car sa mesure est comprise entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$ .
- $52^\circ + 128^\circ = 180^\circ$ , donc les angles  $\widehat{IJL}$  et  $\widehat{LJK}$  sont supplémentaires. De plus, ils sont adjacents. Donc l'angle  $\widehat{IJK}$  est plat. Ainsi, les points I, J et K sont alignés.
- La bissectrice de l'angle  $\widehat{IJL}$  partage cet angle en deux angles adjacents de mesure  $64^\circ$  car  $128^\circ : 2 = 64^\circ$ .



## Énoncé 2

Les droites  $(xy)$  et  $(uv)$  ci-contre sont sécantes en A.

- Parmi les angles codés en couleur, lesquels sont opposés par le sommet ?
- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{vAy}$ . Justifier.
- En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{uAy}$ .



## Solution

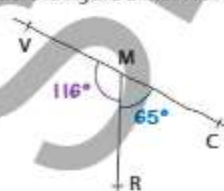
- Les angles orange et vert ont le même sommet et leurs côtés sont dans le prolongement l'un de l'autre, donc ils sont opposés par le sommet. Les angles bleu et rose ont le même sommet et leurs côtés sont dans le prolongement l'un de l'autre, donc ils sont opposés par le sommet.
- Les angles  $\widehat{xAu}$  et  $\widehat{vAy}$  sont opposés par le sommet, donc ils ont la même mesure.  $\widehat{xAu} = 39^\circ$ , donc  $\widehat{vAy} = 39^\circ$ .
- Le point A appartient à la droite  $(uv)$  donc  $\widehat{uAy} + \widehat{vAy} = 180^\circ$ .  
Ainsi,  $\widehat{uAy} = 180^\circ - \widehat{vAy} = 180^\circ - 39^\circ = 141^\circ$ .

## ceinture blanche

- Dans la figure à main levée ci-contre, les points V, M et C sont alignés.  
• Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{GMC}$ . Justifier.



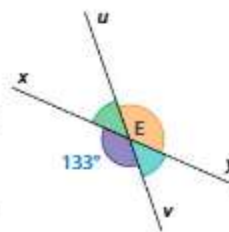
- On considère la figure à main levée ci-dessous.



- Citer un angle aigu et un angle obtus.
- Les points V, M et C sont-ils alignés ? Justifier.
- Construire une figure comme celle ci-dessus et construire la bissectrice de l'angle  $\widehat{VMR}$ .

- Construire un angle  $\widehat{EDF}$  de mesure  $117^\circ$ . Cet angle est-il aigu ou obtus ?
- a. Construire un angle non adjacent à  $\widehat{EDF}$  tel que  $\widehat{EDF}$  et cet angle soient supplémentaires.  
b. Construire un angle adjacent à  $\widehat{EDF}$  tel que  $\widehat{EDF}$  et cet angle soient supplémentaires.  
c. Les deux angles construits aux questions précédentes sont-ils aigus ou obtus ?

- Les droites  $(xy)$  et  $(uv)$  sont sécantes en E. Parmi les angles codés en couleur, lesquels sont opposés par le sommet ?
- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{yEu}$ . Justifier.
- En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{uEx}$ .





## 2 Utiliser des angles alternes-internes

### Définition

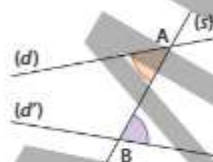
$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites coupées par une droite  $(s)$  en deux points distincts A et B.

Deux angles sont **alternes-internes** si :

- ils ont pour sommets A et B ;
- ils sont situés de part et d'autre de la droite  $(s)$  ;
- ils sont entre les droites  $(d)$  et  $(d')$ .

### Remarque

Ces trois droites définissent également une deuxième paire d'angles alternes-internes.



Alternes : de part et d'autre de la droite  $(s)$ .  
Internes : entre les deux droites  $(d)$  et  $(d')$ .

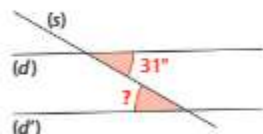
### Propriété

$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites coupées par une droite  $(s)$  en deux points distincts.

Si  $(d)$  et  $(d')$  sont parallèles, alors les angles alternes-internes qu'elles forment avec la droite  $(s)$  sont de même mesure.

### Exemple

On a tracé ci-contre deux droites parallèles  $(d)$  et  $(d')$ , ainsi qu'une droite sécante  $(s)$ . Les deux angles rouges sont alternes-internes. Comme  $(d)$  est parallèle à  $(d')$ , on peut donc en conclure que ces deux angles ont la même mesure, soit  $31^\circ$ .



### Propriété (réciproque)

$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites coupées par une droite  $(s)$  en deux points distincts.

Si  $(d)$  et  $(d')$  forment avec la droite  $(s)$  deux angles alternes-internes de même mesure, alors  $(d)$  et  $(d')$  sont parallèles.

### Exemple

Dans la figure ci-contre, les deux angles verts sont alternes-internes. Comme on sait que ces deux angles ont la même mesure, on peut en conclure que les droites  $(d)$  et  $(d')$  sont parallèles.



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 206-207.

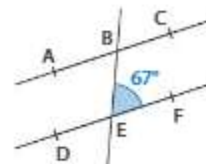


## 2 Utiliser des angles alternes-internes

### Énoncé 1

Les droites  $(AB)$  et  $(EF)$  ci-contre sont parallèles.

1. Citer deux paires d'angles alternes-internes.
2. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ABE}$ .



### Solution

1. Les droites  $(AB)$  et  $(EF)$  sont coupées par la droite  $(BE)$ . Elles forment donc deux paires d'angles alternes-internes :

- $\widehat{ABE}$  et  $\widehat{BEF}$  ;
- $\widehat{CBE}$  et  $\widehat{BED}$ .

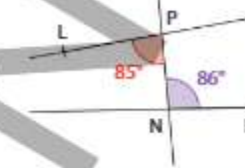
2. Les angles  $\widehat{ABE}$  et  $\widehat{BEF}$  sont alternes-internes et les droites  $(AB)$  et  $(EF)$  sont parallèles, donc les angles  $\widehat{ABE}$  et  $\widehat{BEF}$  ont la même mesure.

Comme  $\widehat{BEF} = 67^\circ$ , alors  $\widehat{ABE} = 67^\circ$ .

### Énoncé 2

On considère la figure ci-contre.

- Les droites  $(LP)$  et  $(NE)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



### Solution

Les droites  $(LP)$  et  $(NE)$  sont coupées par la droite  $(PN)$ . Les angles  $\widehat{LPN}$  et  $\widehat{PNE}$  qu'elles forment sont donc alternes-internes.

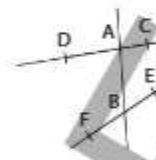
Si les droites  $(LP)$  et  $(NE)$  étaient parallèles, alors les angles  $\widehat{LPN}$  et  $\widehat{PNE}$  seraient de la même mesure. Comme ce n'est pas le cas, on peut en conclure que les droites  $(LP)$  et  $(NE)$  ne sont pas parallèles.

Si les deux angles  $\widehat{LPN}$  et  $\widehat{PNE}$  avaient été de même mesure, alors les droites  $(LP)$  et  $(NE)$  auraient été parallèles.



### ceinture blanche

- 5 Dans la figure ci-dessous, citer les paires d'angles alternes-internes.



- 6 Dans la figure ci-dessous, citer les paires d'angles alternes-internes.

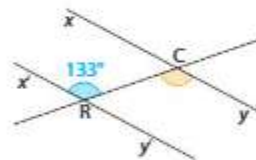


- 7 Dans la figure suivante, les droites  $(RS)$  et  $(TU)$  sont parallèles.



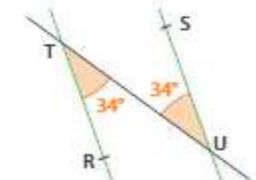
- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{STU}$ .

- 8 Dans la figure suivante, les droites  $(xy)$  et  $(x'y')$  sont parallèles.

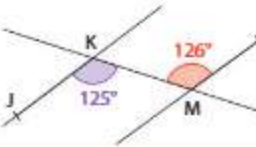


- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{yCR}$ .

- 9 Dans la figure suivante, les droites vertes sont-elles parallèles ? Justifier.



- 10 Dans la figure suivante, les droites  $(JK)$  et  $(ML)$  sont-elles parallèles ? Justifier.





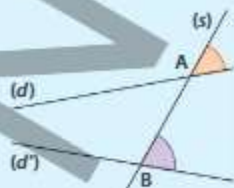
## 3 Utiliser des angles correspondants

## Définition

$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites coupées par une droite  $(s)$  en deux points distincts A et B.

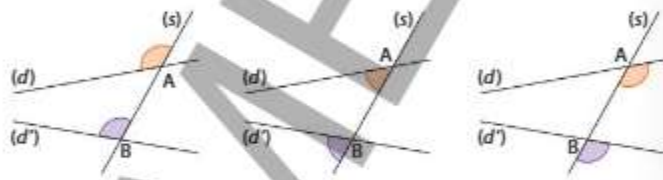
Deux angles sont **correspondants** si :

- ils ont pour sommets A et B ;
- ils sont situés du même côté de la droite  $(s)$  ;
- l'un est entre les droites  $(d)$  et  $(d')$ , l'autre non.



## Remarque

Ces trois droites définissent également trois autres paires d'angles correspondants.



## Propriété

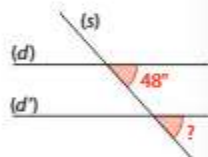
$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites coupées par une droite  $(s)$  en deux points distincts.

Si  $(d)$  et  $(d')$  sont parallèles, alors les angles correspondants qu'elles forment avec la droite  $(s)$  sont de la même mesure.

## Exemple

On a tracé ci-contre deux droites parallèles  $(d)$  et  $(d')$ , ainsi qu'une droite sécante  $(s)$ .

Les deux angles rouges sont correspondants. Comme  $(d)$  est parallèle à  $(d')$ , on peut donc en conclure que ces deux angles ont la même mesure, soit  $48^\circ$ .



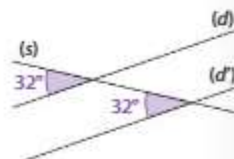
## Propriété (réciproque)

$(d)$  et  $(d')$  sont deux droites coupées par une droite  $(s)$  en deux points distincts.

Si  $(d)$  et  $(d')$  forment avec la droite  $(s)$  deux angles correspondants de la même mesure, alors  $(d)$  et  $(d')$  sont parallèles.

## Exemple

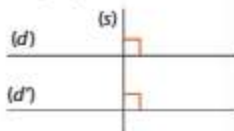
Dans la figure ci-contre, les droites  $(d)$  et  $(d')$  sont coupées par la droite  $(s)$ , formant ainsi deux angles correspondants représentés en violet. Comme on sait que ces deux angles ont la même mesure, on peut en conclure que les droites  $(d)$  et  $(d')$  sont parallèles.



## Remarque

Dans le cas où des angles correspondants ont pour mesure  $90^\circ$ , on retrouve les propriétés suivantes.

- Si deux droites sont parallèles et si une troisième droite est perpendiculaire à l'une, alors elle est perpendiculaire à l'autre.
- Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles entre elles.



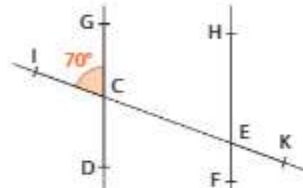
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 208-209.



## 3 Utiliser des angles correspondants

## Énoncé 1

Dans la figure ci-dessous, les droites  $(GD)$  et  $(HF)$  sont parallèles. Les points G, C et D sont alignés, de même que les points H, E et F et que les points I, C, E et K.



1. Citer quatre paires d'angles correspondants.
2. Déterminer la mesure de l'angle CEH. Justifier.

## Solution

1. Les droites  $(DG)$  et  $(FH)$  sont coupées par la droite  $(IE)$ . Elles forment donc quatre paires d'angles correspondants :

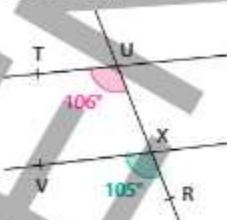
- $\widehat{ICG}$  et  $\widehat{CEH}$  ;
- $\widehat{ICD}$  et  $\widehat{IEF}$  ;
- $\widehat{GCE}$  et  $\widehat{HEK}$  ;
- $\widehat{DCE}$  et  $\widehat{FEK}$ .

2. Les angles  $\widehat{ICG}$  et  $\widehat{CEH}$  sont correspondants et les droites  $(DG)$  et  $(FH)$  sont parallèles donc les angles  $\widehat{ICG}$  et  $\widehat{CEH}$  ont la même mesure.

Comme  $\widehat{ICG} = 70^\circ$ , alors  $\widehat{CEH} = 70^\circ$ .

## Énoncé 2

On considère la figure suivante, où le point R appartient à la droite  $(UX)$ .



- Les droites  $(TU)$  et  $(VX)$  sont-elles parallèles ? Justifier.

## Solution

Les droites  $(TU)$  et  $(VX)$  sont coupées par la droite  $(UR)$  et forment deux angles correspondants  $\widehat{TUX}$  et  $\widehat{VXR}$ .

Si les droites  $(TU)$  et  $(VX)$  étaient parallèles, alors les angles  $\widehat{TUX}$  et  $\widehat{VXR}$  seraient de la même mesure. Comme ce n'est pas le cas, on peut en conclure que les droites  $(TU)$  et  $(VX)$  ne sont pas parallèles.

Si les deux angles  $\widehat{TUX}$  et  $\widehat{VXR}$  avaient été de même mesure, alors les droites  $(TU)$  et  $(VX)$  auraient été parallèles.

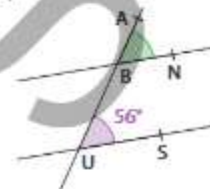


## ceinture blanche

- 11 Reproduire une figure comme ci-dessous et marquer en rouge les angles qui sont correspondants avec l'angle LEJ.



- 12 On considère la figure ci-dessous, où  $A \in (BU)$  et  $(BN) \parallel (US)$ .



- Déterminer la mesure de l'angle ABN.

- 13 Dans chacun des cas suivants, les droites  $(AB)$  et  $(EF)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



- 14 Dans la figure ci-dessous, les droites  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles et le point E appartient à la droite  $(AC)$ .



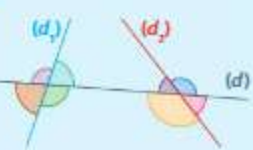
- Les droites  $(CD)$  et  $(AE)$  sont-elles perpendiculaires ? Justifier.



# 1 Déterminer la mesure d'un angle

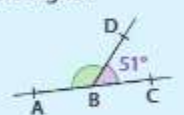
## QUESTIONS FLASH

- 15 En observant la figure ci-contre, indiquer des angles :
- adjacents.
  - supplémentaires.
  - opposés par le sommet.



- 16 Dans chacun des cas suivants, déterminer la mesure de l'angle vert. Justifier.

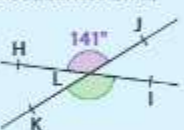
- a. Les points A, B et C sont alignés.



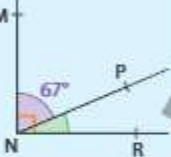
- b. La droite (d) est la bissectrice de  $\widehat{EFG}$ .



- c. Les droites (HI) et (JK) sont sécantes en L.



- d.



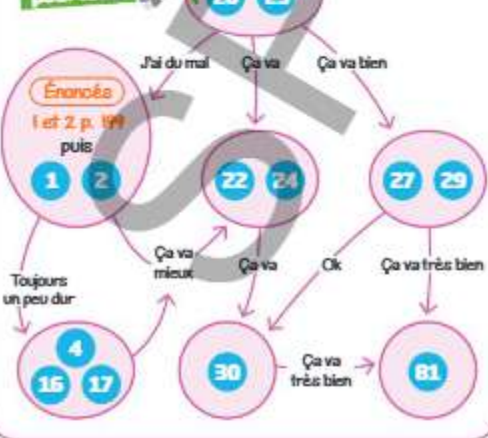
- 17 Dans chacun des cas suivants, peut-on affirmer que les points D, V et B sont alignés ? Justifier.



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m15195

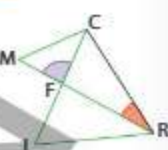
## Parcours de réussite

Départ  
pour tous !

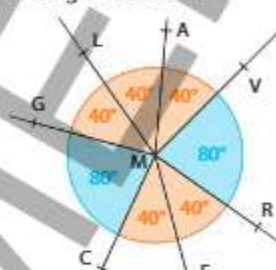


## ceinture jaune

- 18 On considère la figure ci-contre où les droites (MR) et (CL) sont sécantes au point F. Citer un angle :
- adjacent à l'angle  $\widehat{CRF}$ .
  - supplémentaire à l'angle  $\widehat{MFC}$ .
  - opposé par le sommet à l'angle  $\widehat{MFC}$ .



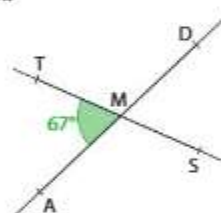
- 19 On considère la figure suivante.



Donner la bissectrice de l'angle :

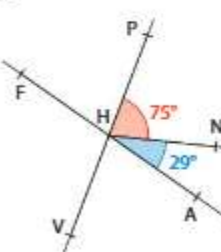
- CMR
- AMG
- CMA

- 20 Dans la figure ci-dessous, les droites (TS) et (AD) se coupent en M.



- Déterminer la mesure des angles  $\widehat{DMS}$ ,  $\widehat{TMD}$  et  $\widehat{AMS}$ . Justifier.

- 21 Dans la figure ci-dessous, les droites (FA) et (VP) se coupent en H.

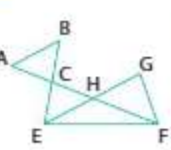


- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{FHV}$ . Justifier.

- 22 1. Tracer un angle  $\widehat{COA}$  tel que  $\widehat{COA} = 78^\circ$ .  
2. Tracer la bissectrice (OB) de l'angle  $\widehat{COA}$ .  
3. Tracer l'angle  $\widehat{BOE}$  tels que  $\widehat{BOE}$  et  $\widehat{BOA}$  soient adjacents et supplémentaires.  
4. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{COE}$ . Justifier.

## ceinture verte

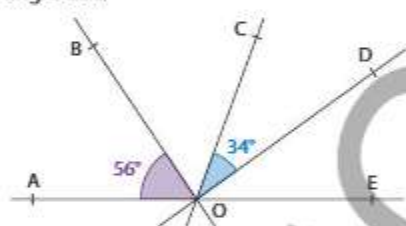
- 23 Dans la figure ci-contre, la droite (AF) coupe les droites (BE) et (EG) respectivement en C et H.
- Citer deux paires d'angles supplémentaires.
  - Citer deux paires d'angles adjacents qui ne sont pas supplémentaires.
  - Citer deux paires d'angles opposés par le sommet.



- 24 Dans la figure ci-contre, les droites (VG), (MR) et (CI) se coupent en B.
- Déterminer la mesure de l'angle CBR. Justifier.

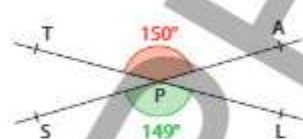


- 25 Dans la figure ci-dessous, la droite (OB) est la bissectrice de l'angle  $\widehat{AOC}$  et la droite (OD) est la bissectrice de l'angle  $\widehat{COE}$ .



- Les points A, O et E sont-ils alignés ? Justifier.

- 26 Dans la figure ci-dessous, les points S, P et A sont alignés.



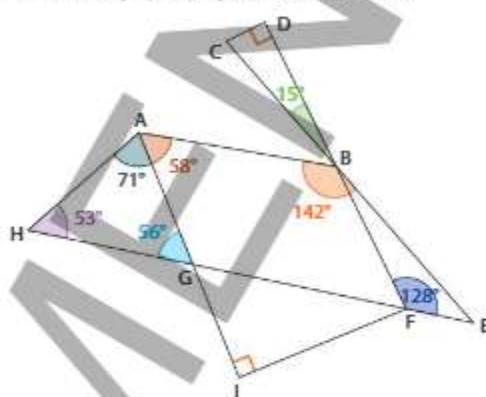
- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{TPS}$ . Justifier.
- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{TPL}$ . Justifier.
- Que peut-on en déduire sur l'alignement des points T, P et L ? Cette réponse n'était-elle pas prévisible ?

- 27 1. Tracer un triangle TUV tel que  $\widehat{TUV} = 138^\circ$ .  
2. Tracer un angle  $\widehat{TUS}$  adjacent et supplémentaire à l'angle  $\widehat{TUV}$ .  
3. Construire la bissectrice de l'angle  $\widehat{TUV}$ . Elle coupe le segment [TV] en R.  
4. Construire la bissectrice de l'angle  $\widehat{TUS}$ . Elle coupe le segment [TS] en P.  
5. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{RUP}$ . Justifier.

## Exercices

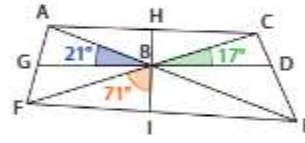
### ceinture noire

- 28 Sur la figure ci-dessous :
- les points H, G, F et E sont alignés ;
  - les points A, G et I sont alignés ;
  - les droites (CE) et (DF) sont sécantes en B.



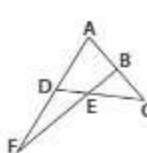
- Citer deux paires d'angles opposés par le sommet.
- Citer deux paires d'angles supplémentaires et adjacents.
- Citer deux paires d'angles supplémentaires et non adjacents.

- 29 Dans la figure ci-contre, les droites (AE), (CF), (GD) et (HI) se coupent en B.
- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ABH}$ . Justifier.



- 30 1. Tracer un carré ABCD de côté 6 cm.  
2. Justifier que les angles  $\widehat{BAC}$  et  $\widehat{CAD}$  mesurent  $45^\circ$ .  
3. a. Placer le point E sur le segment [BC] tel que  $\widehat{CAE} = 34^\circ$ .  
b. Tracer la bissectrice de l'angle  $\widehat{CAE}$  et noter F son point d'intersection avec le segment [BC].  
4. a. Placer le point G sur le segment [CD] tel que  $\widehat{DAG} = 21^\circ$ .  
b. Tracer la bissectrice de l'angle  $\widehat{GAC}$  et noter H son point d'intersection avec le segment [CD].  
5. Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{HAF}$  ? Justifier.

- 31 Sur la figure ci-dessous, les droites (DC) et (BF) sont sécantes au point E.
- Démontrer que la bissectrice de l'angle  $\widehat{DEB}$  est aussi la bissectrice de l'angle  $\widehat{FEC}$ .



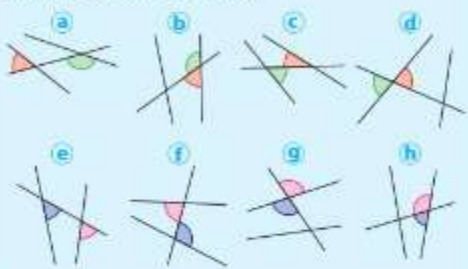
- 32 1. Trouver les mesures de deux angles supplémentaires dont l'un est cinq fois plus grand que l'autre.  
2. Trouver les mesures de deux angles supplémentaires dont l'un est trois fois plus petit que l'autre.



## 2 Utiliser des angles alternes-internes

### QUESTIONS FLASH

33 Dans quels cas les angles colorés sont-ils alternes-internes ? Justifier.

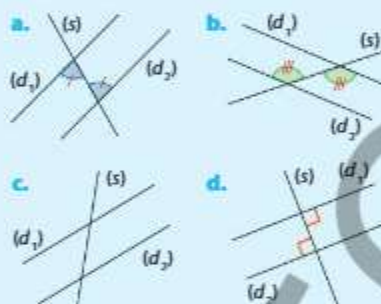


34 ABCD est un trapèze tel que  $(AB) \parallel (DC)$ .

- Citer un maximum de paires d'angles alternes-internes et préciser s'ils ont la même mesure.



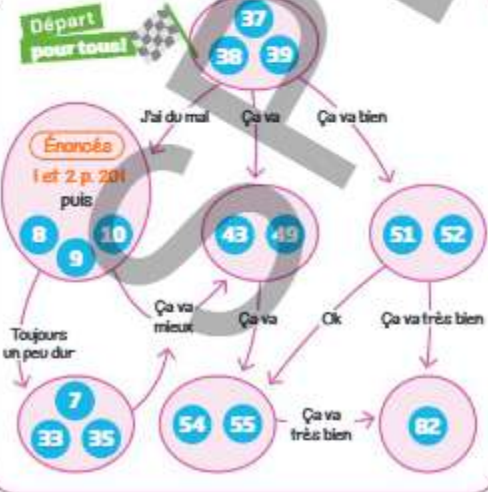
35 Dans quels cas les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5195

### Parcours de réussite

Départ pour tous !



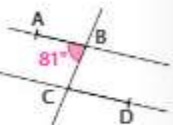
### ceinture jaune

36 Reproduire une figure comme ci-dessous et colorier d'une même couleur chaque paire d'angles alternes-internes.

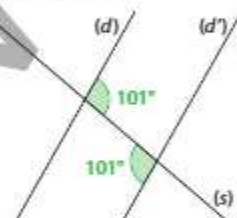


37 Dans la figure ci-contre, les droites  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles.

- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{BCD}$ . Justifier.



38 Dans la figure suivante, les droites  $(d)$  et  $(d')$  sont-elles parallèles ? Justifier.



39 Dans la figure suivante, les droites  $(EF)$  et  $(GH)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



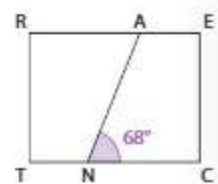
40 Dans la figure ci-contre, les droites  $(AH)$  et  $(CF)$  sont coupées par la droite  $(GE)$  respectivement aux points D et B.

1. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{DBF}$ . Justifier.
2. En déduire que les droites  $(AH)$  et  $(CF)$  sont parallèles.



41 Dans la figure ci-contre, RECT est un rectangle, le point A appartient au segment  $[ER]$  et le point N appartient au segment  $[CT]$ .

- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{RAN}$ . Justifier.

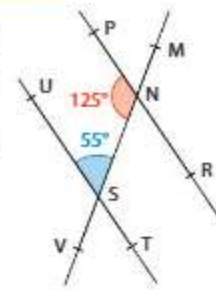


42 Tracer deux angles alternes-internes  $\widehat{RST}$  et  $\widehat{STU}$  qui mesurent chacun  $63^\circ$ .

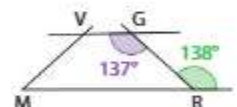
### ceinture verte

43 Dans la figure ci-contre, la droite  $(MV)$  coupe les droites  $(PR)$  et  $(UT)$  respectivement en N et S.

- Démontrer que les droites  $(PR)$  et  $(UT)$  sont parallèles.

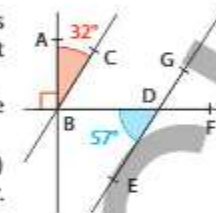


44 Dans la figure ci-dessous, les droites  $(VG)$  et  $(MR)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



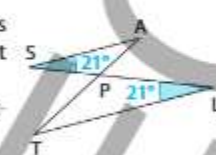
45 Dans la figure ci-contre, les droites  $(GE)$  et  $(BF)$  se coupent en D.

1. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{CBD}$ . Justifier.
2. Les droites  $(BC)$  et  $(EG)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



46 Dans la figure ci-contre, les droites  $(SL)$  et  $(AT)$  sont sécantes au point P.

- Les droites  $(SA)$  et  $(TL)$  sont-elles parallèles ? Justifier.

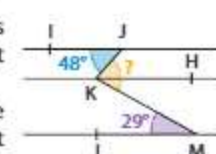


47 1. Tracer deux droites  $(xy)$  et  $(uv)$  parallèles.  
2. Placer un point A sur la droite  $(xy)$  puis construire, entre les droites  $(xy)$  et  $(uv)$ , l'angle  $\widehat{xAt}$  de mesure  $55^\circ$ .  
3. Nommer B le point d'intersection de la droite  $(At)$  et de la droite  $(uv)$ .  
4. Quel est la mesure de l'angle  $\widehat{ABv}$  ? Justifier.

48 1. Tracer une droite  $(xy)$  et placer un point A appartenant à cette droite.  
2. Construire un angle  $\widehat{xAB}$  de mesure  $135^\circ$ .  
3. Construire un angle  $\widehat{ABu}$  de mesure  $135^\circ$  tels les angles  $\widehat{xAB}$  et  $\widehat{ABu}$  soient alternes-internes.  
4. Que peut-on dire des droites  $(xy)$  et  $(Bu)$  ? Justifier.

49 Dans la figure ci-contre, les droites  $(IJ)$ ,  $(KH)$  et  $(LM)$  sont parallèles.

- Déterminer la mesure de l'angle marqué par un point d'interrogation. Justifier.

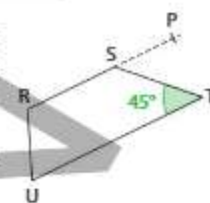


## Exercices

### ceinture noire

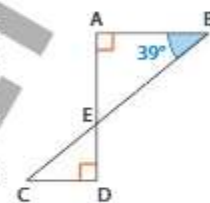
50 Dans la figure ci-contre, les droites  $(RS)$  et  $(TU)$  sont parallèles et les points R, S et P sont alignés.

- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{RST}$ . Justifier.



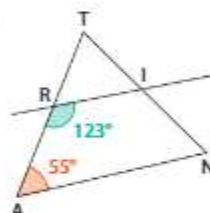
51 Dans la figure ci-contre, les droites  $(AD)$  et  $(BC)$  sont sécantes au point E.

1. Démontrer que les droites  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles.
2. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ECD}$ . Justifier.



52 TAN est un triangle tel que  $R \in [AT]$  et  $I \in [TN]$ .

- Les droites  $(RI)$  et  $(AN)$  sont-elles parallèles ? Justifier.



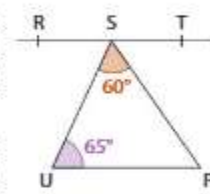
53 Dans la figure ci-contre, on a  $(KM) \parallel (HJ)$ ,  $L \in [KM]$  et  $N \in [HJ]$ .

- Déterminer toutes les mesures des angles du triangle LMN. Justifier.



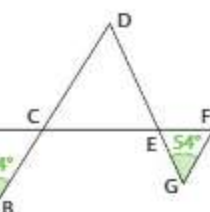
54 Dans la figure ci-contre, les droites  $(RT)$  et  $(PU)$  sont parallèles, et les points R, S et T sont alignés.

- Déterminer les mesures des angles  $\widehat{RSU}$ ,  $\widehat{TSP}$  et  $\widehat{SPU}$ . Justifier.



55 Dans la figure ci-contre, les points A, C, E et F sont alignés, de même que les points B, C et D, et que les points D, E et G, et les droites  $(BD)$  et  $(FG)$  sont parallèles.

- Démontrer que les droites  $(AB)$  et  $(DE)$  sont parallèles.

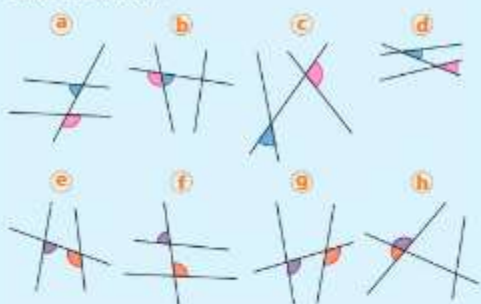




### 3 Utiliser des angles correspondants

#### QUESTIONS FLASH

56 Dans quel cas les angles colorés sont-ils correspondants ? Justifier.



57 Dans la figure ci-contre, les droites (JL) et (MN) sont sécantes en K et les droites (JN) et (LM) sont parallèles. Citer un maximum de paires d'angles correspondants qui sont de la même mesure.



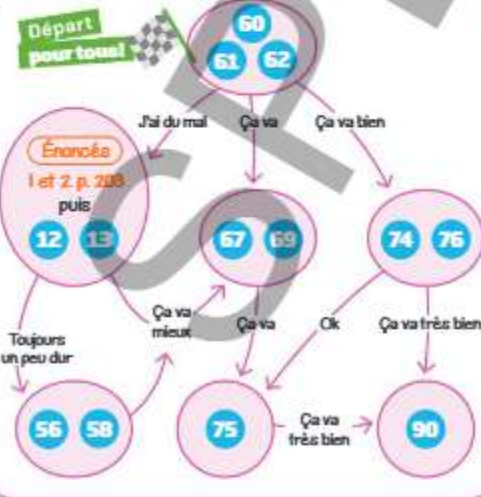
58 Dans chaque cas, les droites bleues sont-elles parallèles ? Justifier.



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5195

#### Parcours de réussite

Départ  
pour tous



#### ceinture jaune

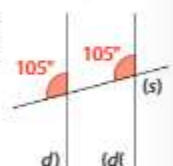
59 Reproduire une figure comme ci-dessous et colorier d'une même couleur chaque paire d'angles correspondants.



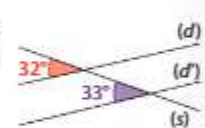
60 Dans la figure ci-contre, les droites (AI) et (BJ) sont parallèles et le point C appartient à la droite (AB). Déterminer la mesure de l'angle CBJ. Justifier.



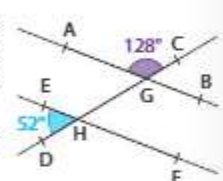
61 Dans la figure ci-contre, les droites (d) et (d') sont-elles parallèles ? Justifier.



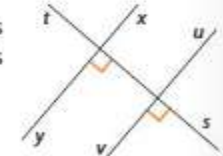
62 Dans la figure ci-contre, les droites (d) et (d') sont-elles parallèles ? Justifier.



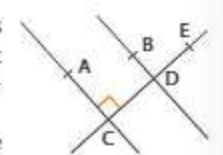
63 Dans la figure ci-contre, la droite (CD) coupe les droites (AB) et (EF) respectivement en G et H. 1. Déterminer la mesure de l'angle EHG. Justifier. 2. Démontrer que les droites (AB) et (EF) sont parallèles.



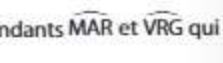
64 Dans la figure ci-contre, les droites (xy) et (uv) sont-elles parallèles ? Justifier.



65 Dans la figure ci-contre, les droites (AC) et (BD) sont parallèles et le point E appartient à la droite (CD). Déterminer la mesure de l'angle BDE. Justifier.

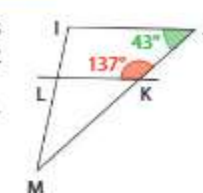


66 Tracer deux angles correspondants  $\widehat{MAR}$  et  $\widehat{VRG}$  qui mesurent chacun  $47^\circ$ .



#### ceinture verte

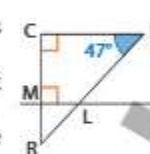
67 Dans la figure ci-contre, les droites (IL) et (JK) se coupent en M. Les droites (LK) et (IJ) sont-elles parallèles ? Justifier.



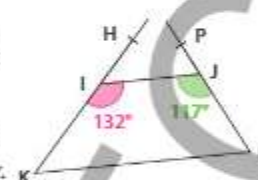
68 Dans la figure ci-dessous, les droites (BC) et (LO) se coupent en T. Les droites (CO) et (BL) sont-elles parallèles ? Justifier.



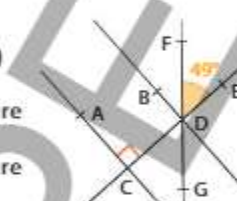
69 Dans la figure ci-contre, les droites (CM) et (FL) se coupent en R. 1. Démontrer que les droites (CF) et (ML) sont parallèles. 2. Déterminer la mesure de l'angle MLR. Justifier.



70 Dans la figure ci-contre, on a  $I \in (KH)$ ,  $J \in (PL)$  et  $(IJ) \parallel (KL)$ . Déterminer les mesures des angles  $\widehat{HIJ}$ ,  $\widehat{IJP}$ ,  $\widehat{HKL}$  et  $\widehat{KLP}$ . Justifier.



71 Dans la figure ci-contre, on a  $(AC) \parallel (BD)$ ,  $E \in (CD)$  et  $F \in (GD)$ . 1. Déterminer la mesure de l'angle BDE. Justifier. 2. En déduire la mesure de l'angle BDF.



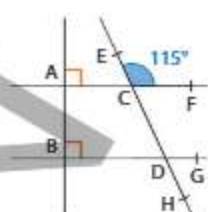
72 1. Tracer deux droites (xy) et (uv) parallèles. 2. Placer un point A sur la droite (xy) puis construire, entre les droites (xy) et (uv), l'angle  $\widehat{xAt}$  de mesure  $138^\circ$ . 3. Nommer B le point d'intersection de la demi-droite (At) et de la droite (uv). 4. Quel est la mesure de l'angle  $\widehat{ABu}$  ? Justifier.

73 1. Tracer une droite (xy) et placer un point A appartenant à cette droite. 2. Construire un angle  $\widehat{xAB}$  de mesure  $46^\circ$ . 3. Construire un angle  $\widehat{uBC}$  de mesure  $46^\circ$  tel que les angles  $\widehat{xAB}$  et  $\widehat{uBC}$  soient correspondants et les points A, B, C soient alignés. 4. Que peut-on dire des droites (xy) et (Bu) ? Justifier.

### Exercices

#### ceinture noire

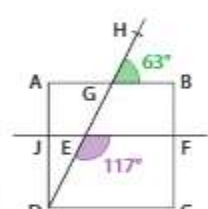
74 Dans la figure ci-contre, la droite (EH) coupe la droite (AF) en C et la droite (BG) en D. Déterminer la mesure de l'angle CDG. Justifier.



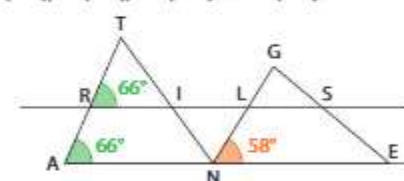
75 Déterminer la mesure de l'angle LMN. Justifier.



76 Dans la figure ci-contre : ABCD est un carré ;  $J \in [AD]$  ;  $F \in [BC]$  ;  $E \in [FJ]$  ;  $G \in [AB]$  ; les points D, E, G et H sont alignés. Les droites (AD) et (FJ) sont-elles perpendiculaires ? Justifier.

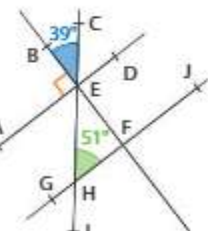


77 Dans la figure suivante, les points R, I, L et S sont alignés, de même que les points A, N et E. On a aussi :  $R \in [AT]$ ,  $I \in [NT]$ ,  $L \in [GN]$  et  $S \in [GE]$ .

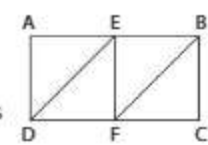


Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{SLN}$ . Justifier.

78 Dans la figure ci-contre, les droites (AD), (BF) et (CI) se coupent en E, les droites (CI) et (GJ) se coupent en H. Les droites (BF) et (GJ) sont-elles perpendiculaires ? Justifier.



79 Dans la figure ci-contre, AEFD et EBCF sont deux carrés. Démontrer que les droites (DE) et (BF) sont parallèles.





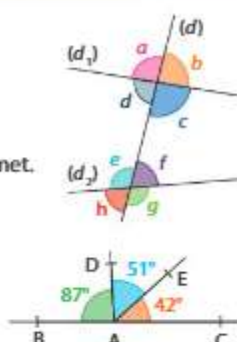
## Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26mis210

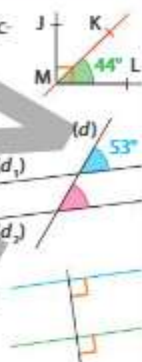


### Parcours ceinture jaune

- Dans la figure ci-contre, citer une paire d'angles :  
a. adjacents.  
b. supplémentaires.  
c. opposés par le sommet.  
d. alternes-internes.  
e. correspondants.
- Les points A, B et C ci-contre sont-ils alignés ? Justifier.

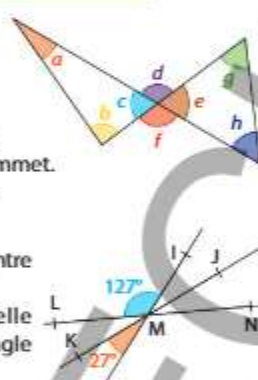


- La droite rouge est-elle la bissectrice de l'angle JML ? Justifier.
- Sachant que les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont parallèles, déterminer la mesure de l'angle rose. Justifier.
- Que peut-on dire des droites bleue et verte ? Justifier.

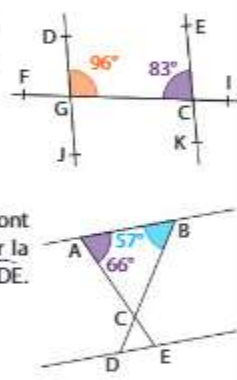


### Parcours ceinture verte

- Dans la figure ci-contre, citer une paire d'angles :  
a. adjacents.  
b. supplémentaires.  
c. opposés par le sommet.  
d. alternes-internes.  
e. correspondants.
- Les trois droites ci-contre sont concourantes. La droite (KJ) est-elle la bissectrice de l'angle IMN ? Justifier.



- Les droites (DJ) et (EK) sont-elles parallèles ? Justifier.
- Les droites (AB) et (DE) sont parallèles. Déterminer la mesure de l'angle BDE. Justifier.

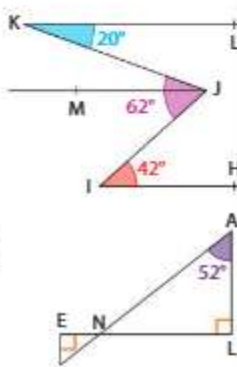


### Parcours ceinture noire

- Dans la figure ci-contre, citer une paire d'angles :  
a. adjacents.  
b. supplémentaires.  
c. opposés par le sommet.  
d. alternes-internes.  
e. correspondants.
- Les quatre droites ci-contre sont concourantes. La droite rouge est-elle la bissectrice de l'angle jaune ? Justifier.



- Sachant que les droites (IH) et (MJ) sont parallèles, démontrer que les droites (IH) et (KL) sont parallèles.
- Déterminer la mesure de l'angle EIN. Justifier.



## Faire le point



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A Réponse B Réponse C Réponse D

### 1 Déterminer la mesure d'un angle (p. 198)

1. Dans quel cas les deux angles représentés en couleur sont-ils adjacents ?



2. Dans quel cas les angles sont-ils supplémentaires ?

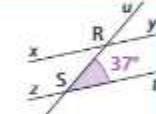


3. Dans quel cas la droite rouge est-elle la bissectrice de l'angle xAy ?



### 2 Utiliser des angles alternes-internes (p. 200)

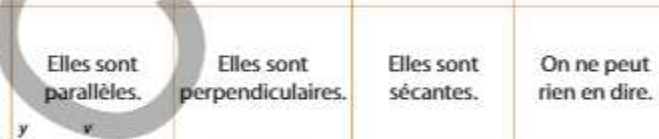
4. Dans la figure ci-contre, les droites (xy) et (zt) sont parallèles.



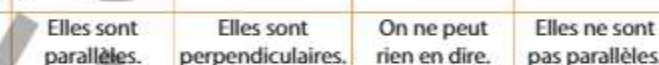
Quel angle a pour mesure 37° ?



5. Dans la figure ci-contre, que peut-on dire des droites (xy) et (uv) ?

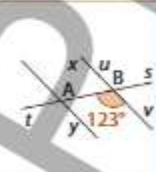


6. Dans la figure ci-dessus, que peut-on dire des droites (zt) et (rs) ?



### 3 Utiliser des angles correspondants (p. 202)

7. Dans la figure ci-contre, les droites (xy) et (uv) sont parallèles. Un angle qui a pour mesure 123° est :



8. Dans la figure ci-contre, que peut-on dire des droites (ts) et (zv) ?



9. Dans la figure ci-dessus, que peut-on dire des droites (xy) et (uv) ?



10. Dans la figure ci-dessus, que peut-on dire des droites (xy) et (wp) ?





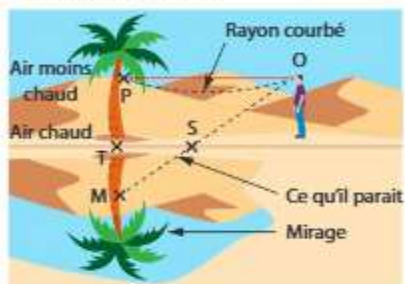
## Problèmes

80

### Mirage

Raisonnement, calculer

Un mirage est une illusion d'optique qui s'explique par la déviation des rayons lumineux. Cette déviation donne l'impression que l'objet que l'on regarde est à un endroit autre que son emplacement réel.



Sachant que  $\widehat{POS} = 28^\circ$  et que les droites (PO) et (TS) sont parallèles, déterminer, en justifiant :

- la mesure de l'angle  $\widehat{TSM}$  ;
- la mesure de l'angle  $\widehat{TSO}$ .

81

### Démonstration de cours

Raisonnement, communiquer

On considère la figure ci-dessous où les droites (xy) et (uv) sont sécantes en A.



- Citer les deux paires d'angles opposés par le sommet.
- a. En observant la partie de la figure ci-dessous coloriée en bleue, écrire une égalité sur les mesures des angles codés.



- Faire de même en observant la partie de la figure ci-dessous coloriée en vert.



- À l'aide de ces deux égalités, montrer que  $\widehat{xAu} = \widehat{vAy}$ .
- Quelle propriété du cours vient d'être démontrée ?

82

### Le parallélogramme

Chercher, communiquer

Un parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés opposés sont deux à deux parallèles.

- Construire un parallélogramme LOGR tel que  $LO = 4$  cm ;  $LR = 6$  cm et  $\widehat{RLO} = 127^\circ$ .
- a. Placer le point A sur la demi-droite (RL) tel que  $RA = 7,5$  cm.  
b. Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ALO}$ . Justifier.  
c. En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{LOG}$ .
- Que peut-on dire des angles  $\widehat{RLO}$  et  $\widehat{LOG}$  ? Justifier.

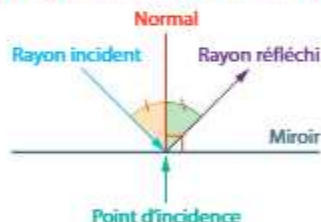
83

### La fibre optique

Chercher, raisonner

Lorsqu'un rayon lumineux se réfléchit sur la surface d'un miroir, les angles incidents et réfléchis ont la même mesure (Doc. 1). Ce phénomène est à la base de l'invention de la fibre optique. La fibre optique (Doc. 2) est un fil en verre ou en plastique très fin à l'intérieur duquel la lumière se réfléchit comme un miroir. Elle est utilisée pour transmettre des données (par internet par exemple) ou de la lumière (dans un lieu peu éclairé par exemple). À l'intérieur d'un câble de fibre optique, la lumière subit un très grand nombre de réflexions sur les surfaces de séparations fibre-verre (Doc. 3).

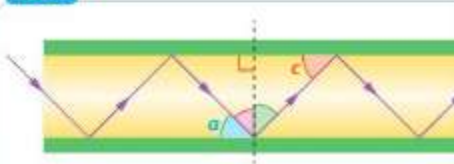
#### Doc. 1 Le phénomène de la réflexion totale



#### Doc. 2 La fibre optique



#### Doc. 3



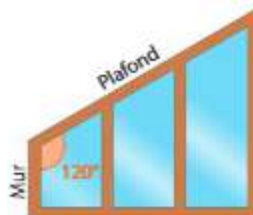
- Sachant que  $a = 38^\circ$  et que les deux droites vertes sont parallèles, déterminer la mesure de l'angle c.

84

### La verrière

Modéliser, raisonner

Un menuisier doit fabriquer une verrière constituée de quatre montants verticaux, d'une traverse horizontale et d'une traverse qui suit le plafond, et qui forme un angle de  $120^\circ$  avec le mur.



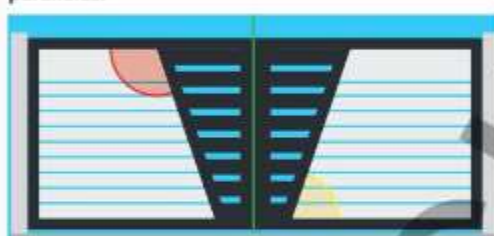
- Déterminer toutes les mesures des angles des trois quadrilatères qui composent cette verrière. Justifier.

85

### Le Portail

Chercher, raisonner

L'entreprise TOCLOSE contrôle la fabrication de ses portails. Sur le modèle ci-dessous, elle doit vérifier que les barres noires horizontales sont bien parallèles.



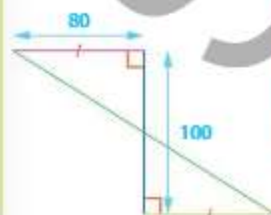
- Sachant que l'axe vert est un axe de symétrie du portail, que l'angle rouge mesure  $123^\circ$  et l'angle jaune  $57^\circ$ , ce portail est-il bien construit ? Justifier.

86

### Scratch

Modéliser, raisonner

- Construire la figure obtenue en exécutant le programme Scratch ci-contre avec 1 cm pour 10 pixels (pas).
- Démontrer que les segments rose et jaune sont parallèles.
- Comment doit-on modifier ce programme pour obtenir la figure suivante ?



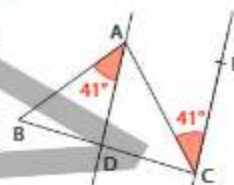
87

### On the right lines

Raisonnement, communiquer

In this figure, ABC is a triangle, and lines (AD) and (CE) are parallel.

- What does line (AD) represent for angle BAC ? Justify.



88

### Démonstration de cours

Raisonnement

Euclide est un mathématicien grec du III<sup>e</sup> siècle avant J.-C. Il a écrit une encyclopédie mathématique en treize livres qui reprend tout le savoir mathématique connu à cette époque. Dans le premier livre qui pose les fondements de la géométrie, on peut lire la proposition 27 :

#### PROPOSITION XXVII.

##### THÉORÈME.

*Si une droite tombant sur deux autres droites fait les angles alternes égaux entr'eux, ces deux droites seront parallèles.*

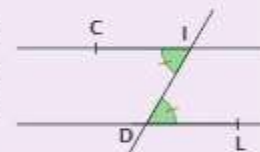
Traduction de F. Peyrard, 1804.

L'objectif de cet exercice est de démontrer cette propriété.

- Quelle propriété du cours est énoncée par Euclide ?

2. On considère la figure ci-contre.

- Que peut-on dire des angles CID et IDL ?
- Reproduire la figure et placer le point M, milieu du segment [ID].
- a. Quel est le symétrique du point I par la symétrie de centre M ? Justifier.  
b. En déduire le symétrique de l'angle CID par la symétrie de centre M.  
c. En déduire le symétrique de la droite (CI) par la symétrie de centre M.
- Conclure.



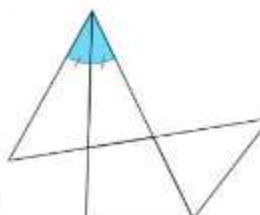
89

### À chacun sa place

Chercher, représenter

Sur la figure ci-contre, retrouver la position des points A, B, C, D, E, F et G sachant que :

- la droite (AF) est la bissectrice de l'angle BAD ;
- les angles EBA et ABC sont supplémentaires ;
- les angles DEA et FEC sont opposés par le sommet ;
- les angles FGB et GBC sont alternes-internes.



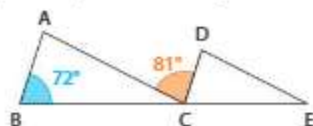


## Problèmes

### 90 Un classique

Raisonnement

Dans la figure ci-dessous, les droites (AB) et (DC) sont parallèles, de même que les droites (AC) et (DE). De plus, les points B, C et E sont alignés.



- Déterminer la mesure de l'angle DEC.

### 91 Abri de jardin

Chercher, communiquer

Mme Suny souhaite ajouter un abri de jardin contre le mur de sa maison. Voici l'image créée par un architecte :



De plus, pour maîtriser ses dépenses d'énergie, elle souhaite installer des panneaux solaires sur le toit de son abri de jardin. En théorie, la meilleure inclinaison pour un panneau solaire est un angle avec l'horizontale compris entre 30° et 35°, ce qui permet aux capteurs d'être à peu près perpendiculaires aux rayons solaires.

- Quelles mesures peut prévoir l'architecte pour l'angle aigu formé par le mur de la maison avec le toit de l'abri de jardin ? Justifier.

## Prise d'initiative

### 92 À vol de fourmi

Chercher, raisonner

Une fourmi se déplace sur la surface d'un cube pour aller du point I au point K. Pour cela elle passe par le point L.

- A-t-elle choisi le plus court chemin ?



### 93 La circonférence de la Terre

Chercher, calculer

Ératosthène est un savant grec qui a vécu au III<sup>e</sup> siècle av. J.-C. Il s'est notamment intéressé aux mathématiques, à la géographie et à l'astronomie. Cela lui a permis de proposer une méthode pour calculer la circonférence de la Terre. Au solstice d'été dans la ville de Syène (située dans l'actuelle Égypte), Ératosthène sait qu'à 12 h le Soleil est à la verticale de sa position, car il n'y a aucune ombre au fond d'un puits.



De plus, il sait qu'à la même heure et à la même date à Alexandrie, les rayons du Soleil ont une inclinaison d'environ 7,2° par rapport à la verticale (mesure faite grâce à l'ombre projetée par un obélisque de la ville d'Alexandrie). Il suppose que comme le Soleil est très éloigné de la Terre, ses rayons sont parallèles. La distance entre les deux villes est de 5 000 stades (mesure faite par un arpenteur).



La figure n'est pas à l'échelle.

1. Combien mesure l'angle OCS qui correspond à l'angle au centre de la Terre ? Justifier.
2. Pour déterminer la circonférence de la Terre, Ératosthène a utilisé le raisonnement suivant :

« La distance entre les deux villes est proportionnelle à la mesure de l'angle dont le sommet est au centre de la Terre et la circonférence de la Terre correspond à un angle de 360° »

Sachant qu'un stade correspond à 157,5 m, quelle est la circonférence de la Terre calculée par Ératosthène ?  
3. La circonférence de la Terre est de 40 075 km. Comparer cette valeur avec celle trouvée par Ératosthène.



## Algorithmique & outils numériques

### 94 Quadrilatère particulier

1. À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique :  
a. Tracer un quadrilatère ABCD dont les côtés opposés sont deux à deux parallèles.

b. Tracer les bissectrices de chacun des angles de ce quadrilatère. Elles se coupent en quatre points nommés E, F, G et H.

2. En utilisant l'outil Angle, quelle conjecture peut-on faire sur la nature du quadrilatère EFGH ?

### 95 Les randonnées

Lors d'une randonnée, Laure a marché 1 km à plat, puis 500 m sur une montée qui fait un angle de 35° avec l'horizontale, puis 800 m à plat.

1. Faire une figure représentant la randonnée de Laure en prenant 1 cm pour 100 m.
2. Compléter le script suivant pour qu'il modélise la randonnée de Laure. On prendra 10 pixels (pas) pour représenter 100 m.



## Boîte à outils

### Avec Scratch

► Pour faire tourner le lutin sur lui-même de l'angle indiqué, dans le sens indiqué par la flèche :



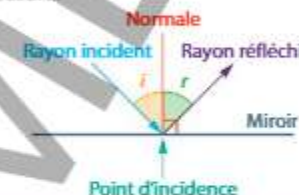
3. a. Laure a dessiné une deuxième randonnée.



Écrire un script qui représente cette randonnée. On prendra 10 pixels (pas) pour représenter 100 m et le point de départ de la randonnée sera en (-100 ; 0).  
b. Les deux segments verts sont-ils parallèles ? Justifier (on pourra utiliser la somme des mesures des angles d'un triangle).

### 96 Miroirs

Lorsqu'un rayon lumineux se réfléchit sur la surface d'un miroir, les angles incidents et réfléchis ont même mesure.



Normale : droite perpendiculaire à la surface du miroir.  
Angle d'incidence (i) : angle formé par le rayon incident et la normale.  
Angle de réflexion (r) : angle formé par le rayon réfléchi et la normale.

On place deux miroirs qui forment un angle de 90°. Un rayon lumineux frappe en I le miroir 1 avec un angle d'incidence de 30°, se réfléchit et frappe en J le miroir 2.

1. À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, modéliser la situation.
2. Que peut-on conjecturer comme relation entre le rayon incident du miroir 1 et le rayon réfléchi par le miroir 2 ?
3. Démontrer la conjecture énoncée à la question 2.

### Avec un logiciel de géométrie dynamique

- Conjecturer une relation entre deux objets :  $a = b$  Relation
- Tracer une bissectrice : Bissectrice



## Enigmes & jeux

### Enigme Que le meilleur gagne !

Lorsqu'une boule rebondit sur un bord du billard, l'angle de rebond a la même mesure que l'angle d'attaque.



Combien doit mesurer l'angle de départ ?

### Jeu

**Matériel.** Chaque élève crée une ou plusieurs paires de carte selon le modèle ci-dessous :

- une carte avec le descriptif d'une figure ;
- une carte avec la figure représentée.



**Règle du jeu.** Les cartes sont distribuées et chaque joueur pose sur la table les paires qu'il a en main. Le premier joueur pioche chez son voisin et essaie de faire une paire et ainsi de suite... On a gagné quand on n'a plus de carte.

Confronter ses idées  
Critiquer / Coopérer

Travailler la confiance en soi  
Communiquer

### Classe puzzle

#### Mission

**Coopérer et partager ses connaissances pour résoudre ensemble le problème.**

Former des groupes de trois élèves.

**Phase 1 :** chaque élève d'un groupe récupère une **FICHE EXPERT** différente, prend connaissance de sa tâche et y réfléchit individuellement.

**Phase 2 :** les élèves qui ont la même fiche expert se regroupent pour réfléchir ensemble.  
**Tu deviens un expert !**

**Phase 3 :** chaque élève rejoint son groupe d'origine pour résoudre ensemble **Le problème**.

#### FICHE EXPERT 1

Déterminer la mesure d'un angle

#### FICHE EXPERT 2

Angles correspondants

#### FICHE EXPERT 3

Angles alternes-internes

#### Le problème

Un avion décolle de l'aéroport de Toulouse et se dirige vers Paris.

**1.** L'avion doit rejoindre la route aérienne ( $d_2$ ) direction Nord-Est (voir fig. ①). De quel angle le pilote doit-il redresser l'avion au point B ? Justifier.

**2.** Lors de la descente (voir fig. ②), de quel angle l'avion doit-il se redresser au moment du contact avec la piste au point E ? Justifier.



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5218

# Triangles

# 10

### Ta mission

- Construire un triangle
- Utiliser le cercle circonscrit à un triangle
- Calculer l'aire d'un triangle
- Utiliser les médianes d'un triangle



Utilise le triangle de Reuleaux pour faire un trou carré !



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5217

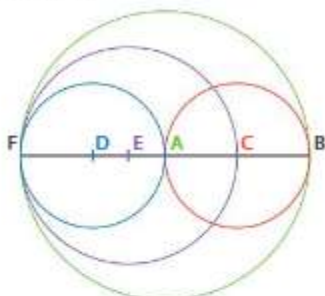
Le triangle de Reuleaux est une figure géométrique construite à partir d'un triangle équilatéral. Chaque sommet est équidistant de tous les points du côté opposé. Cette construction a été utilisée dans l'art gothique puis plus tard dans des systèmes mécaniques. On peut voir ici la Tour du Danube (*Donauturm*) à Vienne, en Autriche, dont la base de la plateforme est un triangle de Reuleaux.



## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

- ① On a tracé ci-dessous quatre cercles et leurs centres. Le cercle vert de centre A a pour diamètre le segment [FB] qui mesure 8 cm. Les points A, B, C, D, E et F sont alignés.

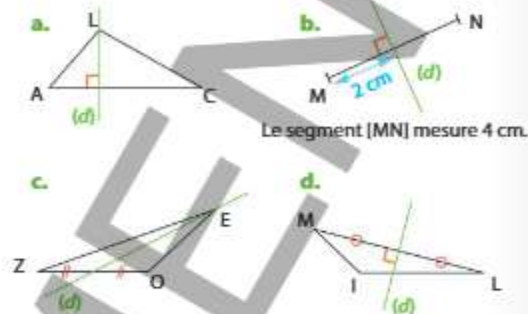


- Citer un diamètre du cercle rouge. Combien mesure-t-il ?
- Donner un rayon du cercle bleu. Quelle est sa longueur ?
- Citer le point d'intersection des cercles rouge et bleu.

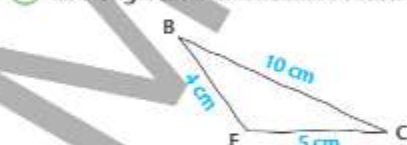
- ② Le triangle LMN est isocèle en L. Que peut-on en déduire sur les longueurs des côtés et les angles de ce triangle ?



- ③ Dans quel ou quels cas la droite (d) est-elle la médiatrice d'un des segments tracés ?



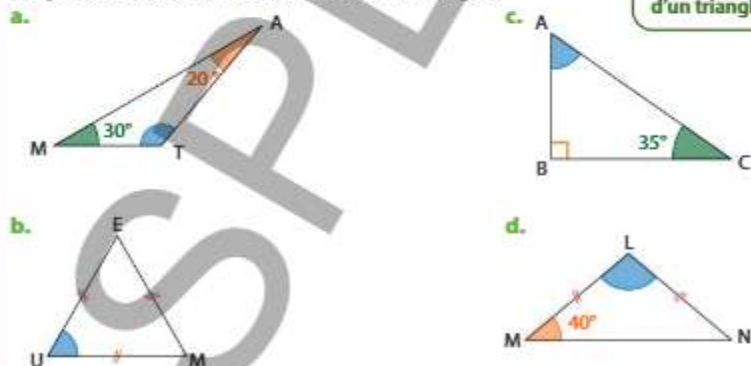
- ④ Ce triangle est-il constructible ? Justifier.



- ⑤ Un triangle OIE tel que  $OI = 7$  cm,  $IE = 4$  cm et  $OE = 5$  cm est-il constructible ? Justifier.

### ACTIVITÉ FLASH

Pour chacune des figures suivantes, déterminer la mesure de l'angle bleu en utilisant les propriétés des triangles.



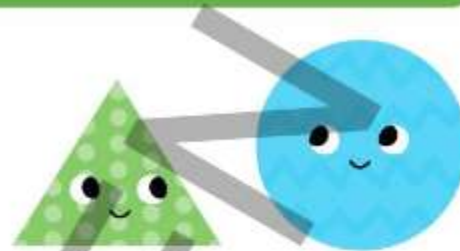
La somme des mesures des angles d'un triangle est égale à  $180^\circ$ .



## Activités

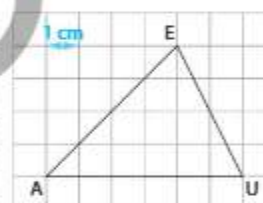
### Activité 1 Triangle et cercle

- On considère un triangle TRI tel que  $TR = 4$  cm,  $TI = 6$  cm et  $RI = 3$  cm.
  - Justifier que ce triangle est constructible, puis construire ce triangle.
  - On souhaite tracer le cercle circonscrit au triangle TRI. Rappeler la méthode de construction de ce cercle, puis tracer ce cercle.
- Tracer un triangle BOA rectangle en B tel que  $BO = 8$  cm et  $BA = 10$  cm.
  - Tracer les médiatrices de ce triangle, puis le cercle circonscrit au triangle BOA.
  - Où semble se situer le centre du cercle circonscrit au triangle ?
- À présent, avec un logiciel de géométrie dynamique, tracer un triangle ECO rectangle en C.
  - Tracer les médiatrices de ce triangle, puis repérer le point d'intersection. Où se situe-t-il ?
  - Déplacer les sommets E et O du triangle. Quelle conjecture peut-on faire concernant le centre du cercle circonscrit à un triangle rectangle ?



### Activité 2 Un triangle qui a de la hauteur

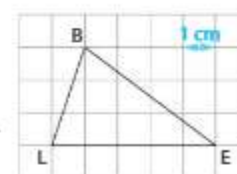
- On considère le triangle rectangle ci-contre, qu'on a complété pour former un rectangle.
  - Quelle est l'aire du rectangle ainsi formé ?
  - Quelle est l'aire du triangle rectangle ?
- Reproduire le triangle EAU ci-contre, puis tracer la droite perpendiculaire au segment [AU] passant par E. Elle coupe le segment [AU] au point N.
  - Construire le rectangle ANEC. Exprimer l'aire du triangle ANE en fonction de l'aire du rectangle ANEC.
  - Construire le rectangle UNEB. Exprimer l'aire du triangle UNE en fonction de l'aire du rectangle UNEB.
  - En déduire l'aire du triangle EAU en fonction de l'aire du rectangle AUBC.
  - En déduire une formule permettant de calculer l'aire d'un triangle quelconque.



La droite (EN) s'appelle la hauteur du triangle EAU issue de E.

### Activité 3 Un partage équitable

- Tracer le triangle BLE ci-contre.
  - Tracer la hauteur du triangle BLE issue de B. Elle coupe la droite (LE) en H.
  - Calculer l'aire du triangle BLE.
- Tracer la droite passant par le point B et qui coupe le segment [LE] en son milieu. Cette droite s'appelle la médiane du triangle BLE issue de B.
  - Nommer T le point d'intersection entre la médiane et le segment [LE].
- Calculer l'aire du triangle BLT puis l'aire du triangle BTE.
  - Quelle égalité liant les aires des triangles BLT, BTE et BLE peut-on écrire ?



► Démonstration Problème 126 p. 238



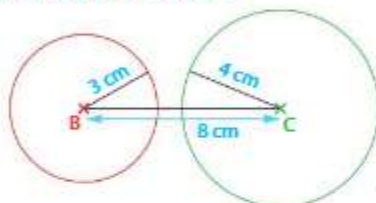
## 1 Construire un triangle

## Propriété

On peut construire un triangle dont on connaît les longueurs des trois côtés lorsque la longueur de son plus grand côté est inférieure à la somme des longueurs des deux autres côtés.

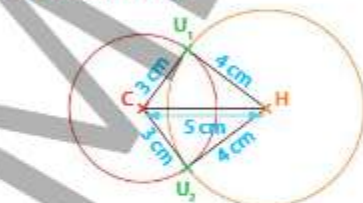
## Exemples

• Peut-on construire un triangle ABC tel que  $AB = 3$  cm,  $BC = 8$  cm et  $AC = 4$  cm ? La plus grande longueur est BC, et  $BC > AB + AC$ , donc le triangle ABC **n'est pas constructible**.



Si  $BC = 8$  cm, il est impossible de construire un point A tel que  $AB = 3$  cm et  $AC = 4$  cm.

• Peut-on construire un triangle CHU tel que  $CH = 5$  cm,  $CU = 3$  cm et  $UH = 4$  cm ? La plus grande longueur est CH, et  $CH < CU + UH$ , donc le triangle CHU **est constructible**.



Il existe deux possibilités pour le point U :  $U_1$  et  $U_2$ .

## Remarque

Si la plus grande longueur est égale à la somme des deux autres, alors les trois sommets sont alignés (on a alors un « triangle aplati »).

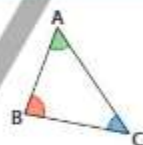
## Propriété

La somme des mesures des trois angles d'un triangle est égale à  $180^\circ$ .

## Exemple

Dans le triangle ci-contre, on a :

$$\widehat{BAC} + \widehat{ABC} + \widehat{ACB} = 180^\circ.$$



Quand on connaît les mesures de deux angles d'un triangle, cette propriété permet de calculer la mesure du troisième angle.

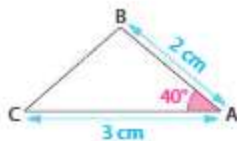
## Propriété

On peut construire un triangle dans les deux cas suivants :

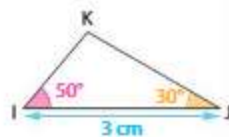
- si on connaît la longueur de deux côtés et la mesure de l'angle formé par ces deux côtés ;
- si on connaît la longueur d'un côté et les mesures de deux angles dont la somme est inférieure à  $180^\circ$ .

## Exemples

• Construire un triangle ABC tel que  $AB = 2$  cm,  $AC = 3$  cm et  $\widehat{BAC} = 40^\circ$ .



• Construire un triangle IJK tel que  $IJ = 3$  cm,  $\widehat{KIJ} = 50^\circ$  et  $\widehat{IJK} = 30^\circ$ .



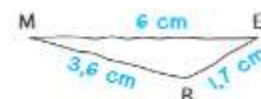
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 228-229.



## 1 Construire un triangle

## Énoncé 1

Le triangle ci-contre est-il constructible ? Justifier.



## Solution

On cherche le plus grand côté, puis on calcule la somme des longueurs des deux autres côtés.

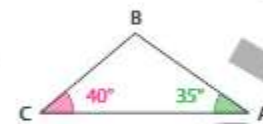


Le plus grand côté est [ME].

$ME = 6$  cm  $MR + RE = 3,6 \text{ cm} + 1,7 \text{ cm} = 5,3$  cm  
La longueur du plus grand côté est supérieure à la somme des longueurs des deux autres côtés, donc le triangle MER n'est pas constructible.

## Énoncé 2

Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ABC}$  du triangle ci-contre.



## Solution

La somme des mesures des trois angles d'un triangle est égale à  $180^\circ$ .

$$\widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{BAC} = 180^\circ$$

$$\widehat{ABC} = 180^\circ - (\widehat{BCA} + \widehat{BAC})$$

$$\widehat{ABC} = 180^\circ - (40^\circ + 35^\circ)$$

$$\widehat{ABC} = 180^\circ - 75^\circ$$

$$\widehat{ABC} = 105^\circ$$

## Énoncé 3

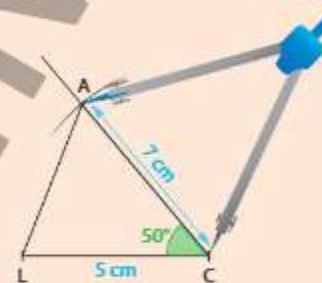
Construire un triangle LAC tel que  $LC = 5$  cm,  $AC = 7$  cm et  $\widehat{LCA} = 50^\circ$ .

## Solution



On trace un segment [LC] de longueur 5 cm.

On trace un angle de mesure  $50^\circ$  et de côté [CL].



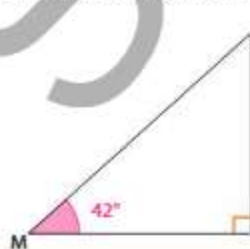
On place le point A tel que  $AC = 7$  cm.

## ceinture blanche

1 Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{JLB}$ .



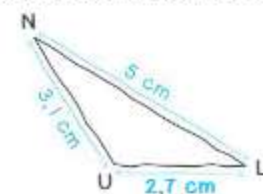
2 Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{MER}$ .



3 Construire en vraie grandeur le triangle ci-dessous.



4 Le triangle NUL est-il constructible ? Justifier.





## 2 Utiliser le cercle circonscrit à un triangle

### Définition

La **médiatrice** d'un segment est la droite perpendiculaire à ce segment et passant par son milieu.



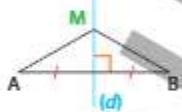
### Propriété

A et B désignent deux points distincts. La médiatrice du segment [AB] est l'ensemble de tous les points situés à égale distance de A et de B.

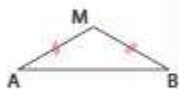
- Si un point M appartient à la médiatrice de [AB], alors  $MA = MB$ .
- Si  $MA = MB$ , alors le point M appartient à la médiatrice de [AB].

### Exemples

La droite (d) ci-dessous est la médiatrice du segment [AB] et le point M appartient à (d). On peut en conclure que  $MA = MB$ .



Dans la figure ci-dessous, on sait que  $MA = MB$ . On peut en conclure que le point M appartient à la médiatrice du segment [AB].



### Propriété et définition

- Dans un triangle, les médiatrices des trois côtés sont concourantes : elles passent par un même point qui est le centre du cercle passant par les sommets du triangle.
- Ce cercle est appelé le **cercle circonscrit** au triangle.

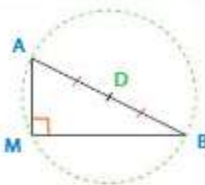


### Propriété

Si un triangle est rectangle, alors le centre de son cercle circonscrit est le milieu de son hypoténuse.

### Exemple

On considère le triangle ABM ci-contre, qui est rectangle en M. On peut en déduire que le centre de son cercle circonscrit est le point D, milieu du segment [AB].

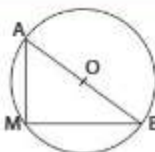


### Propriété (réciproque)

Dans un cercle, si un triangle a pour sommets les extrémités d'un diamètre et un point M de ce cercle, alors ce triangle est rectangle en M.

### Exemple

On a tracé ci-contre un triangle ABM tel que le point M appartient au cercle de diamètre [AB]. On peut en déduire que le triangle ABM est rectangle en M.



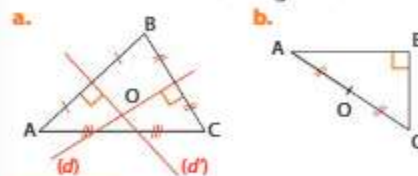
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 230-231.



## 2 Utiliser le cercle circonscrit à un triangle

### Énoncé 1

Dans chaque cas, justifier que le point O est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC.



### Solution

On remarque que les droites rouges sont les médiatrices de deux côtés du triangle.



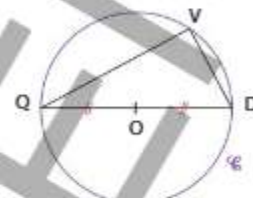
Chacune des droites (d) et (d') est perpendiculaire à un côté du triangle et passe par son milieu. Les droites (d) et (d') sont donc deux médiatrices du triangle ABC. Or les trois médiatrices d'un triangle sont concourantes, donc O est le point d'intersection des trois médiatrices du triangle ABC. Donc O est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC.

On utilise la propriété sur le triangle rectangle et le cercle circonscrit.

Le point O est le milieu de l'hypoténuse d'un triangle rectangle, donc le point O est le centre du cercle circonscrit à ce triangle.

### Énoncé 2

Dans la figure ci-dessous, les points Q, V et D appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$  de centre O, et O est le milieu du segment [QD].



- Prouver que le triangle QVD est rectangle en V.

### Solution

On commence par démontrer que le segment [QD] est un diamètre du cercle  $\mathcal{C}$ .

Le segment [QD] a pour milieu le centre de ce cercle et ses extrémités appartiennent à ce cercle, donc c'est un diamètre de ce cercle.

On utilise ensuite la réciproque de la propriété sur le triangle rectangle et le cercle circonscrit.

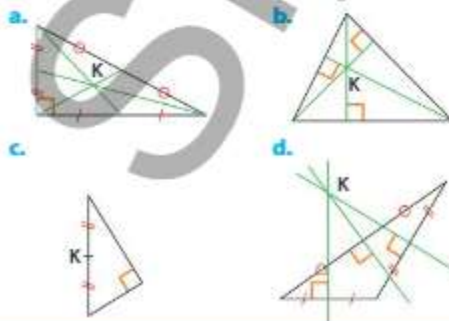
Le triangle QVD a pour sommets :

- les points Q et D qui sont les extrémités d'un diamètre du cercle  $\mathcal{C}$  ;
- le point V qui appartient au cercle  $\mathcal{C}$ .

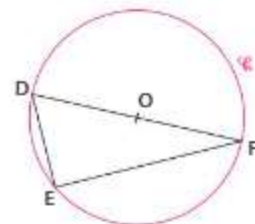
On peut en conclure que le triangle QVD est rectangle en V.

### ceinture blanche

5 Dans chaque configuration, le point K est-il le centre du cercle circonscrit au triangle ?



6 Dans la figure ci-dessous, les points D, E et F appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$  de centre O. Par ailleurs, O est le milieu du segment [DF].



- Prouver que le triangle DEF est rectangle en E.



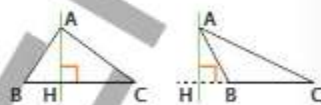
## 3 Calculer l'aire d'un triangle

## Définition

Une **hauteur** d'un triangle est une droite passant par un sommet du triangle et perpendiculaire au côté opposé à ce sommet.

## Exemples

Dans les deux triangles ci-contre, on a tracé la hauteur issue de A, c'est-à-dire la droite qui passe par le sommet A et qui est perpendiculaire au côté opposé [BC].



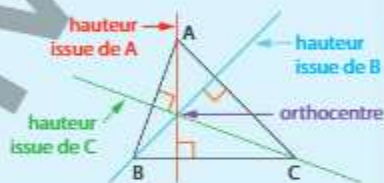
- Le mot hauteur peut désigner soit la droite (AH), soit la longueur du segment [AH].
- Une hauteur n'est pas toujours à l'intérieur du triangle !



## Propriété et définition

- Les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes (elles passent par un même point).

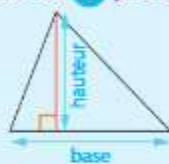
- Le point d'intersection des trois hauteurs est appelé l'**orthocentre** du triangle.



## Propriété

L'aire d'un triangle est égale au produit de la longueur d'un côté, appelé base, et de la hauteur issue du sommet opposé :

$$A = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$$

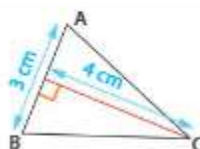


► Démonstration Activité 2 p. 219

## Exemple

L'aire du triangle ABC ci-contre est :

$$A = \frac{3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}}{2} = 6 \text{ cm}^2$$



La « base » peut être n'importe quel côté du triangle !

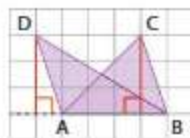
## Propriété

Deux triangles qui ont des bases de même longueur et des hauteurs de même longueur ont la même aire.

## Exemple

Les triangles ABC et ABD ci-contre ont la même aire. En effet, ils ont :

- la même base [AB] ;
- des hauteurs égales.



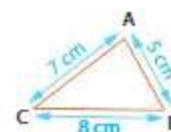
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 232-233.



## 3 Calculer l'aire d'un triangle

## Énoncé 1

Construire le triangle ABC ci-contre, puis construire son orthocentre.



## Solution



On trace le segment [BC] puis on place le point A à l'aide du compas.

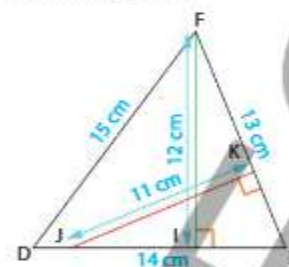


On trace ensuite deux des trois hauteurs du triangle.

L'orthocentre du triangle est le point H, point d'intersection des hauteurs du triangle.

## Énoncé 2

Calculer l'aire du triangle DEF.



## Solution

On connaît la hauteur issue de F, donc on prend pour base le segment [DE].

$$A = \frac{DE \times IF}{2}$$

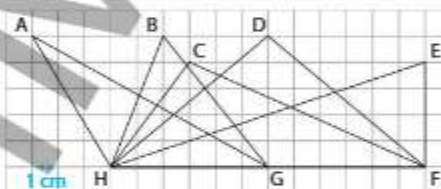
$$A = \frac{14 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}}{2}$$

$$A = \frac{168 \text{ cm}^2}{2}$$

$$A = 84 \text{ cm}^2$$

## Énoncé 3

Citer les deux paires de triangles tracés ci-dessous dont les aires sont égales.

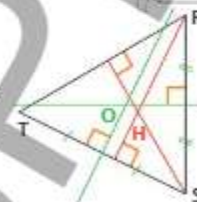


## Solution

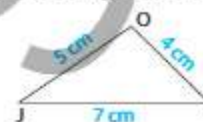
- Les triangles AHG et BHG ont la même base [HG] et des hauteurs égales à 5 cm. Ils ont donc la même aire.
- Les triangles CHF et EHF ont la même base [HF] et des hauteurs égales à 4 cm. Ils ont donc la même aire.

## ceinture blanche

7. Que représentent les points O et H pour le triangle TRS ? Justifier.

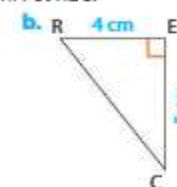
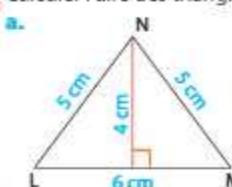


8. 1. Reproduire le triangle ci-dessous.

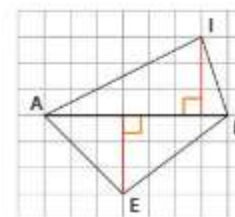


2. Tracer les hauteurs du triangle JOI, puis placer son orthocentre.

9. Calculer l'aire des triangles LMN et REC.



10. Sans les calculer, justifier que les aires des triangles MAI et AME sont égales.





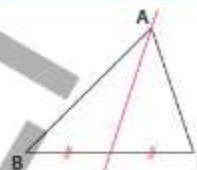
## 4 Utiliser les médianes d'un triangle

## Définition

Une **médiane** d'un triangle est une droite passant par un sommet du triangle et par le milieu du côté opposé à ce sommet.

## Exemple

Dans le triangle ci-contre, on a tracé la médiane issue de A, c'est-à-dire la droite qui passe par le sommet A et par le milieu du côté opposé [BC].



## Propriété et définition

- Les trois médianes d'un triangle sont concourantes (elles passent par un même point).
- Le point d'intersection des trois médianes est appelé le **centre de gravité** du triangle.

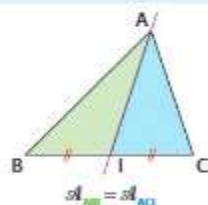


## Propriété

Une médiane partage un triangle en deux triangles de même aire.

## Exemple

Dans la figure ci-contre, la droite (AI) est la médiane issue de A. Elle partage donc le triangle ABC en deux triangles ABI et ACI dont les aires sont égales.



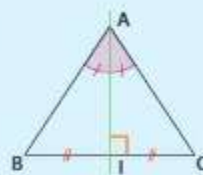
## Propriété

Si ABC est un triangle isocèle en A, alors les quatre droites suivantes sont confondues :

- la médiane issue de A ;
- la hauteur issue de A ;
- la médiatrice du côté [BC] ;
- la bissectrice de l'angle BAC.

Ces droites constituent alors un axe de symétrie du triangle ABC.

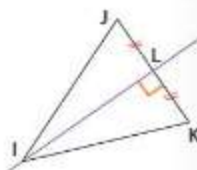
Si deux de ces quatre droites sont confondues, alors le triangle ABC est isocèle en A.



## Exemple

Dans le triangle IJK ci-contre, la droite (IL) est à la fois la hauteur issue de I et la médiatrice du côté [JK].

Le triangle IJK est donc isocèle en I.



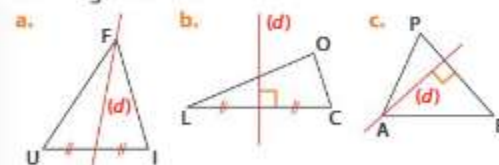
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 234-235.



## 4 Utiliser les médianes d'un triangle

## Énoncé 1

Dans chaque cas, la droite (d) est-elle une médiane du triangle ? Justifier.

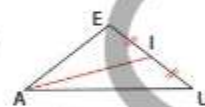


## Solution

- La droite (d) passe par le sommet F et coupe le segment [UI] en son milieu. C'est donc la médiane du triangle FUI issue de F.
- La droite (d) ne passe pas par un sommet du triangle, donc ce n'est pas une médiane du triangle (c'est en revanche la médiatrice du segment [LC]).
- La droite (d) ne semble pas couper le segment [PR] en son milieu, donc on ne peut pas affirmer que c'est une médiane du triangle (c'est en revanche la hauteur issue de A).

## Énoncé 2

L'aire du triangle EAU est  $24 \text{ cm}^2$  et les points E, I et U sont alignés. Déterminer l'aire du triangle AUI.



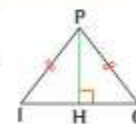
## Solution

Le segment [AI] est la médiane du triangle EAU issue de A car il a pour extrémités le sommet A et le point I qui est le milieu du côté opposé [EU]. Or la médiane d'un triangle le partage en deux triangles de même aire.

$$\text{Donc } S_{AUI} = \frac{S_{EAU}}{2} = \frac{24 \text{ cm}^2}{2} = 12 \text{ cm}^2.$$

## Énoncé 3

Le triangle POI est isocèle en P. Justifier que H est le milieu du segment [OI].

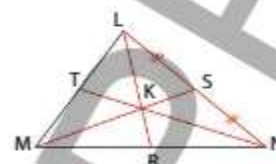


## Solution

La droite (PH) est la hauteur du triangle POI issue de P, car elle passe par le point P et elle est perpendiculaire à [OI]. Or le triangle POI est isocèle en P, donc la médiane et la hauteur issues de P sont confondues. La droite (PH) est donc également la médiane du triangle POI issue de P. La médiane reliant un sommet au milieu du côté opposé, H est bien le milieu de [OI].

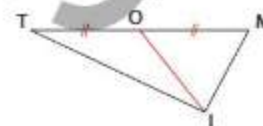
## ceinture blanche

11 On considère le triangle LMN ci-dessous.



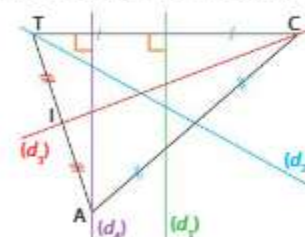
- Comment se nomme la médiane issue de M ?
- La droite (NT) est la médiane issue de N. Que peut-on dire du point T ?
- Que représente le point K pour le triangle LMN ?

12 L'aire du triangle TOI ci-dessous est  $15 \text{ cm}^2$  et les points T, O et M sont alignés.



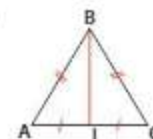
- Déterminer l'aire du triangle TIM.

13 Parmi les quatre droites tracées dans la figure suivante, laquelle ou lesquelles sont des médianes du triangle TAC ? Justifier.



2. Que peut-on dire des aires des triangles CTI et CTA ? Justifier.

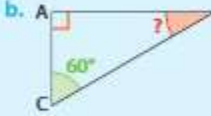
14 Démontrer que les droites (BI) et (AC) sont perpendiculaires.





# 1 Construire un triangle

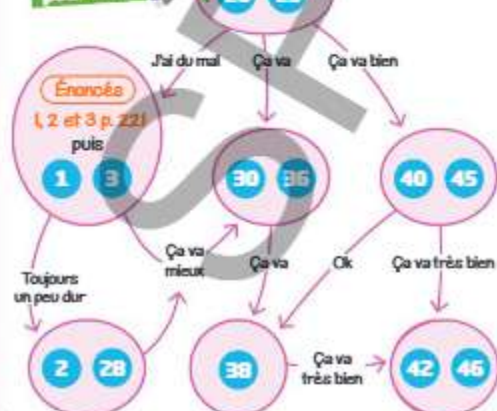
## QUESTIONS FLASH

- 15 Vrai ou faux ?  
L'angle  $\widehat{JLK}$  mesure  $52^\circ$ .
- 16 Dans chaque cas, calculer la mesure de l'angle manquant.
- a.  b. 
- 17 Les triangles suivants sont-ils constructibles ?
- a.  b. 
- 18 Un triangle dont les dimensions sont 5 cm, 9 cm et 3 cm est-il constructible ?
- 19 Le triangle TER est-il constructible ?

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5217

## Parcours de réussite

Départ  
pour tous !



## ceinture jaune

- 20 Vérifier que l'angle  $\widehat{PLU}$  mesure  $87^\circ$ .
- 21 1. Dans le triangle ci-contre, calculer la mesure de l'angle manquant.  
2. Quelle est la nature du triangle FRS ? Justifier.
- 22 Un tel triangle est-il constructible ? Justifier.
- 23 Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{MLN}$  ?
- 24 A l'aide des informations données sur la figure, calculer la mesure de l'angle  $\widehat{RAB}$ .
- 25 Soit le triangle JOI tel que  $JO = 4$  cm, l'angle  $\widehat{JOI} = 70^\circ$  et l'angle  $\widehat{OJI} = 30^\circ$ .  
Après avoir réalisé une figure à main levée, construire ce triangle en vraie grandeur.
- 26 On considère un triangle BAL tel que  $BA = 6$  cm ; l'angle  $\widehat{BAL} = 50^\circ$  et  $AL = 4$  cm.  
Réaliser une figure à main levée, puis construire ce triangle en vraie grandeur.
- 27 Construire le triangle CEL.
- 28 MAT est un triangle tel que  $MA = 7,8$  cm,  $AT = 4$  cm et  $MT = 6$  cm.  
Ce triangle est-il constructible ? Si oui, construire ce triangle.
- 29 Peut-on construire un triangle SAC dont le périmètre est égal à 20 cm et tel que  $SA = 8$  cm et  $SC = 3$  cm ? Si oui, donner la longueur du segment  $[AC]$  puis tracer ce triangle.

## ceinture verte

- 30 On considère le triangle CIL ci-contre.  
Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{CIL}$  ? Justifier.
- 31 Les points S, U et R sont alignés.  
Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{STU}$  ? Justifier.
- 32 Les points A, H et L sont alignés. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ACH}$ .
- 33 A-t-on suffisamment d'indications pour construire le triangle ci-contre ? Si oui, le construire ; sinon expliquer pourquoi.
- 34 Un tel triangle est-il constructible ? Justifier.
- 35 Exprimer en fonction de  $x$  la mesure de l'angle  $\widehat{LES}$ .
- 36 Construire un triangle AMI isocèle en A tel que l'angle  $\widehat{AMI} = 50^\circ$ .
- 37 Sans le tracer, peut-on savoir si un triangle dont les dimensions sont 5 dm, 400 mm et 30 cm est constructible ?
- 38 Construire en vraie grandeur la figure suivante où les points A, T et N sont alignés.
- 39 On considère les longueurs de segments suivantes : 3 cm - 6 cm - 4 cm - 6 cm - 4 cm - 5 cm - 6 cm - 10 cm. Choisir trois longueurs qui permettent d'obtenir :  
a. un triangle quelconque constructible ;  
b. un triangle isocèle ;  
c. un triangle équilatéral ;  
d. un triangle non constructible ;  
e. un triangle constructible dont le périmètre est égal à 15 cm.

## Exercices

## ceinture noire

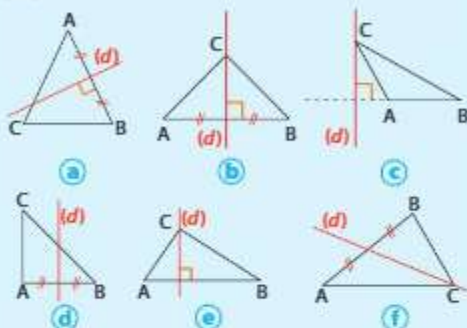
- 40 On considère la figure ci-contre.  
Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ULO}$ .
- 41 Dans la figure ci-dessous, O est le centre du cercle. P et T sont deux points du cercle.  
Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{OPT}$  ? Justifier.
- 42 On considère la figure suivante.  
Que peut-on dire des points L, A et B ? Justifier.
- 43 On considère le triangle AZC suivant. On note  $x$  la mesure de l'angle  $\widehat{AZC}$ .  
Exprimer en fonction de  $x$  la mesure de l'angle  $\widehat{C}$ .
- 44 On considère un triangle dont les longueurs des côtés sont des nombres entiers exprimés en cm. Ce triangle a pour périmètre 15 cm.  
Donner toutes les longueurs possibles pour ce triangle.
- 45 Après avoir réalisé une figure à main levée, construire le triangle BEL tel que  $BE = 7$  cm,  $\widehat{BEL} = 110^\circ$  et  $\widehat{BLE} = 30^\circ$ .
- 46 1. Tracer un triangle MAT rectangle en A tel que  $\widehat{AMT} = 30^\circ$  et  $MA = 4$  cm.  
2. Tracer ensuite le cercle de centre M et de rayon MA. Il coupe le segment  $[MT]$  au point N.  
3. Que peut-on dire du triangle AMN ? Justifier.
- 47 Dans la figure suivante, les points L, A et G sont alignés et  $LG = 9$  cm.  
1. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{AEG}$ .  
2. Construire la figure en vraie grandeur.



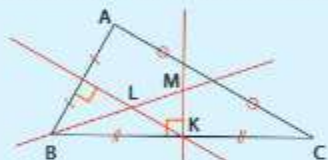
## 2 Utiliser le cercle circonscrit à un triangle

### QUESTIONS FLASH

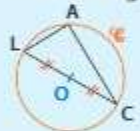
48 Dans quelle ou quelles figures peut-on affirmer que la droite  $(d)$  est une médiatrice du segment  $[AB]$  ?



49 Quel est le centre du cercle circonscrit à ABC ?



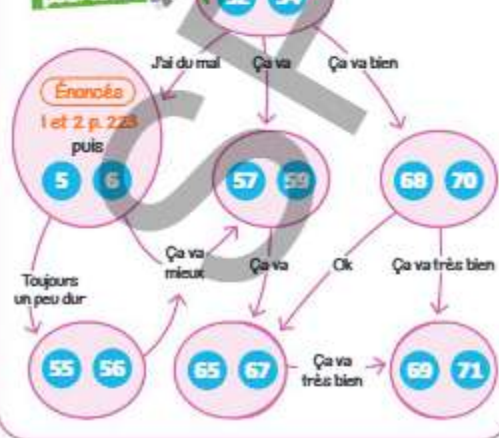
50 Sachant que A appartient au cercle de diamètre  $[LC]$ , que peut-on dire du triangle LAC ? Justifier.



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5217

### Parcours de réussite

Départ  
pour tous !



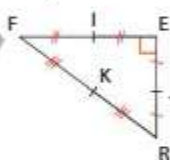
### ceinture jaune

51 1. Construire un segment  $[AC]$  de longueur 5 cm.  
2. À l'aide du compas et d'une règle non graduée, tracer la médiatrice de ce segment.  
3. a. Placer un point L sur cette médiatrice, puis tracer le triangle LAC.  
b. Que peut-on dire du triangle LAC obtenu ? Justifier.

52 Tracer un triangle ABC tel que  $AB = 6$  cm,  $BC = 8$  cm et  $AC = 4$  cm.  
1. Tracer les médiatrices des côtés du triangle.  
2. Tracer le cercle circonscrit au triangle.

53 1. Construire le triangle IJK isocèle en J tel que  $JK = 4$  cm et l'angle  $\widehat{IJK}$  mesure  $110^\circ$ .  
2. Construire le cercle circonscrit à ce triangle.

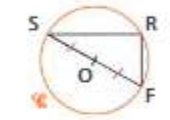
54 On considère le triangle FER ci-dessous.



• Où se situe le centre du cercle circonscrit au triangle FER ? Justifier.

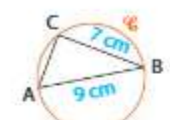
55 1. Tracer un triangle NEM rectangle en N tel que  $NM = 5$  cm et  $EM = 8$  cm.  
2. Où se trouve le centre du cercle circonscrit au triangle NEM ? Tracer ce cercle.

56 Dans la figure ci-dessous, les points S, O et F sont alignés et les points S, F et R appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$ .



• Quelle est la nature de ce triangle ? Justifier.

57 On considère la figure suivante, où le segment  $[AB]$  est un diamètre du cercle  $\mathcal{C}$  et C un point de ce cercle.



1. Reproduire la figure ci-dessus.  
2. Quelle est la nature du triangle ACB ? Justifier.

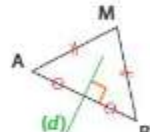
58 1. Tracer un cercle de centre J et de rayon 4 cm.  
2. Tracer un diamètre de ce cercle. On l'appellera  $[SC]$ .  
3. Placer un point A appartenant au cercle tel que  $SA = 3$  cm, puis tracer le triangle SAC.  
4. Quelle est la nature du triangle SAC ? Justifier.

### ceinture verte

59 1. Tracer un triangle SAC tel que  $SC = 5$  cm,  $\widehat{ACS} = 40^\circ$  et  $\widehat{ASC} = 30^\circ$ .  
2. Tracer le cercle circonscrit au triangle SAC.

60 1. Tracer un triangle BOL tel que  $BO = 6$  cm,  $BL = 3,6$  cm et  $LO = 8,5$  cm.  
2. Construire le cercle circonscrit au triangle BOL.

61 En utilisant le codage de la figure, démontrer que le point M appartient à la droite  $(d)$ .



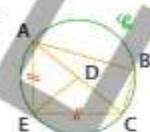
62 1. Tracer un segment  $[JK]$  de longueur 7 cm.  
2. Construire la médiatrice  $(d)$  de ce segment.  
3. Placer un point L tel que  $L \in (d)$  et  $JL = 7$  cm.  
4. Quelle est la nature du triangle JLK ? Justifier.

63 Vrai ou faux ? Illustrer chaque réponse par une figure à main levée.

- Si  $AM = MB$ , alors M est le milieu du segment  $[AB]$ .
- Si  $AM + MB = AB$ , alors M est le milieu de  $[AB]$ .
- Si un point M appartient à la médiatrice du segment  $[AB]$ , alors  $MA = MB$ .
- Si  $MA = MB$ , alors M appartient à la médiatrice du segment  $[AB]$ .

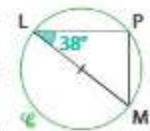
64 1. Construire un triangle LMN rectangle en M tel que  $LM = 5$  cm et  $MN = 3$  cm.  
2. Après avoir repéré le centre du cercle circonscrit au triangle, le tracer.

65 Sur la figure ci-contre, D est le centre du cercle  $\mathcal{C}$ ,  $[AC]$  est un diamètre du cercle  $\mathcal{C}$ , les points B et E appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$ .  
En justifiant les réponses, citer :  
a. un triangle rectangle ;  
b. un triangle isocèle ;  
c. deux triangles superposables.



66 1. Tracer un cercle de diamètre 8 cm et de centre O. Placer deux points T et A tels que  $[TA]$  soit un diamètre de ce cercle. Placer un point R sur le cercle tel que  $AR = 4$  cm.  
2. Quelle est la nature du triangle RAT ? Justifier.  
3. Quelle est la nature du triangle RAO ? Justifier.

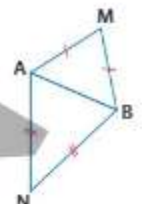
67 Le segment  $[LM]$  est un diamètre du cercle  $\mathcal{C}$ . Le point P appartient au cercle tel que l'angle  $\widehat{PLM}$  mesure  $38^\circ$ .  
• Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{LMP}$  ?



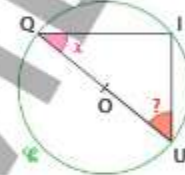
## Exercices

### ceinture noire

68 On considère la figure suivante.  
1. Démontrer que la droite  $(MN)$  est la médiatrice du segment  $[AB]$ .  
2. Reproduire la figure et tracer la droite  $(MN)$ .  
3. On veut tracer les cercles  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$ , respectivement circonscrits aux triangles MAB et NAB.  
a. Combien d'autres droites est-il nécessaire de tracer pour construire les cercles  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$  ?  
b. Tracer les cercles  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$ .



69 Dans la figure suivante, le triangle QUL est inscrit dans le cercle  $\mathcal{C}$  de centre O et de diamètre  $[QU]$ .

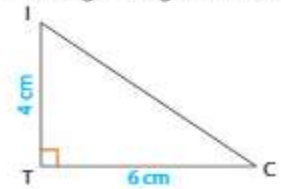


• Exprimer en fonction de  $x$  la mesure de l'angle  $\widehat{QUL}$ . Justifier.

70 1. Tracer un segment  $[AB]$  de longueur 9 cm. Tracer la médiatrice  $(d)$  du segment  $[AB]$ . Placer deux points distincts M et N, de part et d'autre du segment  $[AB]$ , qui appartiennent à la droite  $(d)$  et tels que  $AM = AN = 5$  cm.  
2. Démontrer que AMBN est un losange.

71 1. Tracer un segment  $[AB]$  de longueur 9 cm puis tracer la médiatrice  $(d)$  de ce segment.  
2. Placer un point C non aligné avec A et B à 3 cm du point B.  
3. Tracer la droite  $(d')$  perpendiculaire au segment  $[BC]$  et passant par son milieu.  
4. Les droites  $(d)$  et  $(d')$  se coupent au point K. Que représente le point K pour le triangle ABC ? Justifier.

72 Maëva doit construire le cercle circonscrit au triangle TIC ci-dessous. Pour cela, elle ne dispose que d'un compas et d'une règle non graduée sur son bureau.



1. Aider Maëva dans sa construction en lui donnant les étapes.  
2. Afin de vérifier qu'il n'y a pas d'erreur, reproduire le triangle, puis construire son cercle circonscrit au compas et à la règle non graduée.







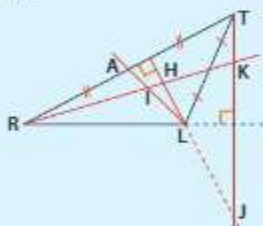
## 4 Utiliser les médianes d'un triangle

### QUESTIONS FLASH

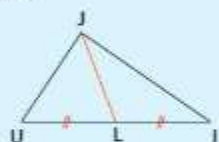
97 Dans quelle figure a-t-on tracé les médianes du triangle ABC ?



98 Dans la figure suivante, le point A est le milieu du segment [RT]. Quel est le centre de gravité du triangle RLT ?



99 Les points U, L et I sont alignés, et l'aire du triangle JUL vaut  $16 \text{ cm}^2$ .

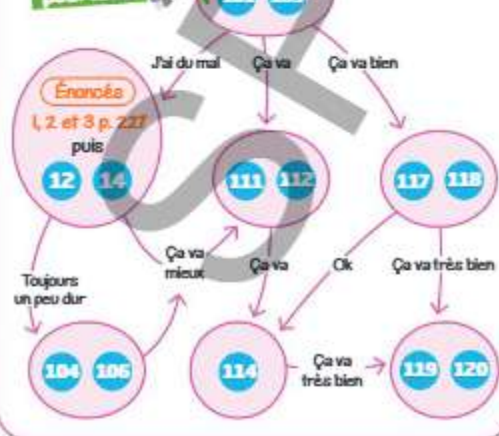


• Que vaut l'aire du triangle JUL ? Justifier.

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5217

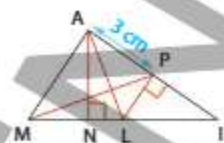
### Parcours de réussite

Départ  
pour tous !



### ceinture jaune

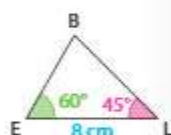
100 Dans la figure ci-dessous,  $ML = LI$  et  $AI = 6 \text{ cm}$ . Les points A, P et I sont alignés, de même que les points M, N, L et I.



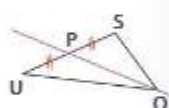
Dans le triangle AMI, quelle est la médiane :  
a. issue de A ? b. issue de M ?

101 1. Tracer le triangle MON tel que  $MO = 8 \text{ cm}$ ,  $MN = 4,5 \text{ cm}$  et  $NO = 5,2 \text{ cm}$ .  
2. Placer les milieux des trois côtés du triangle MON.  
3. Construire le centre de gravité du triangle MON.

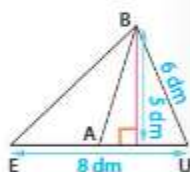
102 Reproduire le triangle BEL puis construire son centre de gravité.



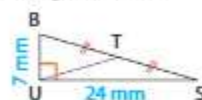
103 L'aire du triangle SOU ci-contre est égale à  $24 \text{ cm}^2$ .  
• Quelle est l'aire du triangle SOP ?



104 On considère la figure ci-contre, où A est le milieu du segment [EU].  
1. Calculer l'aire du triangle BEU.  
2. En déduire l'aire du triangle BAU. Justifier.



105 T est le milieu du segment [BS].

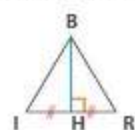


• Quelle est l'aire du triangle BUT ? Justifier.

106 On considère le triangle XPR ci-contre.  
• Quelle est la mesure de l'angle XPI ? Justifier.



107 Le triangle BRI est-il isocèle ? Justifier.

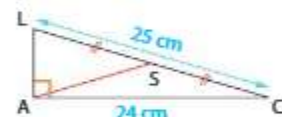


### ceinture verte

108 Construire un triangle BOH équilatéral.  
1. Construire le centre de gravité G du triangle BOH.  
2. Tracer le cercle  $\mathcal{C}$  de centre G passant par B.  
Que peut-on conjecturer ?  
3. Démontrer que les points O et H appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$ .

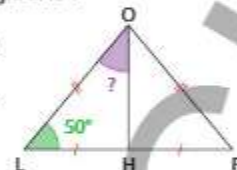
109 1. Tracer le triangle BON rectangle en B tel que  $BO = 4 \text{ cm}$  et  $BN = 5 \text{ cm}$ .  
2. Placer le point K milieu du segment [ON].  
3. Calculer l'aire du triangle BON.  
4. En déduire l'aire du triangle BNK.

110 On considère le triangle LAC ci-dessous dont le périmètre est égal à  $56 \text{ cm}$ .

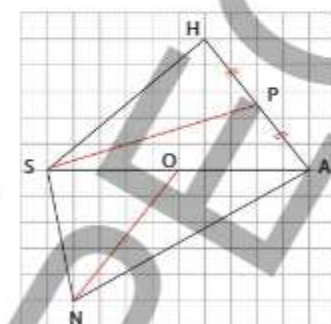


• Quelle est l'aire du triangle LAS ?

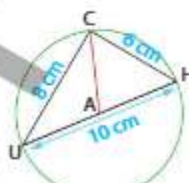
111 On considère le triangle LOP ci-contre.  
• Quelle est la mesure de l'angle HOL ?



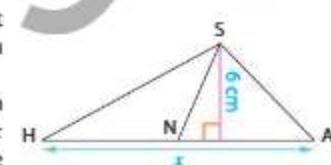
112 Dans la figure ci-contre, que peut-on dire des aires des triangles SPH, SPA, SON et NOA ? Justifier.



113 Le point A est le centre du cercle de diamètre [HU] et C est un point de ce cercle.  
• Que vaut l'aire du triangle CAU ? Justifier.



114 Le point N est le milieu du segment [HA].  
• Exprimer en fonction de x l'aire du triangle SHN.



## Exercices

### ceinture noire

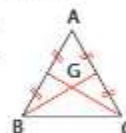
115 1. Construire un triangle ABC et placer les points A', B', C', milieux respectifs des segments [BC], [AC] et [AB].  
2. Placer le centre de gravité G de ce triangle.  
3. Tracer le triangle A'B'C' et construire le centre de gravité de ce nouveau triangle.  
4. Quelle conjecture peut-on faire concernant les centres de gravité des deux triangles ?

116 On considère le triangle NIF ci-dessous.

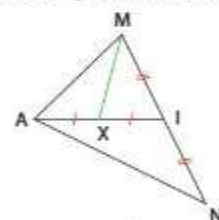


1. Calculer l'aire du triangle NIF.  
2. En déduire l'aire du triangle NEF. Justifier.

117 Est-il vrai que l'orthocentre du triangle ABC appartient à la droite (GA) ? Justifier.

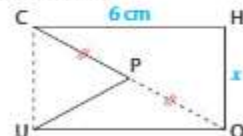


118 On a tracé deux triangles AIM et AIN.



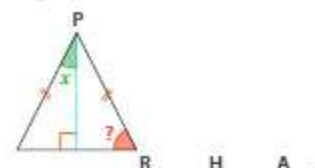
• Démontrer que  $S_{\text{MAX}} = \frac{1}{4} S_{\text{MAN}}$ .

119 Le quadrilatère CHOU ci-dessous est un rectangle, et P est le milieu de [CO].



• Exprimer l'aire du polygone CHOUP en fonction de x.

120 On considère le triangle RPA ci-dessous.



• Exprimer en fonction de x la mesure de l'angle  $\hat{A}$ . Justifier.



# Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26mis236



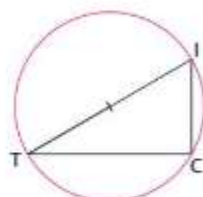
## Parcours ceinture jaune

- 1 Le triangle BIC tel que  $BC = 7$  cm,  $BI = 5$  cm et  $IC = 3$  cm est-il constructible ?

- 2 Calculer la mesure de l'angle  $\hat{C}$ .



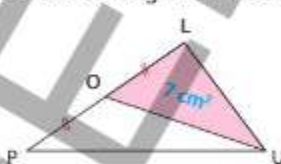
- 3 Le point C appartient au cercle de diamètre  $[TI]$ . Que peut-on dire du triangle TIC ? Justifier.



- 4 Calculer l'aire du triangle TOC.



- 5 Quelle est l'aire du triangle POU ? Justifier.



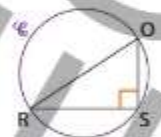
## Parcours ceinture verte

- 1 FRO est un triangle tel que  $FR = 12$  cm,  $RO = 7$  cm et  $FO = 5$  cm. Que peut-on dire de ce triangle ?

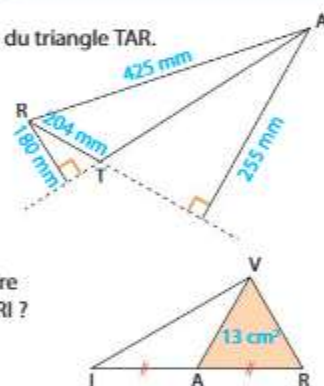
- 2 Calculer la mesure de l'angle  $\hat{RTI}$ .



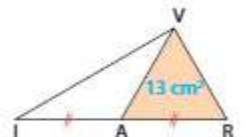
- 3  $\mathcal{C}$  est le cercle de diamètre  $[RO]$ . Le point S appartient-il au cercle  $\mathcal{C}$  ? Justifier.



- 4 Calculer l'aire du triangle TAR.



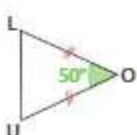
- 5 Quelle est l'aire du triangle VRI ? Justifier.



## Parcours ceinture noire

- 1 Un triangle AXE rectangle en A tel que  $AX = 5$  cm,  $\hat{X} = 40^\circ$  et  $\hat{E} = 70^\circ$  est-il constructible ?

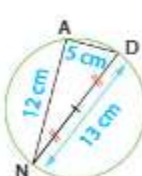
- 2 Calculer la mesure de l'angle  $\hat{OLU}$ .



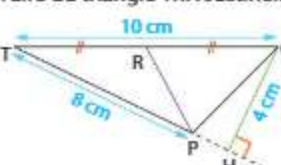
- 3 Le point I appartient au cercle de diamètre  $[PL]$ . Calculer la mesure de l'angle  $\hat{PLI}$ . Justifier.



- 4 A est un point du cercle de diamètre  $[ND]$ . Calculer l'aire du triangle NAD. Justifier.



- 5 Calculer l'aire du triangle TRP. Justifier.



# Faire le point



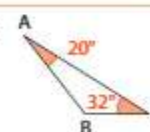
Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A Réponse B Réponse C Réponse D

## 1 Construire un triangle (p. 220)

1. Dans le triangle ci-contre, l'angle  $\hat{ABC}$  mesure :



128° 52° 72° 148°

2. Le triangle LOU tel que  $OU = 9$  cm ;  $LO = 5$  cm et  $LU = 3$  cm est :

inconstructible isocèle constructible équilateral

## 2 Utiliser le cercle circonscrit à un triangle (p. 222)

3. Dans quelle figure le point I est-il le centre du cercle circonscrit au triangle BOA ?



4. Si un point C appartient à un cercle de diamètre  $[LA]$ , et est distinct de L et de A, alors le triangle LAC :

est isocèle est rectangle est équilateral n'est pas un triangle particulier

## 3 Calculer l'aire d'un triangle (p. 224)

5. Quelle est l'aire du triangles LES ?



15 cm² 7,5 cm² 10,5 cm² 21 cm²

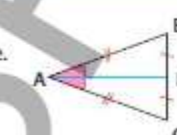
6. Que peut-on dire des aires des triangles BEA et EAU ?



Elles sont égales.  $A_{BEA} > A_{EAU}$   $A_{BEA} < A_{EAU}$  On ne peut rien dire.

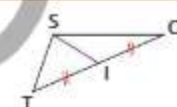
## 4 Utiliser les médianes d'un triangle (p. 226)

7. On considère le triangle ABC ci-contre. Que peut-on affirmer ?



Le triangle ABC est équilateral. La droite (AI) est une hauteur du triangle ABC. Le centre de gravité du triangle ABC est à l'extérieur du triangle ABC.  $\hat{BAC} = 60^\circ$

8. Sachant que l'aire du triangle SOT est  $18$  m², quelle est l'aire du triangle SOI ?



36 m² 18 m² 9 m² On ne peut pas savoir.

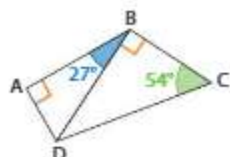


# Problèmes

## 121 Une histoire d'angle

Calculer, raisonner

On considère la figure suivante.



- Les droites (AB) et (DC) sont-elles parallèles ? Justifier.

## 122 Équidistance

Modéliser, raisonner

Marie, une directrice d'une chaîne de magasins, souhaite implanter un nouveau point de vente à égale distance à vol d'oiseau de Bordeaux, Mont-de-Marsan et Agen.

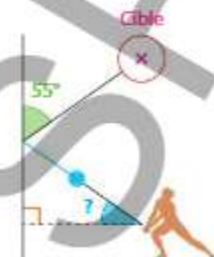


- Modéliser la situation à l'aide d'une figure dans laquelle 1 cm représente 10 km.
- Placer le magasin sur la figure.

## 123 Dans la cible

Raisonner, calculer, modéliser

Cédric tente d'atteindre une cible située au-dessus de lui en faisant rebondir une balle contre un mur vertical. On schématise la situation comme ci-dessous.



- Cédric pense pouvoir atteindre la cible si la balle rebondit avec un angle de  $55^\circ$  par rapport au mur.
- Sachant que la balle rebondit avec le même angle que l'angle d'arrivée, quel angle avec l'horizontale devra donner Cédric à sa balle pour toucher la cible ?

## 124 Triangle particulier

Raisonner

Léa a commencé le script suivant auquel il manque trois valeurs.

La commande  
aller à x: 0 y: 0  
déplace le lutin au centre de la scène.



Compléter ce script pour que le lutin trace :

- un triangle équilatéral ;
- un triangle isocèle rectangle.

## 125 Rosaces trilobées

Représenter

- Construire un triangle ABC équilatéral.
- Tracer les médianes du triangle.
- Construire les cercles  $\mathcal{C}_1$ ,  $\mathcal{C}_2$  et  $\mathcal{C}_3$  de centres respectifs A, B et C et qui passent respectivement par les milieux des segments [AB], [BC] et [CA].
- Les médianes coupent les cercles  $\mathcal{C}_1$ ,  $\mathcal{C}_2$  et  $\mathcal{C}_3$  à l'extérieur du triangle ABC respectivement en A', B' et C'.
- Construire le cercle circonscrit au triangle A'B'C'.



## 126 Démonstration de cours

Raisonner, représenter

Ce problème a pour but de démontrer la propriété suivante.

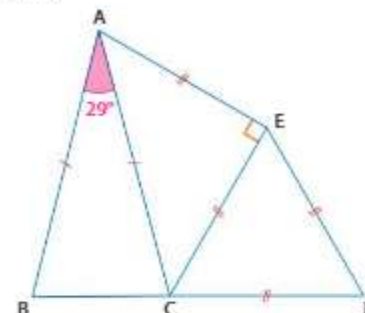
Une médiane partage un triangle en deux triangles de même aire.

- Tracer un triangle ABC, ainsi que la médiane issue de A qui coupe [BC] en I.
- Que peut-on dire des hauteurs issues de A dans les deux triangles ABI et ACI ?
- En déduire que les aires des triangles ABI et ACI sont égales.

## 127 Alignés ou pas ?

Raisonner, calculer

- Construire la figure suivante sachant que  $CD = 4$  cm.



- Jérémy annonce : « On voit bien que les points B, C et D sont alignés ! »  
Lin lui répond : « Mais pas du tout ! »  
Qui a raison ? Justifier.

## 128 Doubler l'aire

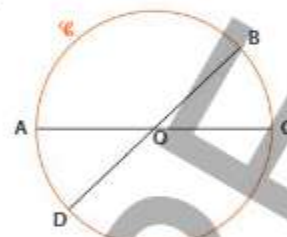
Raisonner, représenter

En utilisant uniquement une règle non graduée et un compas, construire deux triangles non particuliers tels que l'aire du deuxième triangle soit égale au double de l'aire du premier.

## 129 Quadrilatère particulier

Raisonner, communiquer

[AC] et [BD] sont des diamètres du cercle  $\mathcal{C}$  de centre O.

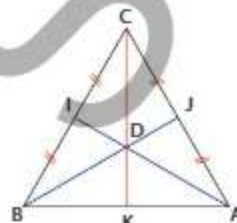


- Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?

## 130 Droit ou pas droit ?

Communiquer, raisonner

Dans le triangle ABC suivant, on a tracé les droites (AI) et (BJ), ainsi que la droite (CD) qui coupe la droite (AB) en K.



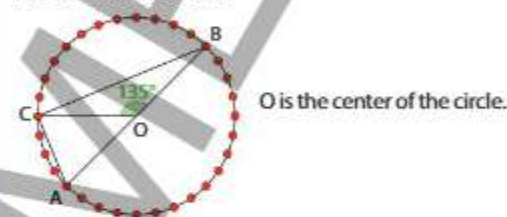
- Les droites (CK) et (AB) sont-elles perpendiculaires ? Justifier.

## 131 London Eye

Raisonner, communiquer



The London Eye wheel forms a circle. It is 135 m high and has 32 cabins at regular intervals like the model below.



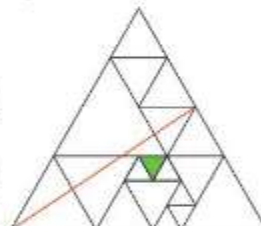
- If we connect two diametrically opposite cabins A and B to a third one C, what geometric figure ABC do the three cabins seem to form? Explain it.
- What is the measure of angle OAC ?

## 132 Équilatéraux

Raisonner, calculer

Dans la figure ci-contre, tous les triangles sont équilatéraux.

- Quelle est la longueur du côté du plus grand triangle sachant que le côté du triangle vert a pour longueur 1 cm ?
- La droite rouge est-elle une médiane du triangle le plus grand ? Justifier.



## 133 Démonstration de cours

Communiquer, raisonner

Ce problème a pour but de démontrer la propriété suivante.

La somme des mesures des trois angles d'un triangle est égale à  $180^\circ$ .

- Construire un triangle non particulier et noter A, B et C ses sommets.
- Tracer la parallèle à la droite (BC) passant par le point A. Placer deux points D et E appartenant à cette droite, de part et d'autre du point A.
- En utilisant la propriété des angles alternes-internes, coder des angles égaux.
- Les points D, A et E étant alignés, que peut-on dire de l'angle DAE ?
- Démontrer la propriété énoncée.



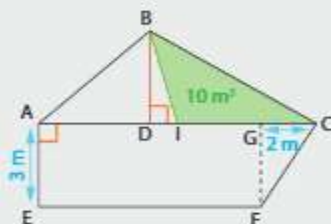
## Problèmes

### Prise d'initiative

#### 134 À toi de jouer !

Calculer, raisonner, communiquer

Noémie a construit la figure suivante, où AGFE est un rectangle et I est le milieu de [AC]. Elle voudrait connaître la longueur BD. Elle sait que la surface totale de la figure est de  $47 \text{ m}^2$ .

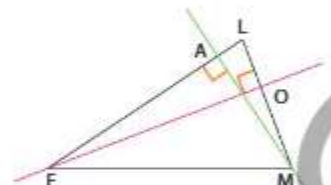


- Aider Noémie à retrouver la longueur BD.

#### 135 Cocyclicité

Raisonnement, chercher, communiquer

Dans le triangle FLM, on a tracé les hauteurs [MA] et [FO].



- Prouver que les points F, A, O et M sont cocycliques, c'est-à-dire qu'ils appartiennent à un même cercle que l'on précisera.

#### 136 Découpage

Raisonnement, représenter, chercher

Construire un triangle ABC puis, en utilisant uniquement une règle non graduée et un compas, construire un second triangle dont l'aire est égale à  $\frac{1}{8}$  de l'aire du triangle ABC.

### Prise d'initiative

#### 137 Sommet manquant

Représenter, raisonner, chercher

Dans la figure suivante, le triangle ABC a été effacé, mais il reste son orthocentre H.



- Reproduire la figure et construire le point C manquant.

#### 138 Haie d'arbustes

Modéliser, calculer

Léo, qui est jardinier, souhaite créer un parterre de fleurs triangulaire comme ci-dessous.



La hauteur issue de C mesure 4 m et la hauteur issue de B mesure 8 m.

Léo souhaite planter des arbres entre les points A et C tous les mètres afin d'apporter de l'ombre (y compris en A et en C).

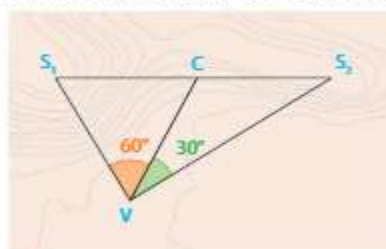
- Combien va-t-il pouvoir en planter ?

#### 139 Slackline

Raisonnement, calculer



La slackline est un sport d'équilibre qui consiste à marcher sur une sangle élastique tendue entre deux points. En 2022, dans la région de Boszira au Kazakhstan, Jaan Roose a tenté de rallier les points  $S_1$  et  $S_2$  indiqués ci-dessous. Un observateur, placé au point V situé à 250 m des points C et  $S_1$ , estime que le point C se trouve à mi-parcours de la traversée.



- A-t-il raison ? Justifier.

### Prise d'initiative

#### 140 Triangle mystère

Représenter, chercher, raisonner

Tracer deux droites ( $d$ ) et ( $d'$ ) formant un angle de  $50^\circ$ , puis construire un triangle ABC tel que :

- la droite ( $d$ ) soit la hauteur du triangle ABC issue de A ;
- la droite ( $d'$ ) soit la hauteur du triangle ABC issue de B.



## Algorithmique & outils numériques

#### 141 Cercle et droite d'Euler

1. Avec un logiciel de géométrie dynamique, construire un triangle LUK.

2. Tracer les médiatrices en rouge et nommer O le centre du cercle circonscrit au triangle LUK.

3. Tracer les médianes en vert et nommer G le centre de gravité.

4. Tracer les hauteurs en bleu et nommer H l'orthocentre.

5. Déplacer les sommets du triangle.

Quelle conjecture peut-on faire concernant ces trois points ?

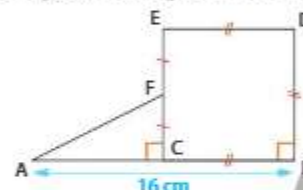
6. Placer le point E, milieu de [OH], et tracer le cercle  $\mathcal{C}$  de centre E passant par le milieu de [LU].

7. Placer les milieux des segments [LH], [UH], [KH].

8. Pourquoi appelle-t-on ce cercle le cercle des neuf points ?

#### 142 Aires égales

On souhaite trouver la position du point C afin que l'aire du triangle ACF soit égale à l'aire du carré BCED.



1. Quelle est la plus grande longueur possible pour le côté du carré ? Quelle est la plus petite ?

2. Calculer l'aire des deux figures lorsque  $AC = 2 \text{ cm}$ . Cette valeur est-elle celle recherchée ?

3. On souhaite à présent utiliser un tableur pour répondre au problème.

a. Reproduire la feuille de calcul ci-dessous.

|   | A  | B  | C  | D        | E         |
|---|----|----|----|----------|-----------|
| 1 | AC | BC | CF | Aire ACF | Aire BCED |
| 2 |    | 0  |    |          |           |
| 3 |    |    |    |          |           |

b. Compléter la colonne A avec toutes les valeurs entières possibles pour la longueur AC, exprimée en centimètres.

Boîte à outils

c. En utilisant des formules, compléter la ligne 2, puis les étirer vers le bas.

d. A-t-on une réponse au problème ?

4. a. Modifier le pas de la colonne A pour aller de 0,1 en 0,1.

b. Répondre au problème posé.

Boîte à outils

#### 143 Frise

1. Compléter le script ci-dessous pour obtenir un triangle équilatéral de côté 50 pixels (ou 50 pas).



2. On souhaite réaliser la frise ci-dessous.



a. Où se situe le lutin sur le triangle à la fin du script précédent ? Quelle est son orientation ?

b. De combien de pas doit-il se déplacer pour arriver au sommet du triangle suivant le plus proche ?

c. Compléter le script pour obtenir une frise composée de 4 triangles.

3. Adapter le script et la position de départ pour obtenir 10 triangles dans la frise.

4. Modifier le script pour que chaque triangle soit de couleur différente.

### Boîte à outils

#### Tableur

Pour créer une suite de nombres avec un « pas » constant, on sélectionne deux nombres puis on « étire ».

|   | A |   | A |   | A   |   | A   |
|---|---|---|---|---|-----|---|-----|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0   | 1 | 0   |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,1 | 2 | 0,1 |
| 3 |   | 3 | 2 | 3 |     | 3 | 0,2 |
| 4 |   | 4 | 3 | 4 |     | 4 | 0,3 |

pas : 1

pas : 0,1



## Énigmes & jeux

### Énigme 1 Périmètre 24

Combien de triangles dont le périmètre est égal à 24 cm et dont les côtés mesurent des nombres entiers de centimètres peut-on tracer ?

### Énigme 2 Dates triangulaires

Une date triangulaire est une date au format JJ/MM/AA (par exemple 29/12/26) qui peut être représentée par un triangle dont les côtés mesurent JJ, MM et AA.  
Quelle sera la dernière date triangulaire du  $xx^e$  siècle ?



Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5217

### Jeu Triangle gagnant

- Ce jeu se joue au moins à deux.
- Un premier joueur choisit un chiffre entre 1 et 5. Ce sera le chiffre des dizaines.
  - Un deuxième joueur choisit un chiffre entre 1 et 5. Ce sera le chiffre des unités.
  - Tous les joueurs doivent alors tracer un triangle dont l'aire, en  $\text{cm}^2$ , est égale au nombre formé par les deux chiffres choisis.
  - Le gagnant est le premier joueur qui arrive à tracer un triangle correct.

Coopérer • Critiquer  
Confronter ses idées

S'entraider • Communiquer  
Développer sa créativité

### Projet mathématique

#### Mission

Former cinq groupes : groupe Amérique, groupe Europe, groupe Afrique, groupe Asie et groupe Océanie et Arctique. Chaque groupe construit une quinzaine de triangles d'une même couleur à assembler à l'aide du modèle, pour reconstituer une partie de la carte du monde.



Numérote chaque triangle au dos pour éviter de te perdre lors de l'assemblage !



signale les figures pouvant être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5244

# Parallélogrammes

# 11



### Ta mission

- Connaître un parallélogramme
- Reconnaître un parallélogramme
- Reconnaître un parallélogramme particulier
- Calculer une aire



Découvre les postulats d'Euclide !



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5243

Euclide, mathématicien de la Grèce antique, a rassemblé les connaissances de son époque dans un ouvrage célèbre, *Les Éléments*. À partir de seulement cinq postulats, des affirmations très simples et admises sans démonstration, il démontre d'innombrables règles de géométrie. Cette œuvre magistrale servira de référence en géométrie pendant plus de deux millénaires.

❶ Problème 122 p. 266

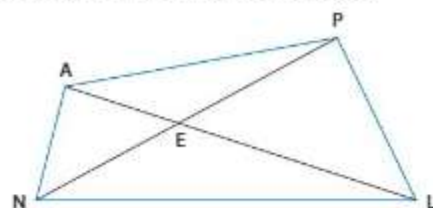


## Rappels express

### QUESTIONS FLASH

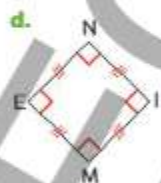
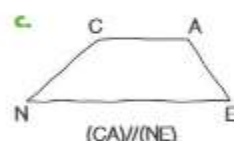
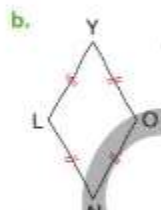
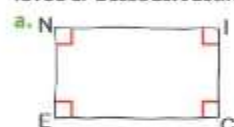
Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5243

- ① On considère le quadrilatère ci-dessous.



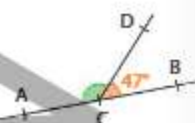
- Nommer ce quadrilatère de deux façons différentes.
- Nommer ses sommets.
- Nommer ses diagonales.
- Nommer deux côtés opposés.
- Nommer deux côtés consécutifs.
- Nommer deux angles opposés.
- Nommer deux angles consécutifs.

- ② Donner la nature des quadrilatères dessinés à main levée ci-dessous. Justifier.



- ③ On considère la figure ci-contre où les points A, C et B sont alignés.

• Compléter en justifiant :  
 $\widehat{ACB} = \dots$  et  $\widehat{ACD} = \dots$

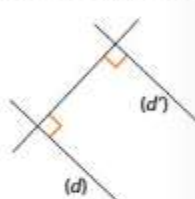


- ④ On considère la figure ci-contre où  $H \in [FG]$ .

- Que représente le point H pour le segment [FG]? Justifier.
- Que peut-on en déduire pour les points F et G?



- ⑤ Que peut-on dire des droites (d) et (d') ci-contre? Justifier.



- ⑥ Compléter les phrases suivantes.

- Deux segments symétriques par rapport à un point ont ....
- Deux angles symétriques par rapport à un point ont ....
- Deux droites symétriques par rapport à un point sont ....

- ⑦ Compléter les égalités suivantes.

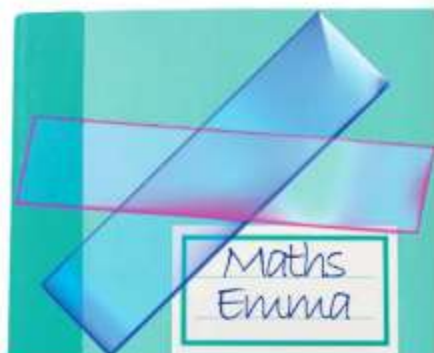
- $4 \text{ dm}^2 = \dots \text{ cm}^2$
- $4,2 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$
- $8 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dm}^2$
- $5 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$
- $6 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$
- $3 \text{ 515 cm}^2 = \dots \text{ m}^2$

- ⑧ a. Calculer l'aire d'un rectangle de longueur 8 cm et de largeur 3 cm.  
b. Calculer l'aire d'un carré de côté 7 dm.

### ACTIVITÉ FLASH

Emma personnalise la couverture de son cahier de mathématiques avec deux rouleaux de scotch transparents à bords parallèles qu'elle croise. L'un est bleu, l'autre est rose.

- Que peut-on dire des côtés du quadrilatère formé à l'intersection de ces deux bandes de scotch?
- Quels instruments de géométrie pourrait-elle utiliser pour tracer directement un tel quadrilatère sans utiliser de bandes de scotch?  
Tracer un tel quadrilatère et rédiger le programme de construction.



## Activités

### Activité 1 De nouvelles propriétés

Dans son livre de mathématiques, Gaëlle lit la propriété suivante sur les parallélogrammes.

#### Propriété

Un parallélogramme a un centre de symétrie qui est le point d'intersection de ses diagonales.

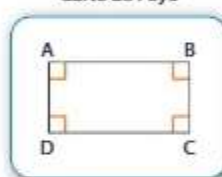
• À partir de cette propriété, aider Gaëlle à lister toutes les propriétés du parallélogramme, en les illustrant par un schéma à main levée.

### Activité 2 Flashcards

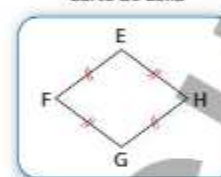
Peyo et ses amis s'entraînent avec des flashcards : l'un d'entre eux pioche une carte comportant la description d'une figure géométrique. Chacun doit alors présenter une autre carte illustrant cette figure.

1. Peyo a pioché la carte : « Parallélogramme ». Voici les cartes présentées :

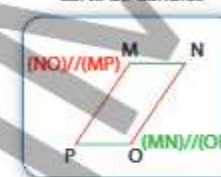
Carte de Peyo



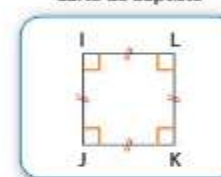
Carte de Leïla



Carte de Candice



Carte de Baptiste



Candice affirme qu'elle est la seule à avoir choisi un vrai parallélogramme. A-t-elle raison? Justifier.

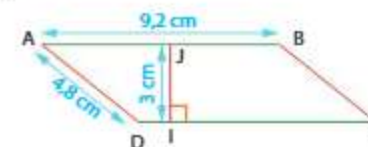
- Leïla tire la carte : « Parallélogramme ayant un angle droit ».
  - Peyo affirme que dans ce cas, on ne peut proposer que des rectangles. A-t-il raison? Justifier.
  - Parmi les cartes proposées à la question 1., laquelle ou lesquelles conviennent?
- Baptiste pioche la carte : « Parallélogramme ayant deux côtés consécutifs de même longueur ».
  - Il dit ensuite : « À présent, on ne pourra présenter que des losanges ». A-t-il raison? Justifier.
  - Parmi les cartes proposées à la question 1., laquelle ou lesquelles conviennent?
- Candice tire ensuite la carte : « Parallélogramme dont les diagonales sont perpendiculaires ».
  - Parmi les cartes déjà proposées à la question 1., laquelle ou lesquelles conviennent? Justifier.
  - Que peut-on affirmer sur les cartes qu'ils pourront présenter? Justifier.
  - En déduire une propriété caractéristique du losange.

Pense aux propriétés de la médiatrice!



### Activité 3 Découpage

- Construire un rectangle EFGH de longueur 8 cm et de largeur 5 cm. Calculer l'aire de ce rectangle.
- Placer un point X sur le segment [EF] et un point Y sur le segment [GH]. Découper le rectangle EFGH, puis le couper en deux le long du segment [XY]. Reconstituer un parallélogramme à partir des deux morceaux obtenus.
- Les parallélogrammes dans la classe sont-ils tous identiques? Qu'ont-ils tous en commun?
- Déterminer l'aire du parallélogramme ABCD ci-contre.

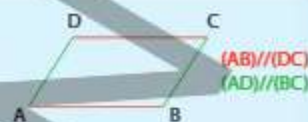




# 1 Connaître un parallélogramme

## Définition

Un **parallélogramme** est un quadrilatère dont les côtés opposés sont deux à deux parallèles.

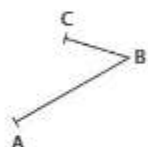


## Méthode

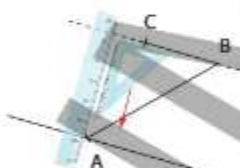
On peut **construire un parallélogramme** avec une règle et une équerre.

### Exemple

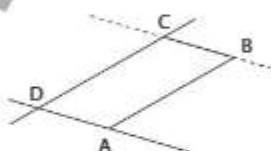
- On trace les deux premiers côtés [AB] et [BC].



- Avec l'équerre et la règle, on trace la parallèle à la droite (BC) passant par A.



- On trace la parallèle à (AB) passant par C. On place le point D.

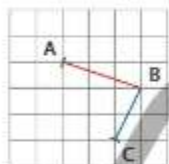


## Méthode

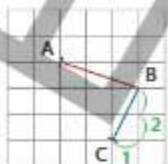
Pour **construire un parallélogramme avec un quadrillage** à partir de trois points, on peut repérer puis reproduire le déplacement d'un point vers un autre.

### Exemple

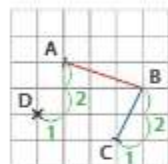
- On trace les deux premiers côtés.



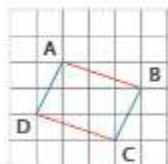
- On repère le déplacement de B vers C.



- On le reproduit de A vers D.



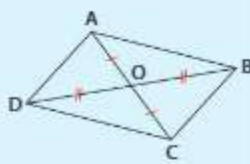
- On trace les deux derniers côtés.



## Propriétés et définition

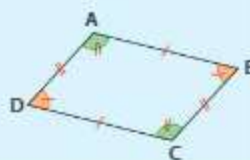
### Diagonales

- Un parallélogramme a un centre de symétrie qui est le point d'intersection de ses diagonales. Ce point est appelé **centre** du parallélogramme.
- Les diagonales d'un parallélogramme se coupent en leur milieu.



### Longueurs et angles

- Les côtés opposés d'un parallélogramme sont deux à deux de même longueur.
- Les angles opposés d'un parallélogramme sont deux à deux de même mesure.



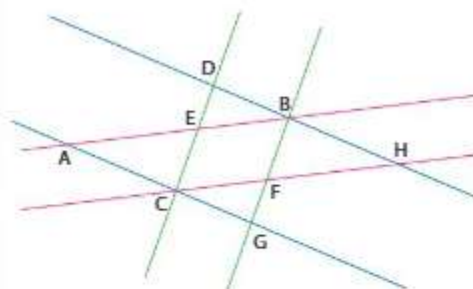
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous, puis les exercices p. 254-255.



# 1 Connaître un parallélogramme

## Énoncé 1

Dans la figure ci-dessous, les droites d'une même couleur sont parallèles.



- Citer trois parallélogrammes. Justifier.

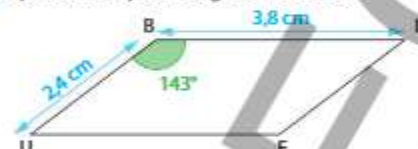
## Solution

Tous les quadrilatères formés par deux paires de droites parallèles sont des parallélogrammes.

ABHC, DBGC, EBFC sont des parallélogrammes car leurs côtés opposés sont deux à deux parallèles.

## Énoncé 2

- Reproduire le parallélogramme suivant.



- Compléter les égalités suivantes. Justifier.

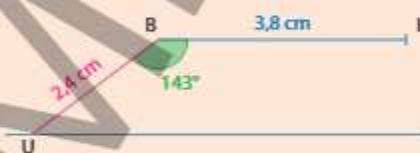
UE = ... LE = ... UEL = ...

## Solution

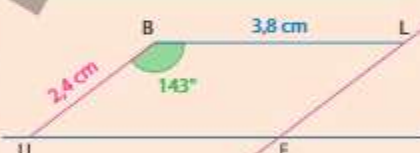
- On commence par placer les points B, L et U.



Avec la règle et l'équerre, on trace la parallèle à (BL) passant par U.



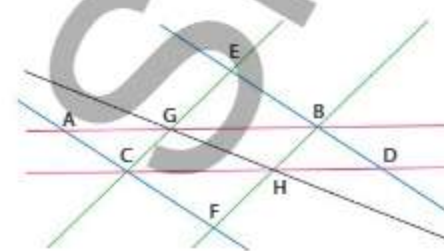
On trace la parallèle à (BU) passant par L, puis on nomme E le point d'intersection des deux droites tracées.



- Les côtés opposés d'un parallélogramme sont deux à deux de même longueur, donc  $UE = 3,8$  cm et  $LE = 2,4$  cm. Les angles opposés d'un parallélogramme sont deux à deux de même mesure, donc  $\widehat{UEL} = 143^\circ$ .

## ceinture blanche

- Dans la figure suivante, les droites de même couleur sont parallèles.



- Citer tous les parallélogrammes de la figure.

- On considère le parallélogramme VERT tel que  $VE = 5,3$  cm,  $VT = 3,9$  cm et  $\widehat{VTE} = 72^\circ$ .

- Tracer le parallélogramme VERT à main levée en indiquant les informations de l'énoncé.
- Construire le parallélogramme VERT en vraies grandeurs.
- Donner les longueurs RT et ER. Justifier.
- Donner la mesure de l'angle TRE. Justifier.

- ROSE est un parallélogramme tel que :  $RO = 2,5$  cm et  $RE = 4$  cm.
  - Tracer une figure à main levée et coder les longueurs égales.
  - Calculer le périmètre du parallélogramme ROSE.



## 2 Reconnaître un parallélogramme

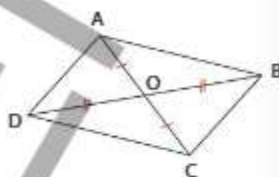
## Propriété

## Avec les diagonales

Si les diagonales d'un quadrilatère se coupent en leur milieu, alors c'est un parallélogramme.

## Exemple

D'après le codage de la figure ci-contre, les diagonales [AC] et [BD] se coupent en leur milieu O. On peut donc conclure que le quadrilatère ABCD est un parallélogramme.



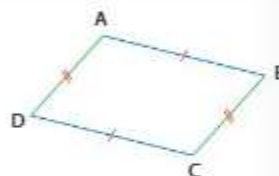
## Propriété

## Avec les quatre côtés

Si les côtés opposés d'un quadrilatère non croisé sont deux à deux de même longueur, alors c'est un parallélogramme.

## Exemple

D'après le codage de la figure ci-contre,  $AB = DC$  et  $AD = BC$ . Les côtés opposés de ABCD sont deux à deux de même longueur. On peut donc conclure que ABCD est un parallélogramme.



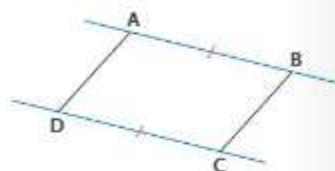
## Propriété

## Avec deux côtés

Si deux côtés opposés d'un quadrilatère non croisé sont parallèles et de même longueur, alors c'est un parallélogramme.

## Exemple

Soient (AB) et (DC) deux droites parallèles telles que les longueurs AB et DC sont égales. On peut conclure que le quadrilatère ABCD est un parallélogramme.



## Méthode

On peut construire un parallélogramme en utilisant ses propriétés.

## Exemple

Dans la figure ci-contre, pour placer le point D tel que ABCD soit un parallélogramme, on peut :

- tracer un arc de cercle de centre C et de rayon 3 cm ;
- tracer un arc de cercle de centre A et de rayon 1 cm ;
- placer D à l'intersection de ces deux arcs de cercle.

Les côtés opposés sont deux à deux de même longueur, donc ABCD est bien un parallélogramme.



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous, puis les exercices p. 256-257.

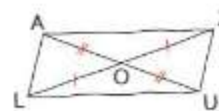


## 2 Reconnaître un parallélogramme

## Énoncé 1

On a représenté ci-contre un quadrilatère AZUL à main levée.

- Quelle est la nature du quadrilatère AZUL ? Justifier.

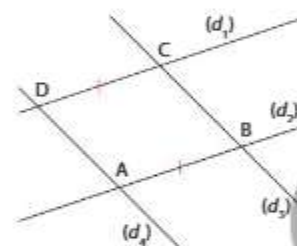


## Solution

Le point O est le milieu des segments [AU] et [LZ], donc les diagonales du quadrilatère AZUL se coupent en leur milieu. Donc AZUL est un parallélogramme.

## Énoncé 2

Dans la figure ci-dessous, les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont parallèles.



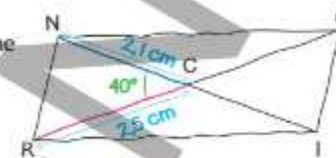
- Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ? Justifier.

## Solution

Les segments [AB] et [DC] sont parallèles et de même longueur, donc le quadrilatère ABCD a deux côtés opposés parallèles et de même longueur. Donc ABCD est un parallélogramme.

## Énoncé 3

Construire le parallélogramme NOIR en vraie grandeur.



## Solution

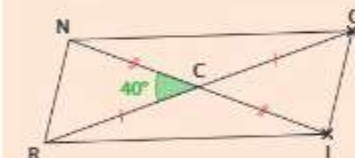


On construit le triangle NCR.

On place les points O et I tels que C soit le milieu des segments [OR] et [NI].

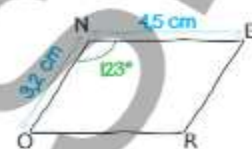


On trace le parallélogramme NOIR.



## ceinture blanche

- 4 Construire le parallélogramme suivant.



- 5 PINK est un parallélogramme tel que :  
 $PI = 4,6$  cm,  $PK = 3,9$  cm et  $IK = 5,4$  cm.  
 1. Faire une figure à main levée.  
 2. Construire le parallélogramme PINK.

- 6 On considère le parallélogramme BLAC de centre K tel que :  
 $BK = 3,5$  cm,  $LK = 4,2$  cm et  $\widehat{BKL} = 63^\circ$ .  
 1. Faire une figure à main levée.  
 2. Construire le parallélogramme BLAC en vraie grandeur.

- 7 GRIS est un quadrilatère tel que :  
 $GR = SI = 3$  cm et  $GS = RI = 2,3$  cm.  
 1. Tracer la figure à main levée.  
 2. Quelle est la nature du quadrilatère GRIS ? Justifier.



### 3 Reconnaître un parallélogramme particulier

#### Définition

Un **losange** est un parallélogramme particulier qui a deux côtés consécutifs de même longueur.

Un losange a toutes les propriétés du parallélogramme !



#### Propriétés caractéristiques

- Les losanges sont les quadrilatères dont les quatre côtés ont la même longueur.
- Les losanges sont les parallélogrammes dont les diagonales sont perpendiculaires.



Si un quadrilatère a quatre côtés de même longueur, alors c'est un losange.

Si un quadrilatère est un parallélogramme et que ses diagonales sont perpendiculaires, alors c'est un losange.

#### Définition

Un **rectangle** est un parallélogramme particulier qui a un angle droit.

Un rectangle a toutes les propriétés du parallélogramme.

#### Propriétés caractéristiques

- Les rectangles sont les quadrilatères qui ont quatre angles droits.
- Les rectangles sont les parallélogrammes particuliers dont les diagonales ont la même longueur.



Si un quadrilatère a quatre angles droits, alors c'est un rectangle.

Si un quadrilatère est un parallélogramme et que ses diagonales ont la même longueur, alors c'est un rectangle.

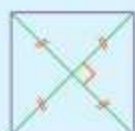
#### Définition

Un **carré** est un parallélogramme particulier qui est à la fois un rectangle et un losange.

Un carré a toutes les propriétés du parallélogramme, du losange et du rectangle.

#### Propriétés caractéristiques

- Les carrés sont les quadrilatères dont les quatre côtés ont même longueur et dont les quatre angles sont droits.
- Les carrés sont les parallélogrammes particuliers dont les diagonales sont perpendiculaires et ont la même longueur.



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous, puis les exercices p. 258-259.



### 3 Reconnaître un parallélogramme particulier

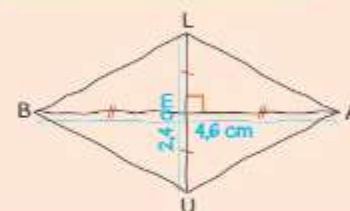
#### Énoncé 1

BLAU est un losange tel que :  
 $BA = 4,6$  cm et  $LU = 2,4$  cm.

- Réaliser une figure à main levée.
- Construire le losange BLAU.

#### Solution

- BLAU est un losange donc ses diagonales se coupent en leur milieu et sont perpendiculaires.



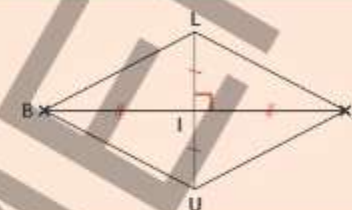
#### 2.

On trace :

- un segment  $[BA]$  de longueur 4,6 cm ;
- son milieu  $I$  ;
- la droite  $(d)$  perpendiculaire au segment  $[BA]$  passant par  $I$ .

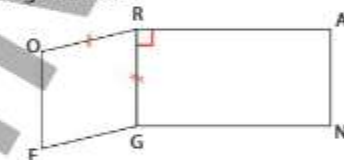


$I$  est le milieu de  $[LU]$  donc on place les points  $L$  et  $U$  sur la droite  $(d)$  tels que :  
 $LI = IU = 2,4 \text{ cm} \div 2 = 1,2 \text{ cm}$ .  
On trace le losange BLAU.



#### Énoncé 2

Dans la figure suivante, ORGE et RANG sont deux parallélogrammes.



- ORGE est-il un parallélogramme particulier ? Justifier.
- RANG est-il un parallélogramme particulier ? Justifier.

#### Solution

- $OR = RG$ , donc le parallélogramme ORGE a deux côtés consécutifs de même longueur. Ainsi, ORGE est un losange.
- $\widehat{GRA} = 90^\circ$ , donc RANG est un parallélogramme qui a un angle droit. Ainsi, RANG est un rectangle.

#### ceinture blanche

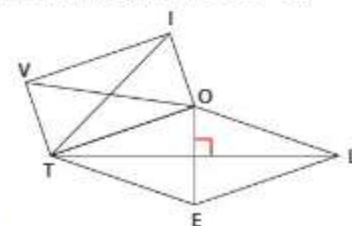
- GREY est un carré dont la diagonale  $[GE]$  mesure 5,4 cm.

- Réaliser une figure à main levée.
- Construire le carré GREY en vraie grandeur.

- VLAN est un rectangle de centre  $O$  tel que  $VL = 3$  cm et  $LA = 2$  cm.  $E$  est un point à l'extérieur du rectangle VLAN tel que  $VE = EL = VO$ .

- Tracer la figure en vraie grandeur, puis tracer le quadrilatère VOLE.
- Quelle est la nature du quadrilatère VOLE ? Justifier.

- Dans la figure suivante, VIOT et LOTE sont deux parallélogrammes et  $VO = TI$ .



- VIOT est-il un parallélogramme particulier ? Justifier.
- LOTE est-il un parallélogramme particulier ? Justifier.



## 4 Calculer une aire

## Définition

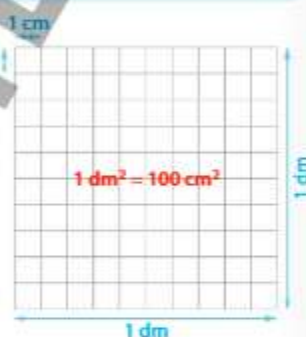
- L'unité d'aire de référence est le mètre carré, noté  $m^2$ . Elle correspond à l'aire d'un carré de 1 m de côté.
- Autres unités d'aire :

| Multiples de l'unité |                                                |                                               | Unité                                         | Sous-multiples de l'unité                    |                                               |                               |
|----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| $km^2$               | $hm^2$                                         | $dam^2$                                       | $m^2$                                         | $dm^2$                                       | $cm^2$                                        | $mm^2$                        |
| $1 km^2 = 100 hm^2$  | $1 hm^2 = 100 dam^2$<br>$= \frac{1}{100} km^2$ | $1 dam^2 = 100 m^2$<br>$= \frac{1}{100} hm^2$ | $1 m^2 = 100 dm^2$<br>$= \frac{1}{100} dam^2$ | $1 dm^2 = 100 cm^2$<br>$= \frac{1}{100} m^2$ | $1 cm^2 = 100 mm^2$<br>$= \frac{1}{100} dm^2$ | $1 mm^2 = \frac{1}{100} cm^2$ |

## Exemples

- Un carré de 1 cm de côté a une aire de  $1 cm^2$ .
- Un carré de 1 dm de côté a une aire de  $1 dm^2$ .
- On veut convertir  $12 m^2$  en  $cm^2$ .  
 $1 m^2 = 100 dm^2 = 10\,000 cm^2$  donc :  
 $12 m^2 = 12 \times 10\,000 cm^2 = 120\,000 cm^2$
- On veut convertir  $1\,500 mm^2$  en  $cm^2$ .

$$1 mm^2 = \frac{1}{100} cm^2, \text{ donc } 1\,500 mm^2 = \frac{1\,500}{100} cm^2 = 15 cm^2$$



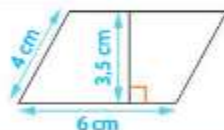
## Définition et propriété

- Dans un parallélogramme, on appelle **hauteur** relative à un côté un segment perpendiculaire à ce côté dont une extrémité est sur ce côté et l'autre est sur le côté opposé.
- L'aire d'un parallélogramme est égale au produit des longueurs d'un côté et de la hauteur relative à ce côté :



## Exemple

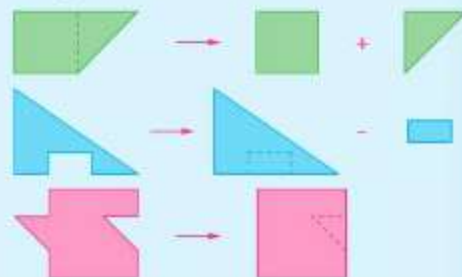
L'aire du parallélogramme ci-contre est égale à  $A = 6 cm \times 3,5 cm = 21 cm^2$ .



## Méthodes

Pour calculer l'aire de certaines figures, on peut utiliser plusieurs méthodes suivant les cas.

- Méthode 1 : on décompose et on additionne.
- Méthode 2 : on complète et on soustrait.
- Méthode 3 : on découpe et on déplace.



Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous, puis les exercices p. 260-261.



## 4 Calculer une aire

## Énoncé 1

Compléter les égalités suivantes.

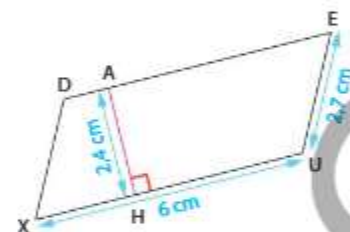
- $3 m^2 = \dots dm^2$
- $125 cm^2 = \dots dm^2$
- $28 dm^2 = \dots m^2$
- $5,3 dm^2 = \dots mm^2$

## Solution

- $3 m^2 = 3 \times 100 dm^2 = 300 dm^2$
- $125 cm^2 = \frac{125}{100} dm^2 = 1,25 dm^2$
- $28 dm^2 = \frac{28}{100} m^2 = 0,28 m^2$
- $5,3 dm^2 = 5,3 \times 10\,000 mm^2 = 53\,000 mm^2$

## Énoncé 2

Calculer l'aire du parallélogramme DEUX.



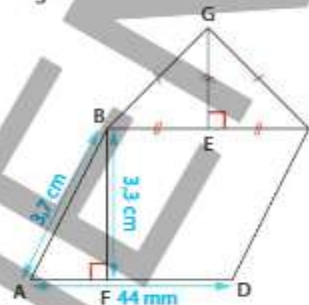
## Solution

[AH] est la hauteur relative au côté [XU].

$$A_{DEUX} = XU \times AH = 6 cm \times 2,4 cm = 14,4 cm^2$$

## Énoncé 3

On considère la figure suivante où ABCD est un parallélogramme.



- Calculer l'aire totale de cette figure.

## Solution

On calcule l'aire du parallélogramme ABCD.

ABCD est un parallélogramme donc :

$$A_{ABCD} = BF \times AD = 3,3 cm \times 4,4 cm$$

$$A_{ABCD} = 14,52 cm^2$$

On calcule l'aire du triangle BCG.

ABCD est un parallélogramme donc :

$$BC = AD = 44 mm = 4,4 cm \text{ et } GE = BE = 4,4 cm \div 2 = 2,2 cm$$

$$A_{BGC} = BC \times GE \div 2 = 4,4 cm \times 2,2 cm \div 2$$

$$A_{BGC} = 4,84 cm^2$$

On calcule l'aire totale.

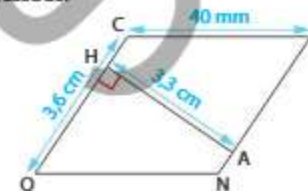
$$A_{figure} = 14,52 cm^2 + 4,84 cm^2 = 19,36 cm^2$$

## ceinture blanche

- Recopier et compléter les égalités suivantes.

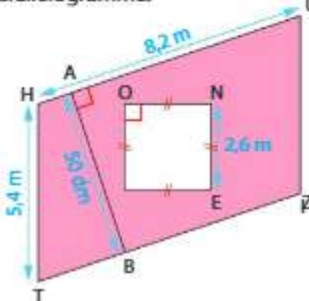
- $0,25 dm^2 = \dots cm^2$
- $33 cm^2 = \dots mm^2$
- $430 dm^2 = \dots m^2$
- $4 m^2 = \dots cm^2$

- On considère le parallélogramme CINQ ci-dessous.



- Calculer l'aire du parallélogramme CINQ.

- On considère la figure suivante, où HUIT est un parallélogramme.



- Calculer l'aire de la surface rose.



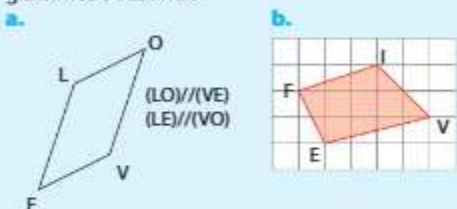
# 1 Connaître un parallélogramme

## QUESTIONS FLASH

14 Parmi les quadrilatères suivants lesquels semblent être des parallélogrammes ?

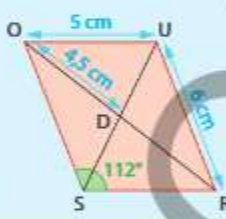


15 Les quadrilatères suivants sont-ils des parallélogrammes ? Justifier.



16 OURS est un parallélogramme. Compléter :

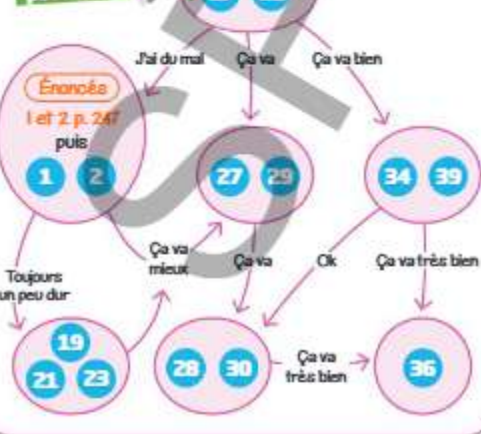
- $SR = \dots$
- $\widehat{OUR} = \dots$
- $OR = \dots$
- Le périmètre de OURS est égal à ...
- Les points U et S sont symétriques par rapport ...



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26ml5243

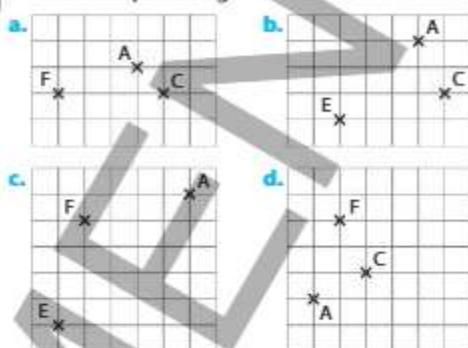
## Parcours de réussite

Départ pour tous!

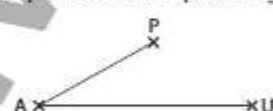


## ceinture jaune

17 Dans chacun des cas suivants, reproduire les trois points sur un quadrillage et compléter la figure afin d'obtenir un parallélogramme FACE.



18 Reproduire une figure comme ci-dessous puis, en utilisant seulement la règle et l'équerre, construire le point L pour que PAUL soit un parallélogramme.



19 NICE est un parallélogramme tel que :  $NI = 5,5$  cm et  $IC = 3$  cm.

- Réaliser un schéma à main levée.
- Déterminer les longueurs CE et NE. Justifier.
- Calculer le périmètre du parallélogramme NICE.

20 Construire un parallélogramme ABCD n'ayant pas d'angle droit en traçant deux couples de droites parallèles.

- Placer trois points T, I et N non alignés tel que l'angle  $\widehat{TIN}$  ne soit pas un angle droit.
- Compléter la figure afin d'obtenir un parallélogramme TINO.
- Coder les angles de même mesure. Justifier.

22 Le parallélogramme LION a été tracé à main levée.



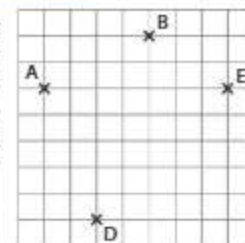
- Construire ce parallélogramme en vraie grandeur.

23 TAXI est un parallélogramme de centre J tel que :  $TA = 12$  cm ;  $AX = 7$  cm et  $TX = 7$  cm.

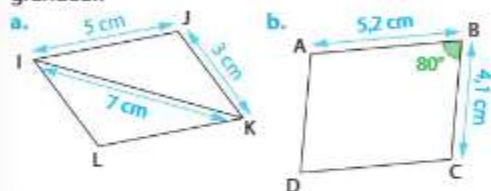
- Faire un schéma à main levée.
- Déterminer la longueur TJ. Justifier.
- Déterminer les longueurs TI et IX. Justifier.

## ceinture verte

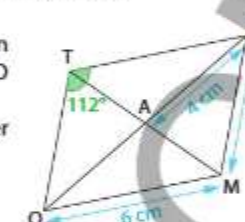
24 1. Reproduire la figure ci-contre et placer les points C et F afin d'obtenir deux parallélogrammes ABCD et BCEF.  
2. Que peut-on dire du quadrilatère ADEF ? Justifier.



25 Construire les parallélogrammes suivants en vraie grandeur.



26 1. Construire un parallélogramme CHAT tel que  $CT = 4$  cm,  $CH = 4,3$  cm et  $\widehat{TCH} = 115^\circ$ .  
2. Coder les angles de même mesure.



27 On a tracé ci-contre un parallélogramme TIMO de centre A.

- Recopier et compléter lorsque c'est possible.

TA = ... AO = ...  
IMO = ... TAI = ...  
IO = ... TO = ... (TM) // ...  
(TI) // ... TI = ... TM = ...

28 Calculer le périmètre en centimètres d'un parallélogramme ABCD tel que :

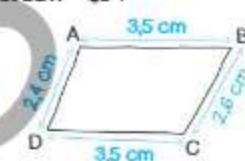
- $AB = 4,2$  cm et  $BC = 3,1$  cm
- $AB = 45$  mm et  $BC = 0,23$  dm

29 1. Construire un parallélogramme LOUP tel que :  $OP = 6$  cm,  $LO = 5$  cm et  $PL = 7$  cm.

- Coder les côtés de même longueur.

30 Construire un parallélogramme BIRD tel que :  $BI = 7,6$  cm,  $IR = 5,2$  cm et  $\widehat{BDR} = 65^\circ$ .

31 Expliquer pourquoi le quadrilatère ABCD ci-contre n'est pas un parallélogramme.



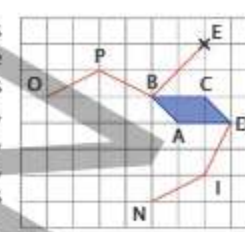
32 Valentin a construit un parallélogramme LIMA de centre O. Il affirme que le triangle MOI est l'image du triangle LOA par la symétrie de centre O.

- A-t-il raison ? Justifier.

## Exercices

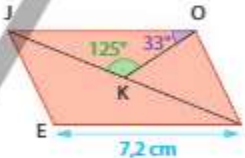
## ceinture noire

33 Reproduire puis compléter la figure ci-contre pour que les quadrilatères BCDE, CDFG, DIJG, ADIH, HINM, PBHK, BPQE, OPQR et OPKL soient des parallélogrammes.



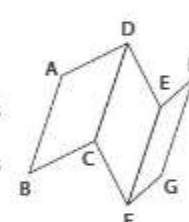
34 Construire un parallélogramme VRAC tel que :  $\widehat{AVC} = 27^\circ$ ,  $\widehat{ACV} = 105^\circ$  et  $VC = 5,6$  cm.

35 Construire le parallélogramme JOIE de centre K ci-contre en vraie grandeur.

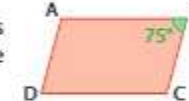


36 Les quadrilatères ABCD, CDEF et EFGH sont des parallélogrammes.

- Démontrer que les droites (DC) et (GH) sont parallèles.
- En déduire que les droites (HG) et (AB) sont parallèles.
- Que peut-on dire des longueurs HG et AB ? Justifier.



37 Déterminer les mesures des angles du parallélogramme ABCD ci-contre.



38 Voici les affirmations de deux élèves lors d'un cours de mathématiques.

Un quadrilatère qui a deux côtés parallèles est toujours un parallélogramme.

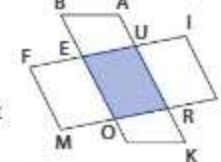
Si ABCD est un parallélogramme, alors les aires des triangles ABC et ADC sont égales.

- Que penser de ces affirmations ? Justifier.

39 Tracer un segment puis, en utilisant uniquement une équerre et une règle non graduée, construire le milieu de ce segment. Justifier la construction.

40 Les quadrilatères FILM et BANK sont deux parallélogrammes.

- Démontrer que EURO est un parallélogramme.





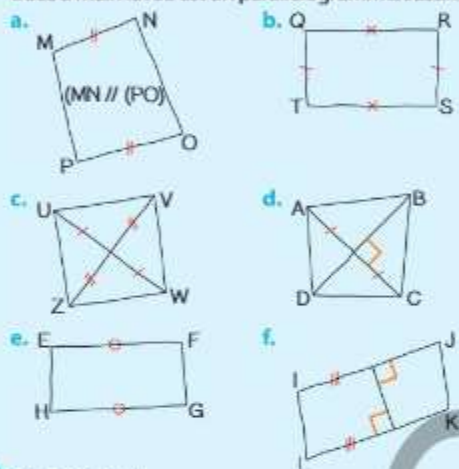
## 2 Reconnaître un parallélogramme

### QUESTIONS FLASH

41 Parmi les quadrilatères suivants, lesquels semblent être, à vue d'œil, des parallélogrammes ?



42 Dans chacun des cas suivants, dire si le quadrilatère tracé à main levée est un parallélogramme. Justifier.



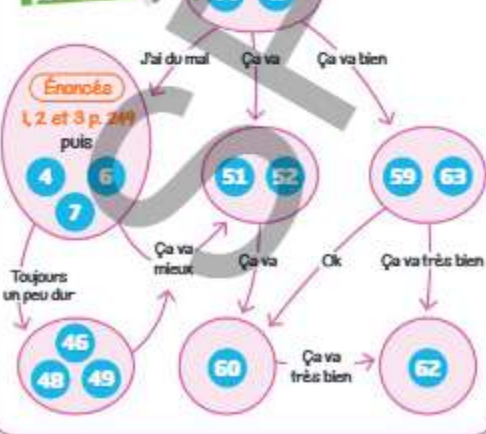
43 Vrai ou faux ?

- Un quadrilatère dont les diagonales sont de même longueur est un parallélogramme.
- Un quadrilatère non croisé dont deux côtés sont de même longueur est un parallélogramme.

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5243

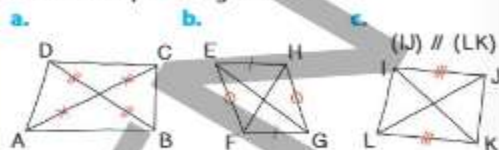
### Parcours de réussite

Départ pour tous !



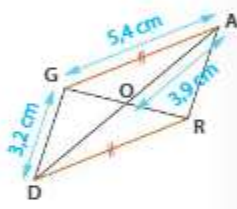
### ceinture jaune

44 Dans chacun des cas suivants, citer la propriété qui permet de montrer que le quadrilatère tracé à main levée est un parallélogramme.

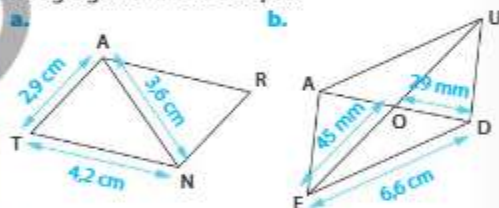


45 1. Tracer deux cercles  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$  de même centre S.  
2. Sur  $\mathcal{C}_1$ , placer deux points H et D diamétralement opposés.  
3. Sur  $\mathcal{C}_2$ , placer deux points E et I diamétralement opposés et non alignés avec les points H et D.  
4. Quelle est la nature du quadrilatère HEDI ? Justifier.

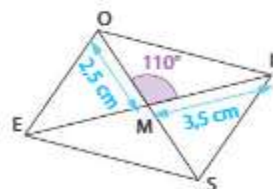
46 On considère la figure ci-contre où (GA) // (DR).  
1. Quelle est la nature du quadrilatère GARD ? Justifier.  
2. Déterminer les longueurs AR et DA. Justifier.



47 Construire les parallélogrammes suivants en utilisant la règle graduée et le compas.



48 Construire le parallélogramme OISE de centre M en vraie grandeur.



49 1. Placer trois points A, L et E comme sur la figure ci-contre.  
2. a. Tracer le cercle de centre A et de rayon LE.  
b. Tracer le cercle de centre E et de rayon AL.  
c. Placer le point S à l'intersection des deux cercles tel que ALES soit un quadrilatère non croisé.  
3. Quelle est la nature du quadrilatère ALES ? Justifier.

### ceinture verte

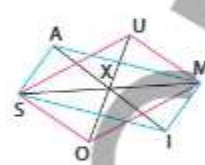
50 Dans chaque cas, faire une figure à main levée et démontrer, si possible, que le quadrilatère représenté est un parallélogramme.

- GAVE est un quadrilatère de centre P tel que :  $GP = PV$  et  $AP = PE$ .
- ARLY est un quadrilatère non croisé tel que :  $AR = LY$  et  $(AY) // (RL)$ .
- ARON est un quadrilatère non croisé tel que :  $AR = ON$  et  $AN = RO$ .

51 1. Placer trois points O, G et S non alignés.  
2. Construire le symétrique R de G par rapport à O.  
3. Construire le symétrique E de S par rapport à O.  
4. Quelle est la nature du quadrilatère GERS ? Justifier.

52 1. Placer trois points R, H et I non alignés. Tracer la droite (d) parallèle à (RH) passant par I. Placer un point N sur la droite (d) tel que  $IN = RH$  et que le quadrilatère RHIN soit non croisé.  
2. Quelle est la nature du quadrilatère RHIN ? Justifier.

53 SAMI et SUMO sont deux parallélogrammes de centre X.  
• Montrer que AUJO est un parallélogramme.



54 PARU est un parallélogramme tel que :  $PA = 6$  cm,  $PR = 9$  cm et  $AU = 10$  cm.



On ne peut pas construire ce parallélogramme.

Si ! Il faut utiliser le point d'intersection des diagonales !



1. Qui a raison ? Expliquer.  
2. Construire, si possible, le parallélogramme PARU.

55 La constellation de la Lyre est formée par l'étoile Véga, une des étoiles les plus brillantes du ciel, et de quatre autres étoiles : Beta Lyrae ( $\beta$ ), Gamma Lyrae ( $\gamma$ ), Zeta Lyrae ( $\zeta$ ) et Delta Lyrae ( $\delta$ ), qui forment un parallélogramme.  
• En utilisant uniquement une règle graduée et un compas, construire le parallélogramme  $\gamma\beta\zeta\delta$  tel que  $\gamma\zeta = 7,5$  cm,  $\beta\gamma = 3$  cm et  $\beta\zeta = 5,6$  cm.



56 1. Construire le parallélogramme VEGA tel que :  $VG = 8,4$  cm,  $EA = 5,2$  cm et  $VE = 3,4$  cm.

## Exercices

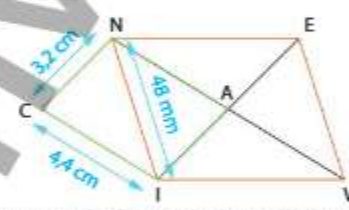
### ceinture noire

57 1. Tracer un parallélogramme ABCD tel que :  $AB = 4,1$  cm,  $AD = 3,2$  cm et  $AC = 5,4$  cm.  
2. Placer le point E sur [AB] tel que  $AE = 1$  cm.  
3. Placer le point F sur [CD] tel que  $DF = 3,1$  cm.  
4. Que peut-on dire du quadrilatère EBFD ? Justifier.

58 Soient ABCD un parallélogramme de centre I, M un point distinct de A, B, C et D, et N son symétrique par rapport à I.  
• Prouver que  $AM = CN$ .

59 DRAC est un parallélogramme de centre O. E est le milieu de [CO] et F est milieu de [RO].  
1. Faire une figure à main levée.  
2. Que peut-on dire du quadrilatère EDFA ? Justifier.

60 Dans la figure ci-dessous, NIVE et NAIC sont deux parallélogrammes. A est le centre du parallélogramme NIVE.



• Construire cette figure en vraie grandeur.  
61 Reproduire une figure comme ci-dessous puis, à l'aide d'un compas et d'une règle non graduée, construire la parallèle à la droite (d) passant par A.

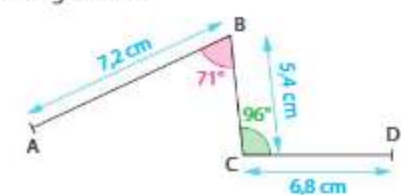


62 Si on trace deux cercles ayant le même centre et qu'on choisit un diamètre sur chacun de sorte que les quatre extrémités de ces diamètres ne sont pas alignées, alors ces quatre extrémités forment toujours un parallélogramme.



• Imany a-t-elle raison ? Justifier.

63 Reproduire la figure suivante et construire les points E et F tels que AEBC et BCDF soient des parallélogrammes.

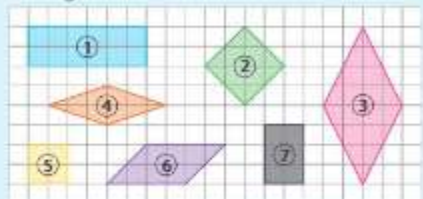




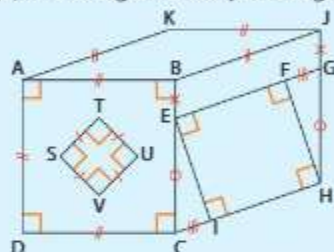
### 3 Reconnaître un parallélogramme particulier

#### QUESTIONS FLASH

64 Parmi les quadrilatères suivants, lesquels sont des losanges ? Des rectangles ? Des carrés ? Des parallélogrammes ?



65 Dans la figure suivante, citer deux carrés, un losange, un rectangle et deux parallélogrammes.



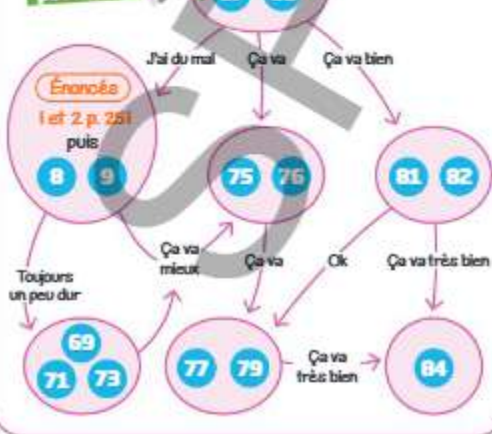
66 Compléter les phrases suivantes avec le nom du quadrilatère qui convient.

1. Un parallélogramme dont les diagonales sont de même longueur est un ...
2. Un parallélogramme dont les diagonales sont perpendiculaires et de même longueur est un ...
3. Un parallélogramme dont les diagonales sont perpendiculaires est un ...

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5243

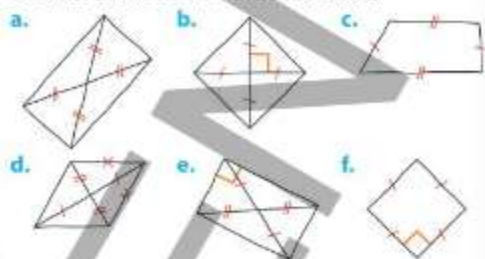
#### Parcours de réussite

Départ pour tous!



#### ceinture jaune

67 Quelle est la nature de chacun des quadrilatères suivants tracés à main levée ? Justifier.



68 LOVE est un parallélogramme qui a un angle droit et dont les diagonales sont perpendiculaires.



Ce quadrilatère est un rectangle.



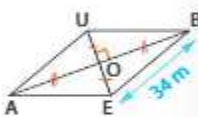
Ce quadrilatère est un losange.



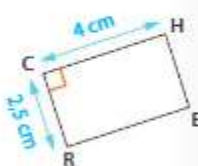
Ce quadrilatère est un carré.

• Qui a raison ?

69 1. Quelle est la nature du quadrilatère AUBE ? Justifier.  
2. Calculer son périmètre.



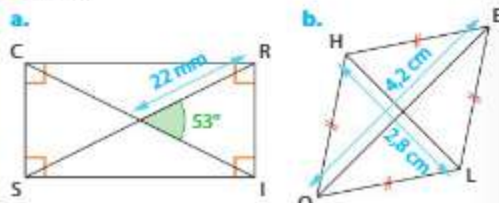
70 Dans la figure ci-contre, on a (CR) // (HE) et (CH) // (RE).  
1. Quelle est la nature du quadrilatère CHER ? Justifier.  
2. Calculer l'aire de CHER.



71 1. Tracer un cercle de centre O et de rayon 2,7 cm.  
2. Tracer deux diamètres [AC] et [BD] de ce cercle.  
3. Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?

72 1. Construire un parallélogramme MARC tel que  $\widehat{MCA} = 67^\circ$ ,  $\widehat{CAM} = 67^\circ$  et  $CA = 5,4$  cm.  
2. Le parallélogramme MARC est-il particulier ? Justifier.

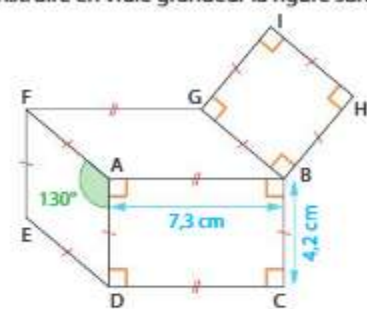
73 1. Quelle est la nature des quadrilatères suivants ? Justifier.



2. Construire ces deux quadrilatères en vraie grandeur.

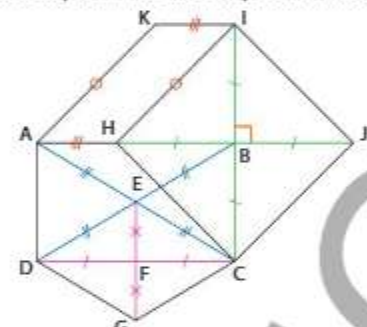
#### ceinture verte

74 1. Construire en vraie grandeur la figure suivante.



2. Nommer les parallélogrammes particuliers tracés sur cette figure, en précisant et en justifiant leur nature.

75 Citer les parallélogrammes tracés sur la figure suivante en précisant s'ils sont particuliers. Justifier.



76 1. Tracer un triangle SIL rectangle et isocèle en S.  
2. Placer le point C, image de L par le demi-tour autour de S, puis le point A, image de I par ce même demi-tour.  
3. Tracer le quadrilatère CALI.  
4. Quelle est la nature du quadrilatère CALI ? Justifier.

77 1. Tracer un rectangle ABCD.  
2. Placer les points E et F les symétriques respectifs de B et de D par rapport à C.  
3. Quelle est la nature du quadrilatère DBFE ? Justifier.

78 Tracer un carré dont les diagonales mesurent 4,6 cm.

79 Construire un rectangle en utilisant uniquement un compas et une règle non graduée. Justifier la construction.

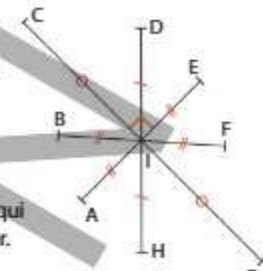
80 Construire en vraie grandeur la rosace ci-contre composée de 5 losanges identiques de côté 4 cm.



### Exercices

#### ceinture noire

81 Dans la figure ci-contre, les segments [AE], [BF], [CG] et [DH] se coupent en I.  
Citer en justifiant :  
a. un losange ;  
b. un rectangle ;  
c. un parallélogramme qui ne semble pas particulier.

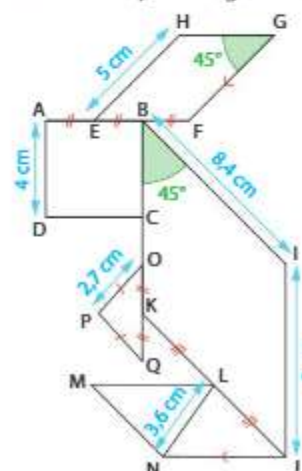


82 1. Construire un rectangle ABCD de centre E.  
2. Placer le milieu I du segment [DC].  
3. Construire le point F, image du point E par le demi-tour de centre I.  
4. Quelle est la nature du quadrilatère DECF ? Justifier.  
5. Que peut-on dire des droites (EF) et (DC) ? Justifier.

83 1. Construire un triangle ABC équilatéral de côté 6 cm.  
2. Construire à l'extérieur de ABC le rectangle ABDE tel que AD = 8 cm.  
3. Construire à l'extérieur de ABC le losange ACFG tel que  $\widehat{ACF} = 150^\circ$ .  
4. Montrer, avec des calculs sur les mesures d'angles, que les points G, A et E sont alignés.

84 Construire un carré en utilisant uniquement un compas et une règle non graduée. Justifier la construction.

85 Dans la figure suivante, ABCD est un carré et HEFG, BIJK et JLMN sont des parallélogrammes.



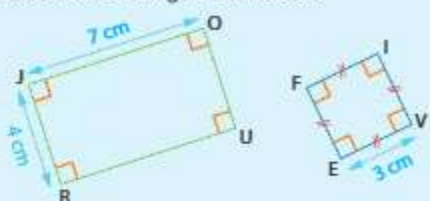
• Reproduire cette figure en vraie grandeur.



## 4 Calculer une aire

### QUESTIONS FLASH

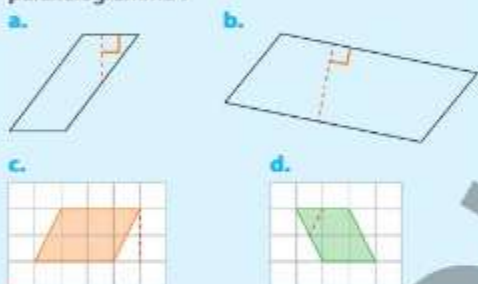
86 Calculer l'aire des figures suivantes.



87 Convertir.

- a.  $56 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$     b.  $3,5 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$   
c.  $573 \text{ m}^2 = \dots \text{ dam}^2$     d.  $7 \text{ hm}^2 = \dots \text{ m}^2$

88 Dans chaque cas, a-t-on tracé une hauteur du parallélogramme ?



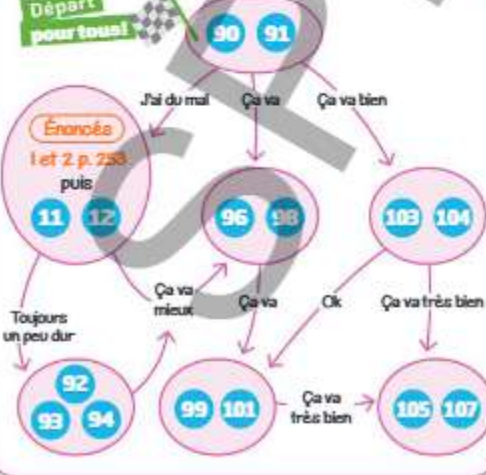
89 Calculer les aires en  $\text{cm}^2$  des parallélogrammes suivants.



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m15243

### Parcours de réussite

Départ  
pour tous!

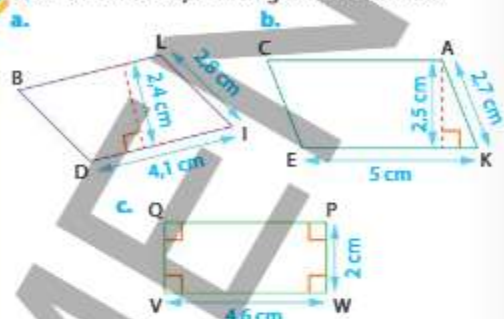


### ceinture jaune

90 Convertir en  $\text{m}^2$ .

- a.  $15 \text{ dam}^2$     b.  $289 \text{ hm}^2$     c.  $37 \text{ dm}^2$     d.  $56 \text{ cm}^2$

91 Calculer l'aire des parallélogrammes suivants.

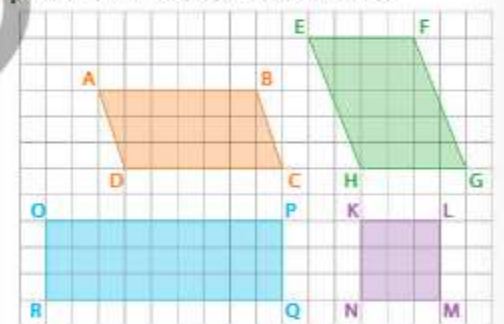


92 Les droites rouges ci-dessous sont parallèles.

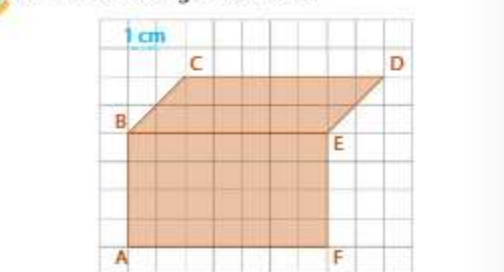


Donner l'aire en  $\text{m}^2$  des parallélogrammes  $\mathcal{P}_1$ ,  $\mathcal{P}_2$  et  $\mathcal{P}_3$ .

93 Calculer les aires des quadrilatères suivants en prenant un carreau comme unité d'aire.



94 On considère la figure suivante.



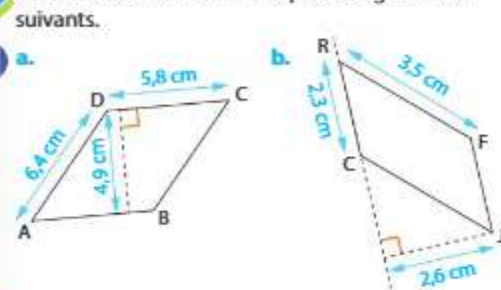
- Calculer l'aire du rectangle ABEF.
- Calculer l'aire du parallélogramme BCDE.
- En déduire l'aire de l'hexagone ABCDEF.

### ceinture verte

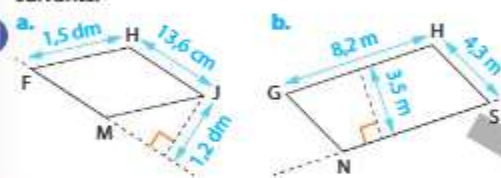
95 Convertir en  $\text{m}^2$ .

- a.  $371 \text{ 000 km}^2$     b.  $28,5 \text{ dm}^2$     c.  $35 \text{ cm}^2$

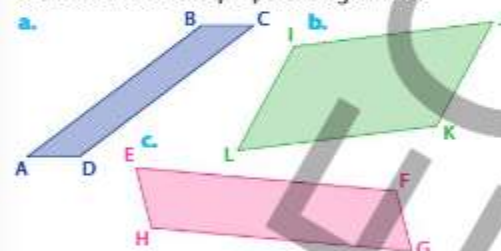
96 Calculer les aires en  $\text{cm}^2$  des parallélogrammes suivants.



97 Calculer les aires en  $\text{dm}^2$  des parallélogrammes suivants.



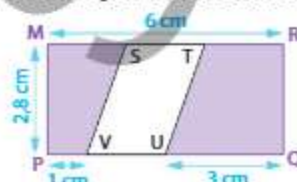
98 En mesurant sur la figure, calculer une valeur approchée de l'aire de chaque parallélogramme.



- Construire un rectangle d'aire  $15 \text{ cm}^2$ .
- Construire un carré d'aire  $9 \text{ cm}^2$ .
- Construire un parallélogramme non rectangle d'aire  $21 \text{ cm}^2$ .

- Construire un parallélogramme GOLF tel que  $GO = 6,3 \text{ cm}$ ,  $OL = 4,2 \text{ cm}$  et  $\angle GOL = 60^\circ$ .
- En mesurant les longueurs nécessaires sur la figure, estimer son aire en  $\text{cm}^2$ .

101 Le quadrilatère MPQR ci-dessous est un rectangle.

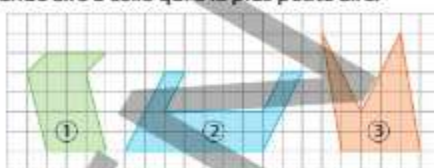


Calculer l'aire de la partie colorée de ce rectangle.

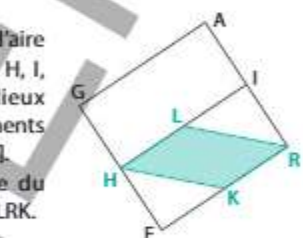
## Exercices

### ceinture noire

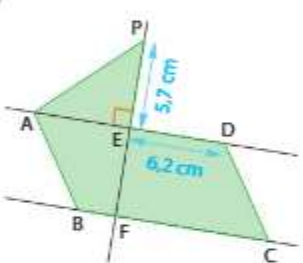
102 Classer les figures suivantes de celle qui a la plus grande aire à celle qui a la plus petite aire.



103 GARE est un carré d'aire  $36 \text{ cm}^2$ . Les points H, I, K et L sont les milieux respectifs des segments [GE], [AR], [ER] et [HI]. Déterminer l'aire du parallélogramme HLRK.

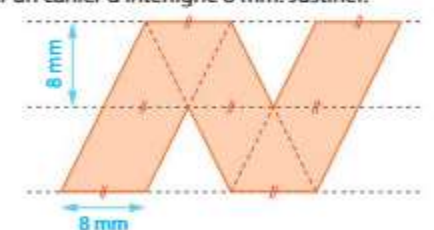


104 Dans la figure ci-contre, E est le milieu des segments [PF] et [AD]. ABCD est un parallélogramme. Calculer l'aire en  $\text{cm}^2$  du polygone APEDCB.

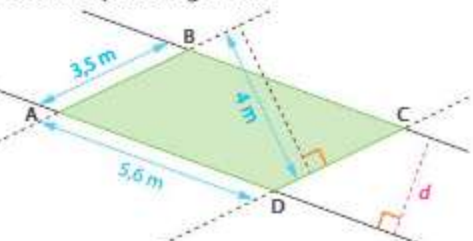


105 Je suis un losange, mes diagonales mesurent 14 cm et 30 cm. Quelle est mon aire ?

106 Calculer l'aire en  $\text{cm}^2$  de ce N majuscule représenté sur un cahier d'interligne 8 mm. Justifier.



107 ABCD est un parallélogramme.



Que vaut la longueur d, appelée distance entre les droites (BC) et (AD) ?



## Automatismes

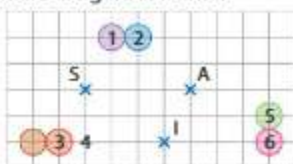


Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m15262



### Parcours ceinture jaune

- 1 On considère la figure suivante.

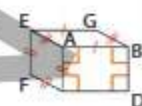


- Dans quelle cible doit-on placer le point M pour que SAMI soit un parallélogramme ?
- Dans quelle cible doit-on placer le point T pour que TAIS soit un parallélogramme ?
- Dans quelle cible doit-on placer le point N pour que SAIN soit un parallélogramme ?

- 2 Compléter.

a.  $2,3 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$       b.  $45 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$

On considère la configuration plane suivante pour les questions 3 et 4.



- Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
  - Quelle est la nature du quadrilatère ADFE ?
  - Quelle est la nature du quadrilatère EGBA ?
- 4 Vrai ou Faux ?
- $(AC) \perp (BD)$
  - $(ED) \perp (FA)$
  - $AC = BD$
  - $(EG) \parallel (AB)$

### Parcours ceinture verte

- 1 On considère la figure suivante.

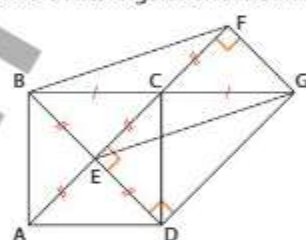


- Dans quelle cible doit-on placer le point L pour que POLI soit un parallélogramme ?
- Dans quelle cible doit-on placer le point S pour que POIS soit un parallélogramme ?
- Dans quelle cible doit-on placer le point R pour que PROI soit un parallélogramme ?

- 2 Compléter.

a.  $350 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dm}^2$       b.  $0,3 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$

- 3 On considère la configuration suivante.



- Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
- Quelle est la nature du quadrilatère EBFG ?
- Quelle est la nature du quadrilatère DEFG ?
- Compléter les égalités suivantes.  
 $BF = \dots$        $GF = \dots$        $DF = \dots$

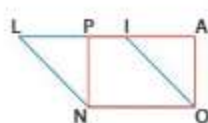
- 4 Calculer l'aire du parallélogramme ci-contre.



### Parcours ceinture noire

- ABCD est un parallélogramme de centre O. Compléter.  
a.  $AB = \dots$       b.  $OB = \dots$       c.  $\widehat{ABC} = \dots$
- Vrai ou Faux ?  
a. Si un parallélogramme a un angle droit, alors c'est un carré.  
b. Si un parallélogramme a des diagonales de même longueur, alors c'est un rectangle.  
c. Un losange est un carré.  
d. Un carré est un losange.

- Compléter.  
a.  $45\,000 \text{ mm}^2 = \dots \text{ dm}^2$       b.  $2,37 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$   
c.  $0,45 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$       d.  $3 \text{ m}^2 = 300 \dots$
- LION est un parallélogramme et PAON est un rectangle.  
• L'aire de LION est-elle égale à l'aire de PAON ? Justifier.



## Faire le point



Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A

Réponse B

Réponse C

Réponse D

### 1 Connaître un parallélogramme (p. 246)

|                                                                                                                                                      |         |         |         |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (CA) // (RO) et (CO) // (AR). Quel quadrilatère n'est pas un parallélogramme ?                                                                    | COAR    | CORA    | CARO    | RACO    |
| 2. Si ARNO est un parallélogramme, alors on peut affirmer que :                                                                                      | AR = AO | AR = ON | AN = OR | AR = RO |
| 3. Quelle figure à main levée correspond au parallélogramme ZARE tel que : $RZ = 9 \text{ cm}$ , $ZE = 5 \text{ cm}$ et $\widehat{ZRA} = 50^\circ$ ? |         |         |         |         |

### 2 Reconnaître un parallélogramme (p. 248)

|                                                                                                          |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 4. On peut affirmer que le quadrilatère non croisé ERIC tel que (ER) // (CI) est un parallélogramme si : | ER = EC | EC = RI | ER = EI | ER = IC |
| 5. Si les segments [LN] et [IA] ont le même milieu, alors on peut tracer le parallélogramme :            | LNIA    | LIAN    | LAIN    | LINA    |
| 6. Laquelle de ces figures n'est pas obligatoirement un parallélogramme ?                                |         |         |         |         |

### 3 Reconnaître un parallélogramme particulier (p. 250)

|                                             |                                      |                                      |                                   |                                          |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 7. Un parallélogramme est un rectangle si : | ses diagonales sont de même longueur | ses diagonales sont perpendiculaires | ses diagonales ont le même milieu | il a deux côtés opposés de même longueur |
| 8. Un parallélogramme est un losange si :   | ses diagonales sont de même longueur | ses diagonales sont perpendiculaires | ses diagonales ont le même milieu | il a deux côtés opposés de même longueur |

### 4 Calculer une aire (p. 252)

|                                                 |  |                                                              |                                                              |                                                         |                                        |
|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 9. L'aire du parallélogramme ROMI est égale à : |  | RO x OM                                                      | RI x IM                                                      | RI x HF                                                 | RO x HF                                |
| 10. On peut dire que :                          |  | l'aire de la figure A est supérieure à l'aire de la figure B | l'aire de la figure A est inférieure à l'aire de la figure B | l'aire de la figure A est égale à l'aire de la figure B | on ne peut pas comparer les deux aires |



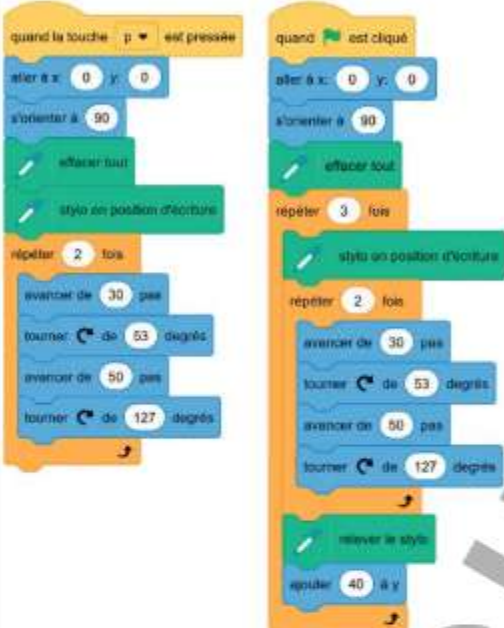




## Problèmes

### 119 Empilement

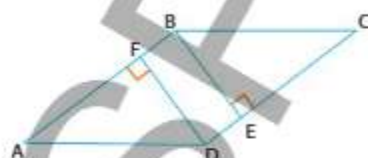
Représenter, raisonner, calculer  
Enora a écrit les scripts suivants.



1. Enora clique sur la touche « p ».  
 a. Dans un repère, représenter la figure qu'elle va obtenir en prenant 1 cm pour 10 pas.  
 b. Quelle est la nature de cette figure ? Justifier.
2. Enora clique ensuite sur le « drapeau vert ».  
 a. Dans le même repère, compléter la figure précédente.  
 b. Calculer l'aire de la figure obtenue en  $\text{cm}^2$ .

### 120 Trois fois plus grand ?

Raisonner, calculer  
Dans la figure ci-dessous, ABCD est un parallélogramme. Les points E et F appartiennent respectivement aux segments [CD] et [AB].



1. Montrer que les droites (BE) et (DF) sont parallèles.
2. Quelle est la nature du quadrilatère BEDF ? Justifier.
3. On donne  $AB = 5,5 \text{ cm}$ ,  $BC = 5 \text{ cm}$ ,  $BE = 3 \text{ cm}$  et  $AF = 4 \text{ cm}$ .



L'aire du parallélogramme ABCD est quatre fois plus grande que celle du quadrilatère BEDF.

Nathan a-t-il raison ? Justifier.

### 121 Démonstration du cours

Représenter, raisonner, communiquer

1. a. Rappeler la définition d'un rectangle.  
 b. Démontrer qu'un rectangle a ses diagonales de même longueur.
2. On va à présent démontrer la propriété : « Si un parallélogramme a ses diagonales de même longueur, alors c'est un rectangle. »  
 On considère un parallélogramme ABCD de centre O ayant ses diagonales de même longueur.  
 a. Que peut-on dire des triangles AOB et BOC ?  
 b. Démontrer que les angles AOB et BOC sont de même mesure.  
 c. Démontrer que l'angle ABC est un angle droit.  
 d. En déduire que le parallélogramme ABCD est un rectangle.
3. Écrire la propriété caractéristique des rectangles démontrée.

### 122 Parallélogramme d'Euclide

Représenter, raisonner, communiquer



Morceau de papyrus, extrait du livre Les éléments d'Euclide

#### Doc. 1 Proposition 43

Fatima souhaite démontrer la proposition 43 du livre d'Euclide « Les éléments » : « Dans tout parallélogramme, les compléments des parallélogrammes qui entourent la diagonale sont égaux entre eux. »

#### Doc. 2 Notes de Fatima

Données :

- ABCD parallélogramme
- $(d_1) \parallel (AD)$
- $(d_2) \parallel (AB)$
- $E \in [AB]$
- $F \in [CD]$
- $H \in (d_2) ; H \in (AD)$
- $G \in (d_1) ; G \in (DC)$
- $I \in (d_2) ; I \in (BC)$

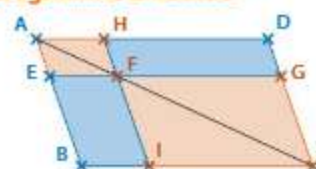
Conclusion : Aire EFIB = Aire HDGF

1. Faire une figure avec toutes les données de Fatima.
2. Aider Fatima à rédiger cette démonstration en répondant aux questions suivantes.  
 a. Démontrer que les quadrilatères AHFE, HDGF, FGCI et EFIB sont des parallélogrammes.  
 b. Démontrer que les triangles AHF et AEF ont la même aire.  
 c. Démontrer que les triangles FGC et FCI ont la même aire.  
 d. En déduire que les parallélogrammes EFIB et HDGF ont la même aire.



## Algorithmique & outils numériques

### 123 Parallélogramme d'Euclide

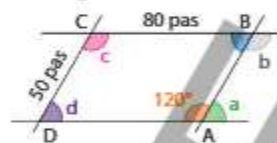


1. Avec un logiciel de géométrie, construire un parallélogramme ABCD.
2. Tracer la diagonale [AC].
3. Placer un point E sur le segment [AB].
4. Tracer la parallèle à (AD) passant par le point E et noter F le point d'intersection avec la diagonale [AC] et G celui avec le segment [DC].
5. Tracer la parallèle à (DC) passant par le point F, elle coupe le segment [AD] en H et [BC] en I.
6. Démontrer que les quadrilatères AHFE, HDGF, FGCI et EFIB sont des parallélogrammes.
7. a. Afficher l'aire des parallélogrammes HDGF et EFIB.  
 b. En déplaçant le point E, énoncer une conjecture sur les parallélogrammes HDGF et EFIB.

Cette conjecture est démontrée dans le problème 122 p. 266.

### 124 Scratch et parallélogrammes

1. On a tracé le parallélogramme ABCD. Déterminer, en justifiant, les mesures des angles a, b, c et d de cette figure.



#### Boîte à outils

##### Avec Scratch

- Stylo pour dessiner
- Tourner de  $120^\circ$  dans le sens horaire
- Tourner de  $120^\circ$  dans le sens anti-horaire
- Avancer de 80 pixels
- Répéter une série d'instructions plusieurs fois

##### Avec un logiciel de géométrie

- Placer un point sur un objet
- Tracer la parallèle à une droite passant par un point donné (cliquer sur la droite puis le point)
- Point d'intersection entre deux objets
- Tracer une droite
- Tracer un segment
- Tracer un polygone
- Afficher l'aire d'une figure

2. On souhaite écrire un script permettant de construire le parallélogramme de la question 1. Voici le début des scripts de deux élèves :



Martin

Hanna

- Trouver le seul début de script correct et expliquer pourquoi l'autre est incorrect.
3. Écrire un script le plus simple possible permettant de tracer le parallélogramme de la question 1.
  4. Modifier le script précédent afin d'obtenir un parallélogramme d'angle BAD égal à  $145^\circ$  et de côtés :  $AD = 60$  pixels et  $AB = 30$  pixels.

### 125 Parallélogrammes en boucle

Écrire un script le plus simple possible permettant de tracer la figure ci-dessus composée de parallélogrammes identiques de côtés 110 pixels et 40 pixels et d'angle obtus de  $130^\circ$ .



## Énigmes & jeux



Mots croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5243

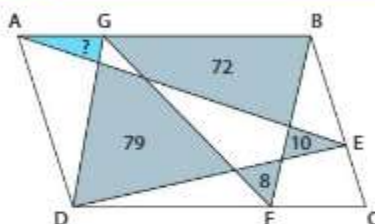


signale les figures pouvant  
être imprimées  
hachette-clic.fr/26mi5270

### Énigme 1 Constructible ou pas ?

Peut-on construire un parallélogramme dont une diagonale est perpendiculaire à un côté et de même longueur que ce côté ?

### Énigme 2 À la recherche de l'aire



ABCD étant un parallélogramme, trouver l'aire du triangle bleu.

Tu peux comparer l'aire du parallélogramme ABCD à :

- l'aire du triangle ADE ;
- la somme des aires des triangles GAD et GBF.

### Jeu Parallélogrammes pointés

Nombre de joueurs : 2

#### Objectif

Placer un point de façon à former un parallélogramme.

#### Règles

Les joueurs placent un point chacun leur tour sur le papier pointé proposé ci-dessus. À partir du 4<sup>e</sup> point, chaque point posé doit permettre de former un parallélogramme avec trois points déjà placés. Le joueur qui ne peut plus poser de points permettant de former un parallélogramme avec trois points déjà placés perd la partie.



Confronter ses idées  
Critiquer Coopérer

Travailler la confiance en soi  
Communiquer

### Classe puzzle

#### Mission

Coopérer et partager ses connaissances pour remplir la mission collective.

Former des groupes de quatre élèves.

Phase 1 : chaque élève d'un groupe récupère une **FICHE EXPERT** différente, prend connaissance de sa tâche et y réfléchit individuellement.

Phase 2 : les élèves qui ont la même fiche expert se regroupent pour réfléchir ensemble.

Tu deviens un expert !

Phase 3 : chaque élève rejoint son groupe d'origine pour résoudre ensemble **Le problème**.

#### FICHE EXPERT 1

Définition et propriétés du parallélogramme



#### FICHE EXPERT 2

Définition et propriétés du rectangle



#### FICHE EXPERT 3

Définition et propriétés du losange



#### FICHE EXPERT 4

Définition et propriétés du carré



#### Le problème

Produire une affiche, par exemple sous forme de carte mentale, qui présente les travaux de chaque expert.

## Espace

# 12



### Ta mission

- Connaître et représenter un prisme droit
- Calculer un volume
- Connaître et représenter un cylindre de révolution



Pars à la découverte de l'espace et de sa représentation.



Animation d'introduction  
hachette-clic.fr/26mi5269

Pour Platon, philosophe grec, le monde repose sur cinq éléments : le feu, la terre, l'air, l'eau et l'Univers. Il leur a associé des formes géométriques appelées « solides de Platon ». Ces formes ont inspiré des savants comme Kepler pour comprendre les planètes, mais aussi des artistes. Aujourd'hui encore, elles étonnent par leur beauté et leur mystère.

❶ Problème 92 p. 288



## Rappels express

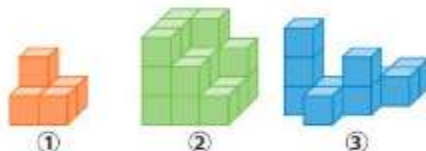
### QUESTIONS FLASH

Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26mi5269

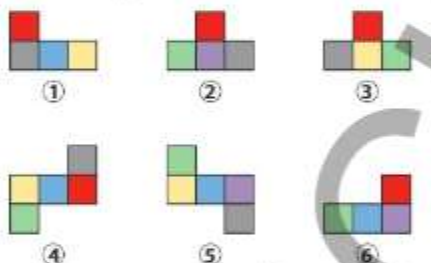
1 Nommer chacun des solides ci-dessous.



2 Combien de cubes ont été nécessaires pour réaliser chacun des empilements ci-dessous ?

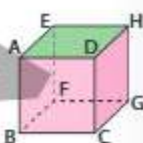


3 L'assemblage ci-contre est composé de cubes. Pour chacune des représentations suivantes, préciser de quelle vue il s'agit.



4 Voici la représentation d'un cube en perspective cavalière.

- Citer un sommet.
- Citer une arête.
- Citer une face.
- Combien de faces a ce cube ?
- Quelle est la nature de chaque face ?



5 Calculer l'aire exacte des figures suivantes.

- Un rectangle de longueur 5 cm et de largeur 3 cm.
- Un carré de 4 cm de côté.
- Un triangle ayant pour côté 5 cm et pour hauteur correspondante 4 cm.
- Un parallélogramme ayant pour base 3 cm et pour hauteur correspondante 6 cm.

6 Compléter.

- Un kilomètre est ... fois plus grand qu'un mètre.
- Un centimètre est ... fois plus petit qu'un mètre.
- Un décimètre est ... fois plus grand qu'un centimètre.
- Dans un mètre carré, il y a ... décimètres carrés.

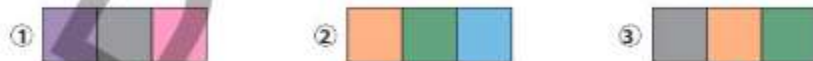
7 Compléter.

- 2 m = ... cm
- 3,7 cm = ... mm
- 78,5 cm = ... dm
- 17 mm = ... m
- 150 dm<sup>2</sup> = ... m<sup>2</sup>
- 1,3 cm<sup>2</sup> = ... mm<sup>2</sup>
- 13 dL = ... mL
- 160 mL = ... dL
- 0,156 L = ... dL
- 56,8 dL = ... L

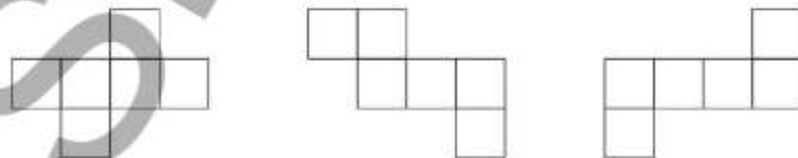
### ACTIVITÉ FLASH

La construction ci-contre est réalisée avec trois cubes identiques dont les six faces ont des couleurs toutes différentes : rose, bleu, violet, orange, vert et gris.

1. Quelle vue correspond à celle de derrière de la construction ?



2. Les patrons suivants sont ceux d'un cube. Les reproduire et colorier les faces pour qu'ils correspondent au cube de la construction.



3. Réaliser un patron d'un cube (différent des trois autres proposés à la question 2) et colorier les faces pour qu'il corresponde au cube de la construction.

Il y a 11 patrons différents d'un cube.

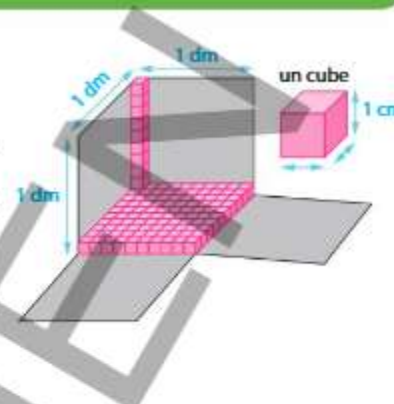


## Activités

### Activité 1 Une boîte bien pleine

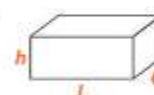
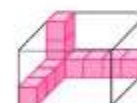
Louis a plein de cubes aimantés d'arête 1 cm.

- Quel est le volume d'un petit cube ?
- Louis a des boîtes de forme cubique et d'arête 1 dm. On dit alors que le volume de la boîte est 1 dm<sup>3</sup>.
  - Combien de cubes aimantés Louis pourra-t-il ranger dans une boîte ?
  - Recopier et compléter l'égalité suivante : 1 dm<sup>3</sup> = ... cm<sup>3</sup>.
- Louis range toutes ses boîtes dans un carton qui a la forme d'un cube d'arête 1 m. On dit alors que le volume du carton est 1 m<sup>3</sup>.
  - Combien de boîtes Louis pourra-t-il ranger dans le carton ?
  - Recopier et compléter l'égalité suivante : 1 m<sup>3</sup> = ... dm<sup>3</sup>.



### Activité 2 Range tes cubes

- Louis range ses cubes aimantés d'arête 1 cm dans la boîte ci-contre :
  - Quelle est la forme de la boîte et quelles sont ses dimensions ?
  - Combien de cubes peut-il ranger dans cette boîte ?
  - Quel est le volume de cette boîte ? Comment peut-on l'obtenir avec les dimensions de la boîte ?
- On considère la boîte ci-contre dont toutes les longueurs ont la même unité. Quelle formule permet de calculer directement le volume de cette boîte ?

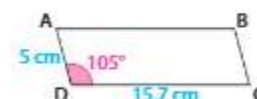


### Activité 3 Un découpage malin

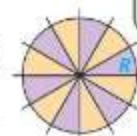
1.



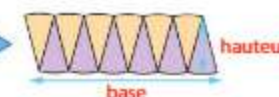
- Tracer un disque de 5 cm de rayon puis le découper en 12 secteurs angulaires de 30° chacun.
- Réaliser l'assemblage en quinconce des 12 secteurs angulaires.
- Construire le parallélogramme ABCD ci-dessus.



- En observant la forme obtenue à la question b et le parallélogramme ABCD, que peut-on en conclure pour leurs aires ?
- On a découpé un disque de rayon  $R$  en secteurs angulaires de même mesure puis on les a assemblés en quinconce de façon à obtenir approximativement un parallélogramme.
  - Exprimer la longueur de la base et de la hauteur de ce parallélogramme en fonction de  $R$ .
  - En déduire l'aire approximative de ce parallélogramme en fonction de  $R$ .
  - En déduire la formule de l'aire d'un disque de son rayon  $R$ .



Le périmètre d'un cercle de rayon  $R$  est  $2 \times \pi \times R$ .



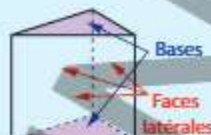


## 1 Connaitre et représenter un prisme droit

## Définition

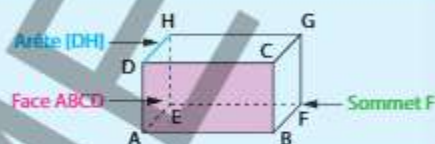
Un **prisme droit** est un solide qui a :

- deux faces parallèles, appelées **bases**, qui sont des polygones superposables ;
- des **faces latérales** qui sont des rectangles.



## Définition

Un **parallélépipède rectangle**, appelé aussi **pavé droit**, est un solide dont les six faces sont des rectangles.



## Remarques

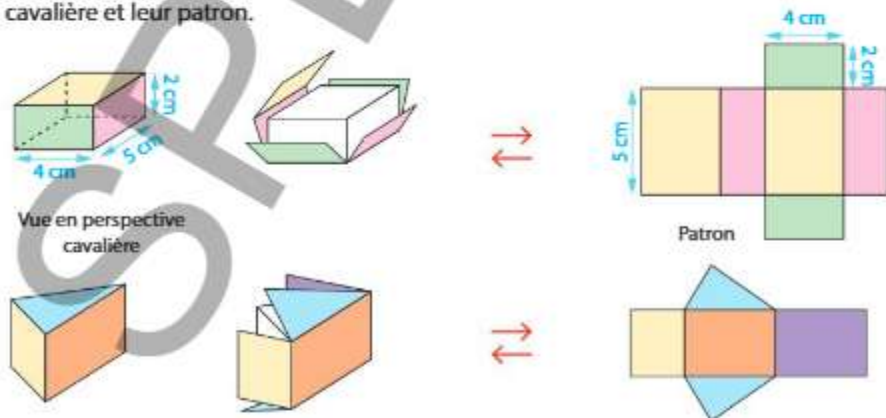
- Un pavé droit est un prisme droit particulier dont les bases sont des rectangles.
- Un cube est un pavé droit particulier dont les six faces sont des carrés.

## Définitions

- Pour représenter un solide dans un plan, on peut utiliser la **perspective cavalière**, dans laquelle :
  - les faces avant et arrière sont représentées en vraie grandeur ;
  - les arêtes parallèles et de même longueur sont représentées par des segments parallèles et de même longueur ;
  - les arêtes cachées sont représentées en pointillés ;
  - les arêtes obliques sont représentées par des segments moins longs qu'en réalité.
- Un **patron** d'un solide est une figure plane qui permet de construire ce solide après découpage et pliage.

## Exemples

On a représenté ci-dessous un pavé droit et un prisme droit à base triangulaire en perspective cavalière et leur patron.



## Remarque

Il existe plusieurs patrons d'un même prisme droit.

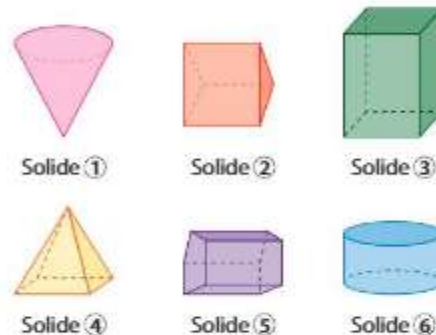
Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 278-279.



## 1 Connaitre et représenter un prisme droit

## Énoncé 1

1. Nommer les six solides ci-dessous. Pour les prismes droits, indiquer la forme de leur base.



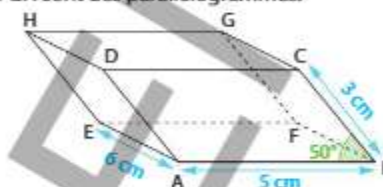
2. Pour chaque prisme droit, déterminer le nombre de faces, de sommets et d'arêtes.

## Solution

- Le solide ① est un cône.  
Le solide ② est un prisme droit dont la base est un triangle.  
Le solide ③ est un pavé droit. C'est un prisme droit dont la base est un rectangle.  
Le solide ④ est une pyramide.  
Le solide ⑤ est un prisme droit dont la base est un pentagone.  
Le solide ⑥ est un cylindre.
- Le solide ② a 5 faces, 6 sommets et 9 arêtes.  
Le solide ③ a 6 faces, 8 sommets et 12 arêtes.  
Le solide ⑤ a 7 faces, 10 sommets et 15 arêtes.

## Énoncé 2

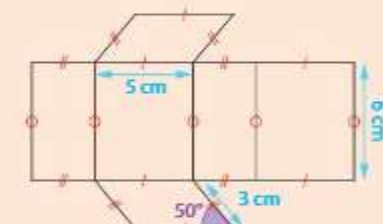
On a représenté ci-dessous en perspective cavalière un prisme droit ABCDEFGH dont les bases ABCD et EFGH sont des parallélogrammes.



- Nommer les arêtes cachées de ce prisme.
- Quelle est la nature du quadrilatère DCGH ?
- Nommer quatre arêtes parallèles.
- Construire un patron de ABCDEFGH.

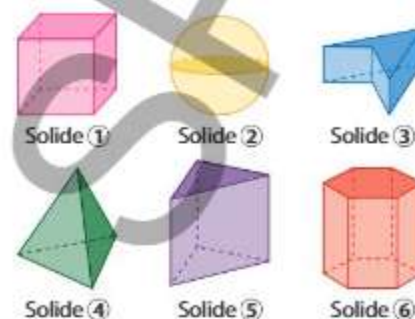
## Solution

- Les arêtes cachées sont les segments [EF], [FB] et [FG].
- DCGH est une face latérale du prisme droit donc c'est un rectangle.
- Les arêtes [HD], [GC], [FB] et [EA] sont quatre arêtes parallèles.



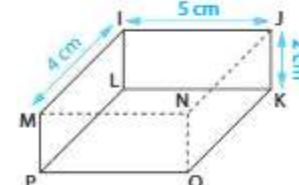
## ceinture blanche

1. Nommer les quatre solides ci-après. Lesquels sont des prismes droits ?



2. Pour chaque prisme droit, déterminer le nombre de faces, de sommets et d'arêtes.

2. On a représenté ci-dessous un pavé droit IJKLMNP en perspective cavalière.



- Combien y a-t-il d'arêtes cachées ?
- Citer deux arêtes perpendiculaires et deux faces superposables de ce pavé droit.
- Construire deux patrons différents de ce pavé droit.



## 2 Calculer un volume

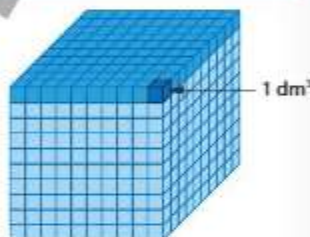
## Définitions

- Le **volume d'un solide** est la mesure de son espace intérieur.
- L'**unité de volume de référence** est le **mètre cube**, noté  $m^3$ . Il correspond au volume d'un cube d'un mètre d'arête.
- Le **litre**, noté L, est une unité de contenance équivalente au  $dm^3$  :  $1 L = 1 dm^3$ .
- Autres unités de volumes :

| Multiples de l'unité        |                                                           |                                                          | Unité                                                    | Sous-multiples de l'unité                               |                                                          |                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| $km^3$                      | $hm^3$                                                    | $dam^3$                                                  | $m^3$                                                    | $dm^3$                                                  | $cm^3$                                                   | $mm^3$                                |
| $1 km^3$<br>$= 1\,000 hm^3$ | $1 hm^3$<br>$= 1\,000 dam^3$<br>$= \frac{1}{1\,000} km^3$ | $1 dam^3$<br>$= 1\,000 m^3$<br>$= \frac{1}{1\,000} hm^3$ | $1 m^3$<br>$= 1\,000 dm^3$<br>$= \frac{1}{1\,000} dam^3$ | $1 dm^3$<br>$= 1\,000 cm^3$<br>$= \frac{1}{1\,000} m^3$ | $1 cm^3$<br>$= 1\,000 mm^3$<br>$= \frac{1}{1\,000} dm^3$ | $1 mm^3$<br>$= \frac{1}{1\,000} cm^3$ |

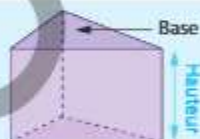
## Exemples

- Dans un cube de volume  $1 m^3$ , il y a 10 couches de 100 cubes de  $1 dm^3$  chacun.
- $1 m^3 = 1\,000 dm^3 = 1\,000 L$
- $1 dm^3 = 0,001 m^3 = 1 L$
- $56 cm^3 = 0,056 dm^3 = 0,056 L = 56 mL$



## Propriété

Le volume  $V$  d'un prisme droit est :  
 $V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$ .

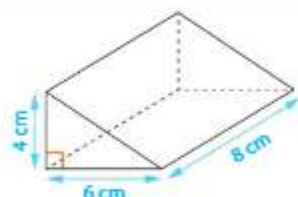


## Exemple

On considère le prisme droit ci-contre.  
Le volume de ce prisme droit est :

$$V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur}.$$

$$V = \frac{4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}}{2} \times 8 \text{ cm} = 96 \text{ cm}^3$$

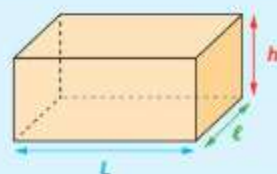


Les dimensions doivent être dans la même unité !

## Propriété

Le volume  $V$  d'un parallélépipède rectangle de longueur  $L$ , de largeur  $\ell$  et de hauteur  $h$  est :

$$V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur} = L \times \ell \times h$$



## Exemple

On considère un parallélépipède rectangle de longueur  $L = 10 \text{ cm}$ , de largeur  $\ell = 5 \text{ cm}$  et de hauteur  $h = 2 \text{ cm}$ . Le volume de ce pavé droit est :

$$V = L \times \ell \times h = 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 100 \text{ cm}^3$$

Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 280-281.



## 2 Calculer un volume

## Énoncé 1

Convertir les volumes suivants dans les unités demandées.

- a.  $6 dm^3$  en  $cm^3$       b.  $320 dm^3$  en  $m^3$   
c.  $45 L$  en  $dL$       d.  $340 mL$  en  $dL$   
e.  $860 mL$  en  $dm^3$       f.  $785 cm^3$  en  $dL$

## Solution

a.  $6 dm^3 = 6 \times 1\,000 cm^3 = 6\,000 cm^3$

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

b.  $320 dm^3 = \frac{320}{1\,000} m^3 = 0,32 m^3$

$$1 dm^3 = \frac{1}{1\,000} m^3$$

c.  $45 L = 45 \times 100 dL = 4\,500 dL$

$$1 L = 100 dL$$

d.  $340 mL = \frac{340}{100} dL = 3,4 dL$

$$1 mL = \frac{1}{100} dL$$

e.  $860 mL = 0,86 L = 0,86 dm^3$

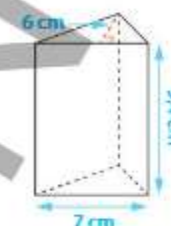
$$1 mL = \frac{1}{1\,000} L \text{ et } 1 L = 1 dm^3$$

f.  $785 cm^3 = 0,785 dm^3 = 0,785 L = 78,5 dL$

$$1 cm^3 = \frac{1}{1\,000} dm^3 \text{ et } 1 L = 1\,000 mL$$

## Énoncé 2

Calculer le volume du prisme droit à base triangulaire représenté ci-contre.



## Solution

$V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$

$$V = \frac{6 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}}{2} \times 9,4 \text{ cm}$$

$$V = 197,4 cm^3$$

Le volume de ce prisme droit est  $197,4 cm^3$ .

## Énoncé 3

Calculer le volume d'un pavé droit de longueur 1,2 dm, de largeur 8 cm et de hauteur 75 mm.

## Solution

Les dimensions doivent être dans la même unité !



$$1,2 dm = 12 cm \text{ et } 75 mm = 7,5 cm$$

$$V = L \times \ell \times h$$

$$V = 12 cm \times 8 cm \times 7,5 cm$$

$$V = 720 cm^3$$

Le volume de ce pavé droit est  $720 cm^3$ .

## ceinture blanche

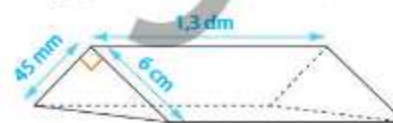
3 1. Convertir en  $cm^3$  les volumes suivants.

a.  $140 mm^3$       b.  $3,4 dm^3$       c.  $54 dL$

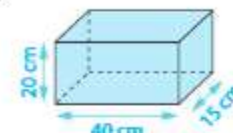
2. Convertir en  $dL$  les volumes suivants.

a.  $5,6 L$       b.  $95 mL$       c.  $560 cm^3$

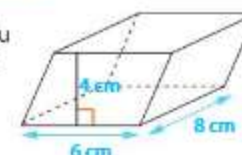
4 Calculer le volume du prisme droit à base triangulaire suivant. Donner le résultat en  $cm^3$ .



5 Calculer la contenance, en litres, du pavé droit ci-dessous.



6 Calculer le volume du prisme droit suivant dont la base est un parallélogramme.





### 3 Connaître et représenter un cylindre de révolution

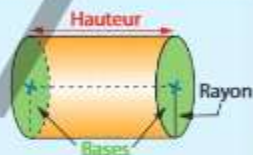
#### Définition

Un **cylindre de révolution** est un solide obtenu en faisant tourner un rectangle autour de l'un de ses côtés.



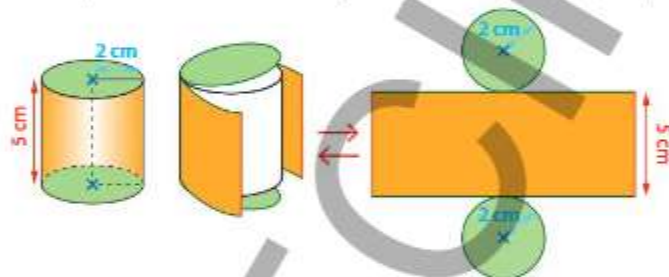
#### Définitions

- Les **bases** d'un cylindre sont deux disques de même rayon.
- La **hauteur** d'un cylindre est la longueur du segment qui a pour extrémités les centres des bases.



#### Exemple

On a représenté ci-dessous un cylindre de révolution en perspective cavalière et son patron.



La longueur du rectangle doit être égale au périmètre de chaque cercle.

#### Propriété

L'aire d'un disque de rayon  $r$  est  $\mathcal{A} = \pi \times r \times r = \pi r^2$ .

#### Exemple

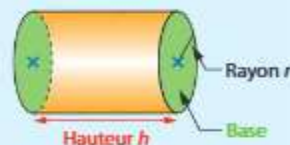
L'aire d'un disque de rayon 5 cm est :

$$\mathcal{A} = \pi \times r \times r = \pi \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = \pi \times 25 \text{ cm}^2 = 25\pi \text{ cm}^2 = 78,5 \text{ cm}^2$$

#### Propriété

Le volume  $V$  d'un cylindre de révolution de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  est :

$$V = \text{aire de la base} \times \text{hauteur} = \pi \times r \times r \times h = \pi r^2 h$$



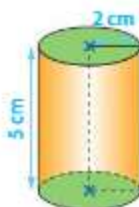
#### Exemple

On considère le cylindre ci-contre dont la base est un disque de rayon 2 cm.

Le volume du cylindre est :

$$V = \pi \times r \times r \times h = \pi \times 2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = \pi \times 20 \text{ cm}^3$$

$$V = 20\pi \text{ cm}^3 = 62,8 \text{ cm}^3$$

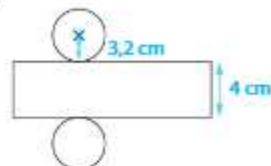


Entraîne-toi avec les ceintures blanches ci-dessous puis les exercices p. 282-283.

### 3 Connaître et représenter un cylindre de révolution

#### Énoncé 1

Le patron ci-dessous est celui d'un cylindre de révolution.



- Quelle est la hauteur de ce cylindre ?
- Quel est le rayon de sa base ?
- Construire une vue en perspective cavalière de ce cylindre.

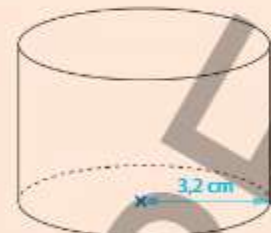
#### Solution

- La hauteur de ce cylindre est 4 cm.
- Le rayon de la base est 3,2 cm.
- 

On commence par tracer un cercle de rayon 3,2 cm « aplati » en haut et en bas.



On trace ensuite les hauteurs de 4 cm, puis un autre cercle « aplati ».



#### Énoncé 2

Calculer l'aire d'un disque de diamètre 14 cm. Donner la valeur exacte et l'arrondi au  $\text{mm}^2$ .

#### Solution

$$r = \frac{14 \text{ cm}}{2} = 7 \text{ cm}$$

$$\mathcal{A} = \pi r^2$$

$$\mathcal{A} = \pi \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$$

$$\mathcal{A} = \pi \times 49 \text{ cm}^2$$

$$\mathcal{A} = 49\pi \text{ cm}^2$$

$$\mathcal{A} \approx 153,94 \text{ cm}^2$$

La valeur exacte de l'aire est  $49\pi \text{ cm}^2$  et son arrondi au  $\text{mm}^2$  est  $153,94 \text{ cm}^2$ .

Comme  $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$ , il faut arrondir au centième.

#### Énoncé 3

Calculer le volume d'un cylindre de révolution de rayon 2,4 dm et de hauteur 6 dm. Donner la valeur exacte puis l'arrondi au  $\text{dm}^3$ .

#### Solution

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = \pi \times 2,4 \text{ dm} \times 2,4 \text{ dm} \times 6 \text{ dm}$$

$$V = \pi \times 34,56 \text{ dm}^3$$

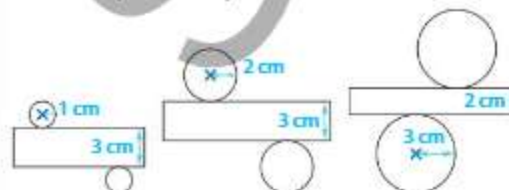
$$V = 34,56\pi \text{ dm}^3$$

$$V \approx 109 \text{ dm}^3$$

La valeur exacte du volume est  $34,56\pi \text{ dm}^3$  et son arrondi au  $\text{dm}^3$  est  $109 \text{ dm}^3$ .

#### ceinture blanche

- Représenter en perspective cavalière un cylindre de diamètre 2 cm et de hauteur 3 cm.
- Parmi les patrons suivants, quel est celui qui correspond à ce cylindre ?



- Calculer l'aire exacte d'un disque de diamètre 8 m.

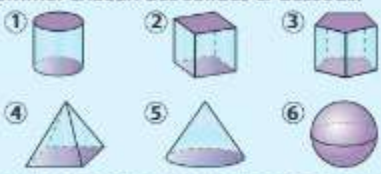
- Calculer l'aire d'un disque de rayon 3,4 cm. Donner la valeur exacte et l'arrondi au  $\text{mm}^2$  de cette aire.

- Calculer le volume d'un cylindre de hauteur 3 cm et de rayon 7 cm. Donner la valeur exacte et l'arrondi au  $\text{cm}^3$  de ce volume.

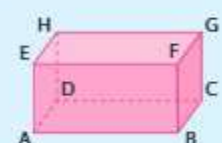


# 1 Connaitre et représenter un prisme droit

## QUESTIONS FLASH

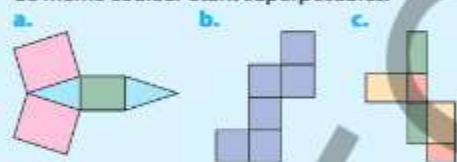
11. 1. Nommer chacun des solides ci-dessous.
- 
2. Parmi ces solides, lesquels sont des prismes droits ? Justifier.
3. Donner le nombre de faces et de sommets de chacun de ces prismes droits.

12. On a représenté ci-contre un parallélépipède rectangle en perspective cavalière.



- Vrai ou faux ? Justifier.
- AEHD n'est pas un rectangle.
  - [AD] et [BC] sont parallèles.
  - L'arête [GC] n'est pas visible.
  - AEFB est un rectangle.
  - FBC est un triangle rectangle.

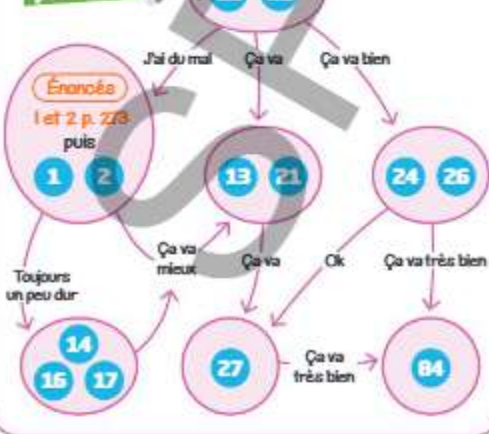
13. Dans chaque cas, donner le nom du solide qui peut être construit à partir du patron proposé, les faces de même couleur étant superposables.



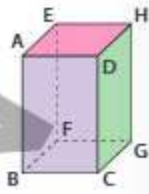
Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5269

## Parcours de réussite

Départ pour tous!



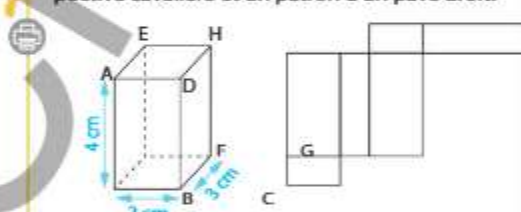
## ceinture jaune

14. On a représenté un parallélépipède rectangle en perspective cavalière.
- 
- Citer une arête perpendiculaire à l'arête [AB].
  - Citer une arête parallèle à l'arête [DC].
  - Citer un rectangle ayant pour côté l'arête [EH].
  - Citer deux triangles rectangles ayant pour côté l'arête [BC].

15. Reproduire et compléter les représentations en perspective cavalière des prismes droits suivants.

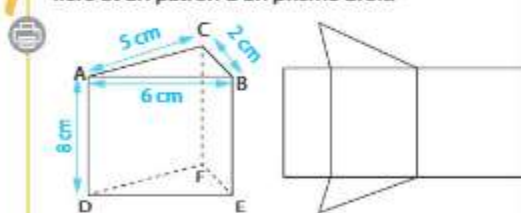


16. On a tracé ci-dessous une représentation en perspective cavalière et un patron d'un pavé droit.



- Indiquer les dimensions sur le patron.

17. On a tracé une représentation en perspective cavalière et un patron d'un prisme droit.



- Indiquer les dimensions sur le patron.

18. Construire un patron d'un cube de 4 cm d'arête.

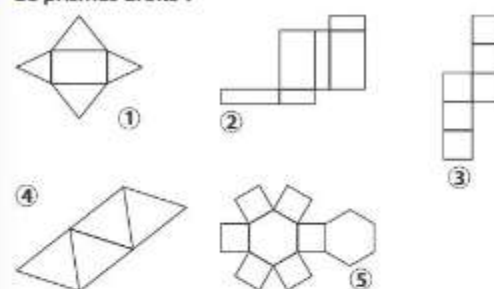
19. Voici le patron d'un pavé droit.
- Représenter ce pavé droit en perspective cavalière.



## Exercices

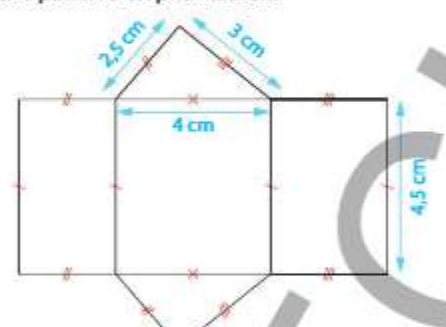
## ceinture verte

20. Parmi les patrons suivants, lesquels sont des patrons de prismes droits ?



21. Représenter en perspective cavalière un pavé droit de longueur 5,4 cm, de largeur 3 cm et de hauteur 4,5 cm. On représentera en face avant la face ayant pour dimensions 5,4 cm et 4,5 cm.

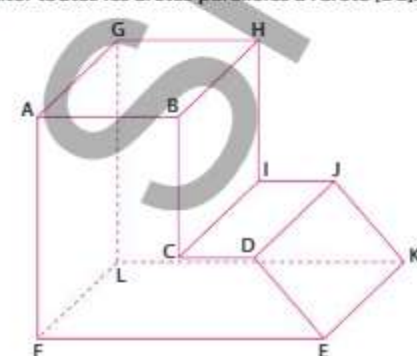
22. Voici le patron d'un prisme droit.



- Quelle est la nature de ses bases ? Combien mesure sa hauteur ?
- Représenter ce prisme droit en perspective cavalière en prenant une des bases comme face du dessous.

23. En observant le prisme droit ci-dessous :

- Citer toutes les faces qui sont des rectangles.
- Citer toutes les faces parallèles à la face CDJI.
- Citer toutes les arêtes parallèles à l'arête [BC].

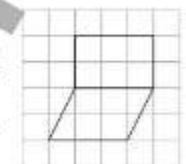


## ceinture noire

24. Représenter en perspective cavalière un prisme droit de hauteur 4 cm dont les bases sont des triangles équilatéraux de côté 3 cm. On choisira de représenter en face avant un des triangles.

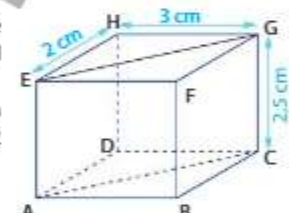
25. Construire un patron d'un prisme droit de hauteur 2 cm dont les bases sont des losanges ayant des diagonales de longueurs 4 cm et 3 cm.

26. 1. Reproduire la figure ci-contre et la compléter pour qu'elle représente le patron d'un prisme droit.

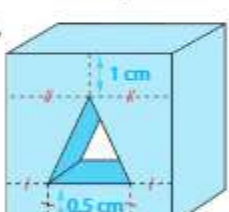


2. Ce solide est-il un pavé droit ?

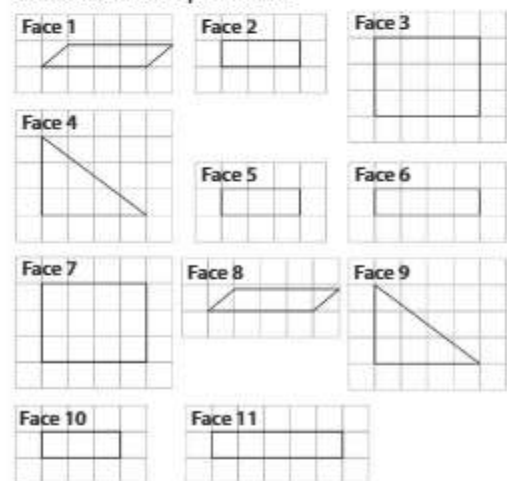
27. On considère le pavé droit ABCDEFGH ci-contre.
- Construire un patron du prisme droit ACDEGH.



28. Dans un cube d'arête 5 cm, on creuse un trou qui a la forme d'un prisme droit à base triangulaire.
- Combien de faces a le solide obtenu ?
  - Construire la vue de derrière de ce solide.



29. Arthur a été maladroit quand il a découpé les deux patrons demandés par sa professeure : il a découpé toutes les faces séparément.



- Retrouver les faces qui vont ensemble pour reconstituer les patrons de deux prismes droits.



## 2 Calculer un volume

### QUESTIONS FLASH

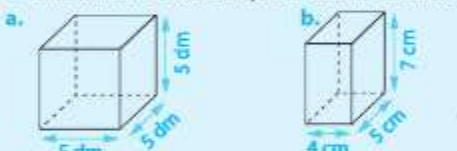
30 Relier l'objet à l'unité la plus adaptée pour exprimer son volume.

|                     |   |               |
|---------------------|---|---------------|
| Un grain de sable   | • | $\text{dm}^3$ |
| Une salle de classe | • | $\text{km}^3$ |
| Un ballon de foot   | • | $\text{mm}^3$ |
| La Terre            | • | $\text{m}^3$  |

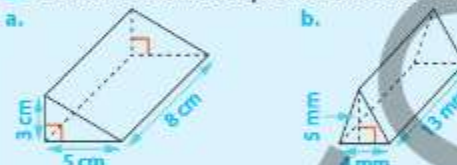
31 Relier l'objet à l'unité la plus adaptée pour exprimer son volume.

|                        |   |             |
|------------------------|---|-------------|
| Une canette de soda    | • | $\text{mL}$ |
| Une baignoire          | • | $\text{L}$  |
| Une dose de médicament | • | $\text{cL}$ |

32 1. Calculer le volume des pavés droits suivants.



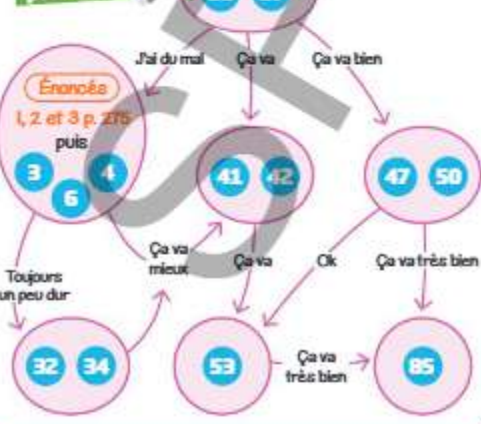
2. Calculer le volume des prismes droits suivants.



Version à vidéoprojecter  
hachette-clic.fr/26m5269

### Parcours de réussite

Départ  
pour tous!



### ceinture jaune

33 Relier chaque objet à un volume vraisemblable.

|              |   |                        |
|--------------|---|------------------------|
| Casserole    | • | $50 \text{ mm}^3$      |
| Piscine      | • | $29 \text{ m}^3$       |
| Verre        | • | $1\,310 \text{ cm}^3$  |
| Goutte d'eau | • | $250 \text{ cm}^3$     |
| Baignoire    | • | $15\,000 \text{ km}^3$ |
| Lac          | • | $120 \text{ dm}^3$     |

34 Donner le volume de chaque pavé droit.



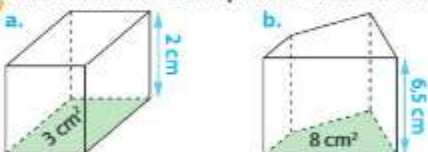
35 Convertir en mètres cubes.

|                          |                         |                            |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| a. $2\,500 \text{ dm}^3$ | b. $35 \text{ dam}^3$   | c. $437 \text{ cm}^3$      |
| d. $8,3 \text{ hm}^3$    | e. $485 \text{ mm}^3$   | f. $3\,713,4 \text{ cm}^3$ |
| g. $72 \text{ hm}^3$     | h. $37,8 \text{ dam}^3$ | i. $1,34 \text{ km}^3$     |

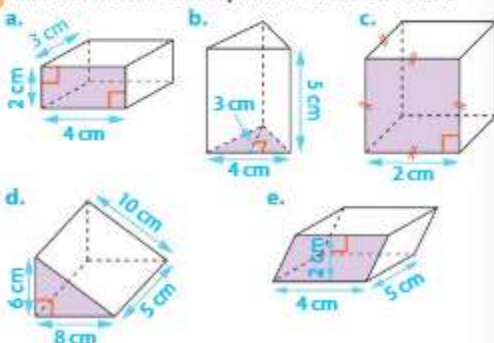
36 Recopier et compléter.

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| a. $63 \text{ dm}^3 = \dots \text{ L} = \dots \text{ cL}$                          |
| b. $1\,200 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3 = \dots \text{ L} = \dots \text{ mL}$ |
| c. $1,54 \text{ dam}^3 = \dots \text{ dm}^3 = \dots \text{ L}$                     |
| d. $30 \text{ mL} = \dots \text{ L} = \dots \text{ dm}^3 = \dots \text{ mm}^3$     |

37 Calculer le volume des prismes droits suivants.



38 Calculer le volume des prismes droits suivants.



39 Le solide ci-contre a été réalisé en empilant des cubes de 2 cm d'arête.  
• Calculer son volume, puis donner sa contenance en litres.



## Exercices

### ceinture verte

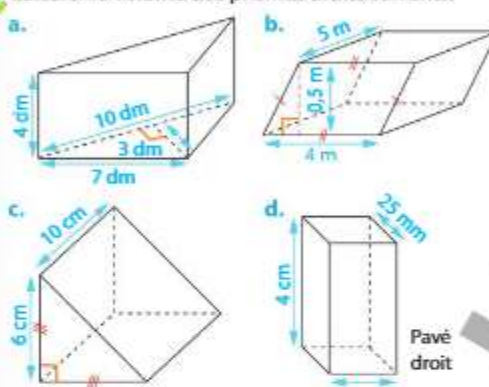
40 Recopier et compléter avec l'unité qui convient.

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| a. $75 \text{ m}^3 = 75\,000 \dots = 0,075 \dots = 75\,000\,000 \dots$     |
| b. $14,2 \text{ hm}^3 = 0,0142 \dots = 14\,200\,000 \dots = 14\,200 \dots$ |

41 Recopier et compléter les égalités suivantes.

|                                                             |                                            |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| a. $12 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3$                   | b. $3,2 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$ |
| c. $56\,000 \text{ mm}^3 = 56 \dots$                        | d. $25 \text{ cL} = \dots \text{ mL}$      |
| e. $2,8 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3 = \dots \text{ L}$ | f. $200 \text{ mL} = \dots \text{ cm}^3$   |

42 Calculer le volume des prismes droits suivants.



43 Calculer le volume d'un cube de côté 3 m.

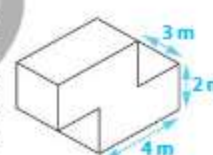
44 Calculer le volume d'un prisme droit à base rectangulaire de 5,1 cm de longueur, 4,2 cm de largeur et 7 cm de hauteur.

45 Calculer le volume d'un prisme droit de hauteur 8 cm et qui a une base octogonale dont l'aire est égale à  $45 \text{ cm}^2$ .

46 Calculer la quantité d'eau en litres contenue dans le pavé droit et dans le prisme droit suivants.



47 Calculer le volume du prisme droit ci-contre, constitué de deux pavés droits identiques, puis donner sa contenance en centilitres.



48 Calculer le volume d'un parallélépipède rectangle ayant pour dimensions 0,8 cm, 40 mm et 25 mm.

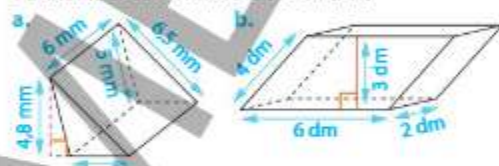
### ceinture noire

49 Classer les volumes indiqués ci-dessous dans l'ordre croissant.



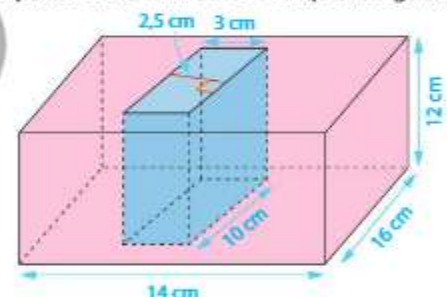
170 L      0,24  $\text{m}^3$       51  $\text{dm}^3$

50 Calculer le volume des prismes droits suivants puis donner leur contenance en décilitres.



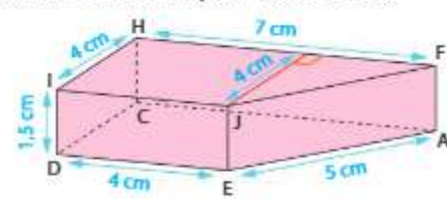
51 Calculer le volume d'un prisme droit de hauteur 0,5 dm et dont le triangle de base a un côté de 3,4 cm et la hauteur relative à ce côté de 170 mm.

52 Le pavé droit ci-dessous est percé de haut en bas par un prisme droit dont la base est un parallélogramme.

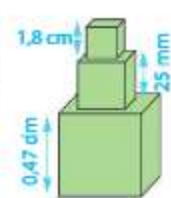


• Calculer le volume de ce pavé droit percé.

53 Calculer le volume du prisme droit suivant.



54 Le solide suivant est constitué d'un empilement de trois cubes.  
• Calculer son volume, puis donner sa contenance en millilitres.





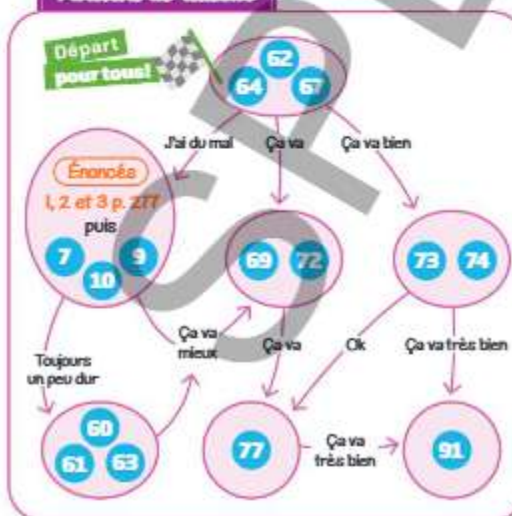
### 3 Connaître et représenter un cylindre de révolution

#### QUESTIONS FLASH

- 55** On fait tourner le rectangle ABCD autour du segment [BC].  
**Vrai ou faux ?**  
 a. On obtient un cylindre de révolution de 3 cm de rayon et de 4 cm de hauteur.  
 b. On obtient un cylindre de révolution de 4 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.  
 c. On obtient un cylindre de révolution de 8 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- 56** Parmi les trois patrons suivants, lequel est celui d'un cylindre de révolution ?
- 57** **Vrai ou faux ?**  
 a. Un disque de rayon 6 cm a pour aire  $12\pi \text{ cm}^2$ .  
 b. Un disque de diamètre 10 mm a pour aire  $25\pi \text{ mm}^2$ .  
 c. Pour calculer l'aire d'un demi-disque de rayon 4 cm, on doit effectuer le calcul :  $2 \times 2 \times \pi$ .
- 58** On souhaite calculer le volume d'un cylindre de révolution de 6 cm de diamètre et de 8 cm de hauteur. Parmi les calculs suivants, lequel doit-on effectuer ?  
 a.  $4 \times 4 \times 6 \times \pi$   
 b.  $6 \times 6 \times 8 \times \pi$   
 c.  $3 \times 3 \times 8 \times \pi$   
 d.  $3 \times 3 \times 4 \times \pi$

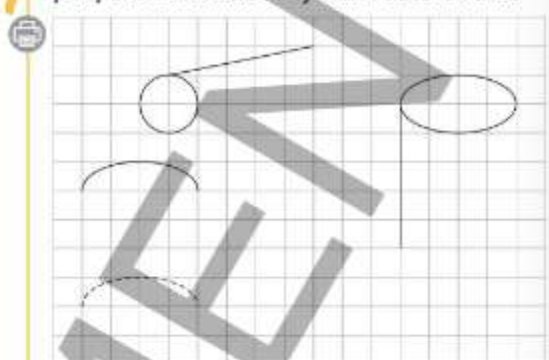
Version à vidéoprojecter  
 hachette-clic.fr/26m5269

#### Parcours de réussite

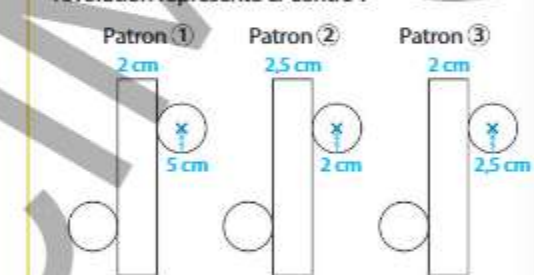


#### ceinture jaune

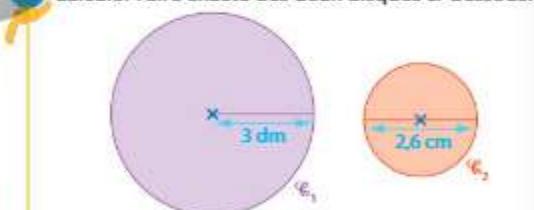
- 59** Reproduire et compléter ces représentations en perspective cavalière de cylindres de révolution.



- 60** Parmi les trois patrons suivants, lequel correspond au cylindre de révolution représenté ci-contre ?



- 61** Calculer l'aire exacte des deux disques ci-dessous.

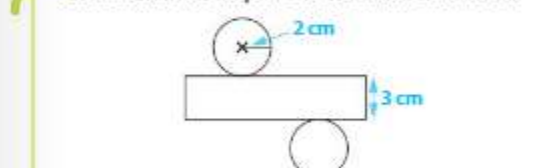


- 62** 1. Calculer l'aire exacte puis arrondie au  $\text{cm}^2$  d'un disque de rayon 4 cm.  
 2. Calculer l'aire exacte puis arrondie au  $\text{dm}^2$  d'un disque de diamètre 8 dm.
- 63** Calculer le volume exact du cylindre de révolution ci-contre.
- 64** Déterminer la valeur exacte du volume d'un cylindre de révolution de rayon 12 cm et de hauteur 7 cm, puis donner le résultat arrondi au  $\text{mm}^3$ .
- 65** Combien de litres d'eau faut-il pour remplir à ras bord un seau qui a la forme d'un cylindre de hauteur 2 dm et de diamètre 1,8 dm ? Arrondir le résultat à 0,1 L près.

#### ceinture verte

- 66** On fait tourner un rectangle EFGH autour du segment [EF]. Sachant que  $EF = 2 \text{ cm}$  et que  $EH = 3,5 \text{ cm}$ , représenter en perspective cavalière le solide obtenu dans les deux cas suivants.  
 a. Le solide est posé sur l'une de ses bases.  
 b. Une des bases du solide est la face avant du solide.

- 67** Représenter en perspective cavalière le cylindre de révolution dont un patron est donné ci-dessous.



- 68** Calculer la valeur exacte, puis la valeur arrondie au  $\text{cm}^2$ , de l'aire des deux disques suivants.  
 a. Un disque de rayon 3,4 cm.  
 b. Un disque de diamètre 22 dm.

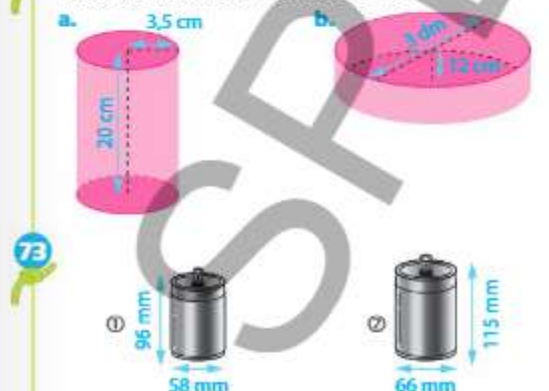
- 69** Calculer l'aire exacte puis arrondie au  $\text{mm}^2$  de la surface orange.



- 70** Calculer le volume exact d'un cylindre de révolution de diamètre 0,8 dm et de hauteur 3,5 cm.

- 71** Calculer la valeur exacte puis arrondie au  $\text{mm}^3$  du volume d'un cylindre de rayon 10,3 cm et de hauteur 5,6 cm.

- 72** Calculer la quantité en litres contenue dans ces deux solides. En donner un arrondi au mL.



- 73** 1. Combien faut-il de canettes ① pour avoir au moins 1 L ?  
 2. Combien de verres de contenance 100 mL peut-on remplir avec la canette ② ?

### Exercices

#### ceinture noire

- 74** Adrien a emballé un cadeau cylindrique de hauteur 9 cm et de rayon 8 cm et a mis un ruban blanc comme sur la photo ci-contre. Il a compté 30 cm pour faire le nœud.  
 • De quelle quantité de ruban a-t-il eu besoin ?

- 75** Candice souhaite faire un patron d'un cylindre de rayon 2 cm et de hauteur 4 cm pour réaliser une boîte cylindrique. Elle commence par faire un patron à main levée.

1. a. Combien mesure le segment [BC] ?  
 b. Combien doit valoir r ?  
 2. a. Déterminer la valeur exacte, en mm, du périmètre de la base du cylindre.  
 b. En déduire l'arrondi au mm de la longueur du segment [AB].  
 3. Construire un patron de ce solide.

- 76** Déterminer la valeur exacte de l'aire de la partie rose, puis sa valeur arrondie au dixième.



- 77** L'anneau ci-contre a les caractéristiques suivantes :  
 • diamètre extérieur : 35 cm  
 • diamètre intérieur : 32 cm  
 • hauteur : 7 cm  
 • Calculer le volume exact puis arrondi au  $\text{mm}^3$  de cet anneau.

- 78** Combien de millilitres, à l'unité près, peut contenir le moule suivant ?



- 79** Un cylindre de rayon 5 cm a un volume de  $150\pi \text{ cm}^3$ .  
 1. Quelle est sa hauteur ? Justifier.  
 2. Représenter ce cylindre en perspective cavalière.

- 80** Un cylindre de hauteur 7 cm a un volume de  $63\pi \text{ cm}^3$ .  
 • Quel est le diamètre de ce cylindre ?



# Automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26m5284

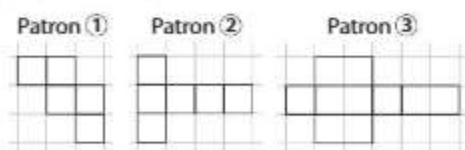


## Parcours ceinture jaune

- 1 Quelle est la vue de derrière de l'empilement ci-contre ?



- 2 Lequel de ces patrons est celui d'un cube ?



- 3 Combien d'arêtes a un pavé droit ?

4 Recopier et compléter.  
 $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$        $10 \text{ L} = \dots \text{ dm}^3$   
 $3 \text{ cL} = \dots \text{ mL}$        $0,52 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$

- 5 Calculer le volume d'un pavé droit de longueur 3 cm, de largeur 2 cm et de hauteur 4,5 cm.

- 6 Calculer l'aire d'un disque de rayon 6 cm. Donner la valeur exacte.

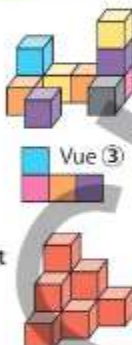
- 7 Calculer le volume exact d'un cylindre de rayon 5 cm et de hauteur 1 cm.

## Parcours ceinture verte

- 1 Une des vues ci-dessous est la vue de gauche de l'empilement ci-contre. Laquelle est-ce ?



- 2 Combien de cubes a l'empilement ci-contre ?



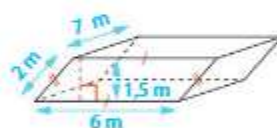
- 3 Lequel de ces patrons est celui d'un cylindre ?



- 4 Combien de sommets a un prisme droit dont les bases sont des parallélogrammes ?

5 Recopier et compléter.  
 $15 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3$        $32 \text{ L} = \dots \text{ cL}$   
 $2 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$        $3,3 \text{ dm}^3 = \dots \text{ mL}$

- 6 Calculer le volume du prisme droit ci-contre.



- 7 Déterminer la valeur exacte de l'aire d'un disque de rayon 4,5 cm.

- 8 Vrai ou faux ?  
Le volume exact d'un cylindre de hauteur 3,5 cm et de diamètre 4 cm est  $56\pi \text{ cm}^3$ .

## Parcours ceinture noire

- 1 Voici un empilement et sa vue de gauche.



Combien y a-t-il de cubes dans cet empilement ?

- 2 Lequel de ces patrons est celui d'un prisme droit dont les bases sont des triangles équilatéraux ?



- 3 Combien de faces a un prisme droit dont la base est un hexagone ?

4 Compléter.  
 $2,3 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$        $0,45 \text{ cL} = \dots \text{ L}$   
 $2,5 \text{ m}^3 = \dots \text{ L}$        $0,67 \text{ dL} = \dots \text{ cm}^3$

- 5 Calculer le volume d'un prisme droit de hauteur 3 cm et dont le triangle de base a un côté de 6 cm et la hauteur relative à ce côté de 50 mm.

- 6 Déterminer la valeur exacte de l'aire d'un disque de diamètre 7 dm.

- 7 Un cylindre dont le diamètre de la base mesure 8 cm a un volume de  $160\pi \text{ cm}^3$ . Quelle est sa hauteur ?

# Faire le point



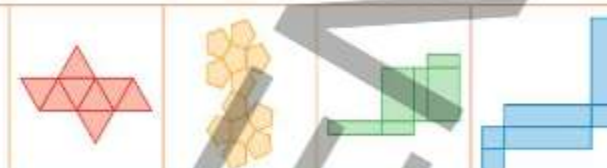
Vérifie tes réponses p. 291  
et si besoin revois le cours.

Pour chaque question du QCM, donner la seule réponse possible.

Réponse A    Réponse B    Réponse C    Réponse D

## 1 Connaître et représenter un prisme droit (p. 272)

1. Laquelle de ces figures est un patron d'un prisme droit ?



2. Laquelle de ces figures est un patron du parallélépipède rectangle ci-contre ?



## 2 Calculer un volume (p. 274)

3. L'assemblage ci-contre est composé de cubes de 3 cm de côté. Quel est son volume ?



4. Quelle quantité maximale d'eau peut-on verser dans un cube d'arête 4 dm ?

5. Quel est le volume d'un pavé droit de dimensions 4 cm, 5 cm et 10 cm ?

6. Quelle est la contenance du prisme droit ci-contre ?



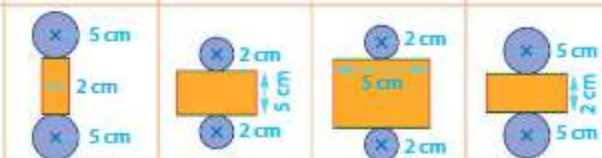
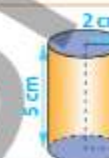
|                    |                     |                     |                     |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 8 cm <sup>3</sup>  | 9 cm <sup>3</sup>   | 216 cm <sup>3</sup> | 243 cm <sup>3</sup> |
| 64 L               | 64 dL               | 640 cL              | 640 mL              |
| 19 cm <sup>3</sup> | 200 cm <sup>3</sup> | 19 cm <sup>2</sup>  | 200 cm <sup>2</sup> |
| 0,072 L            | 0,036 L             | 72 L                | 36 L                |

## 3 Connaître et représenter un cylindre de révolution (p. 276)

7. Pour obtenir un cylindre de révolution, on fait tourner :

un triangle    un cercle    un demi-cercle    un rectangle

8. Laquelle de ces figures est un patron du cylindre ci-contre ?



9. L'arrondi au m<sup>2</sup> de l'aire d'un disque de rayon 4 m est :

10. Le volume, en cm<sup>3</sup>, d'un cylindre de révolution de rayon 5 cm et de hauteur 4 cm est égal à :

|                                  |                                  |                                  |                         |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 12 m <sup>2</sup>                | 13 m <sup>2</sup>                | 25 m <sup>2</sup>                | 50 m <sup>2</sup>       |
| $5 \times 5 \times 4 \times \pi$ | $5 \times 2 \times 4 \times \pi$ | $4 \times 4 \times 5 \times \pi$ | $5 \times 4 \times \pi$ |



## Problèmes

### 81 Solide aimanté

Modéliser

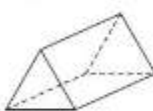
Ethan veut construire des solides avec son jeu de construction constitué de boules en acier et de tiges aimantées.



1. Pour construire un cube, de combien de tiges a-t-il besoin ? De combien de boules a-t-il besoin ?

2. Ethan veut construire le prisme ci-contre.

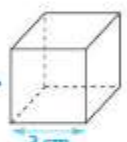
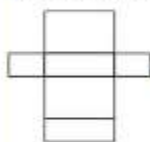
De combien de tiges aura-t-il besoin ? De combien de boules aura-t-il besoin ?



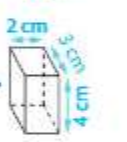
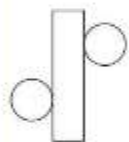
### 82 Associés

Représenter, calculer

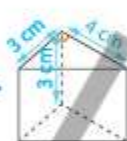
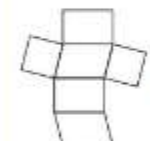
1. Associer chaque solide à son patron et au volume qui lui correspond.



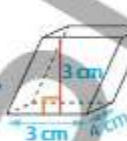
• 18 cm<sup>3</sup>



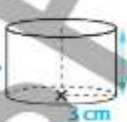
• 36 cm<sup>3</sup>



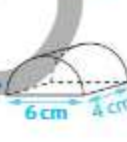
• 18 cm<sup>3</sup>



• 24 cm<sup>3</sup>



• 27 cm<sup>3</sup>



• 27 cm<sup>3</sup>

2. Parmi les prismes droits proposés à la question précédente, lequel a le plus petit volume ? Reproduire son patron.

### 83 Un autre monde

Représenter, Communiquer

Cette gravure du XVIII<sup>e</sup> siècle représente l'intérieur d'une chapelle.



• Les règles de la représentation en perspective cavalière sont-elles ici respectées ? Justifier.

### 84 Ramener les coupes à la maison

Représenter

Pour exposer toutes les coupes qu'elle a obtenues, Pauline installe dans sa chambre les deux meubles ci-dessous.

Meuble 1



Meuble 2



• Construire un patron de ces deux meubles à l'échelle  $\frac{1}{10}$ .

### 85 À l'abri

Calculer

Calculer le volume de la maison représentée ici.



### 86 Bouteille

Raisonner, Calculer

Combien de verres de 25 cL peut-on remplir à ras bord avec l'eau contenue dans cette bouteille ?



### 87 C'est la rentrée

Calculer, communiquer

Sarah, Flore et Arthur adorent comparer leur matériel scolaire, en particulier ce qu'il y a dans leur trousse. Ils comparent leur gomme.



Arthur pense avoir la gomme la plus volumineuse, mais Flore et Sarah affirment chacune à leur tour que c'est la leur.

• Qui a raison ? Justifier.

### 88 Un jardin bien arrosé

Raisonner, calculer

L'eau est devenue une ressource extrêmement rare pendant au moins un mois par an pour 4 milliards d'habitants de la planète.

Miguel habite au Brésil, pays qui a subi de graves crises de sécheresse ces dernières années. Pour pallier le manque d'eau, il décide d'installer un récupérateur d'eau de pluie, de forme cylindrique. L'eau ainsi récupérée lui servira à arroser son jardin.

Le récupérateur d'eau a une hauteur de 80 cm et un diamètre de 60 cm.

• Combien d'arrosoirs d'une contenance de 10 litres peut remplir Miguel si le récupérateur est rempli aux trois quarts ?



### 89 L'aquarium

Modéliser, calculer

Sonia vient d'acheter cet aquarium.



Dimension : P38 x L69 x H40 cm

Contenance : 100 L

Éclairage : 24 W

Couleur : noir

Filtre : oui

1. La contenance annoncée sur l'étiquette est-elle compatible avec les dimensions ?

2. Sonia y verse 75 litres d'eau. À quelle hauteur l'eau arrive-t-elle ?

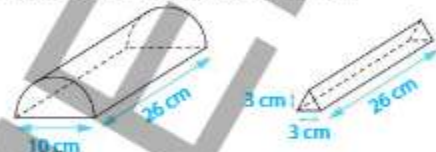
### 90 La buche de Noël

Raisonner, calculer

Pour Noël, Angélique veut réaliser des buches glacées à la vanille en y mettant un insert avec un coulis de mangue.



Elle dispose des deux moules suivants :



1. Quel volume de coulis de mangue, arrondi au cm<sup>3</sup>, Angélique doit-elle préparer pour réaliser une buche glacée ?

2. Quel volume de glace à la vanille, arrondi au cm<sup>3</sup>, Angélique doit-elle préparer pour réaliser une buche glacée ?

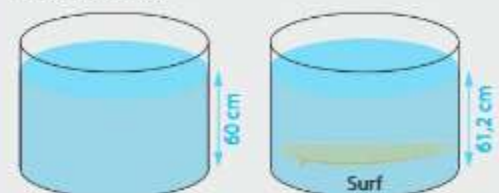
3. Angélique a préparé 5 L de glace à la vanille. En supposant qu'elle ait assez de coulis de mangue, combien de buches peut-elle préparer ?

### Prise d'initiative

#### 91 Shaper

Raisonner, calculer

Le volume d'une planche de surfboard est une donnée importante pour un surfer. Ce volume est donné en litres car auparavant, les « shapers » coulaient la planche de surf dans un bain pour mesurer quel volume d'eau la planche avait déplacé. Noah teste cette méthode pour connaître le volume d'une de ses planches. Il la plonge dans un bac circulaire de 3 m de diamètre et mesure les hauteurs d'eau suivantes.



• Calculer le volume de sa planche, arrondi au dixième de litre près.





## Problèmes

### 92 Les solides de Platon

Raisonnement, calculer

Platon est un philosophe grec né en -427 et mort en -347. Il fonde une école appelée « L'Académie » où on y enseigne les sciences et la philosophie. Pour Platon, il y a cinq éléments essentiels, représentés chacun par un polyèdre régulier.

Tétraèdre Cube Octaèdre Icosaèdre Dodécaèdre



Le feu La terre L'air L'eau L'univers

Un polyèdre est dit régulier si toutes ses faces sont des polygones qui ont tous leurs côtés de la même longueur et tous leurs angles de la même mesure.

1. Compléter le tableau suivant.

| Solide     | Nombre de faces (F) | Nombre d'arêtes (A) | Nombre de sommets (S) |
|------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Tétraèdre  |                     |                     |                       |
| Cube       |                     |                     |                       |
| Octaèdre   |                     |                     |                       |
| Icosaèdre  |                     |                     |                       |
| Dodécaèdre |                     |                     |                       |

2. Euler est un mathématicien suisse du XVIII<sup>e</sup> siècle. Il s'est notamment intéressé à la relation entre les faces, les arêtes et les sommets d'un polyèdre et particulièrement à la formule :

$$X = S - A + F$$

Calculer X pour chaque solide de Platon.

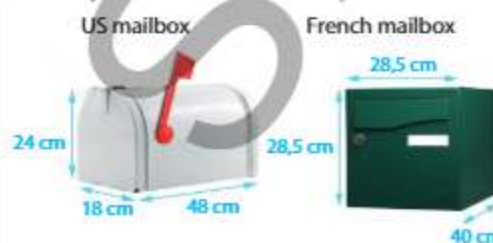
3. Dans un cube, on creuse un trou en forme de tétraèdre comme ci-dessous.



Que vaut X pour ce solide ?

### 93 Letter in the mailbox

Modéliser, calculer

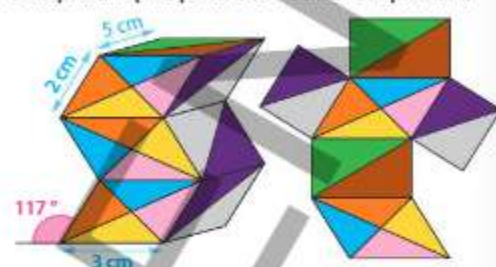


• Which of these two mailboxes has the largest volume?

### 94 L'arlequin

Représenter

Voici une construction réalisée avec trois prismes tous identiques dont la base est un parallélogramme, et le patron qui a permis de réaliser ces prismes.



• Dessiner la vue de derrière et la vue de gauche de cette construction.

### 95 Tourner autour du pot

Modéliser, calculer

Pablo fait de la confiture avec les framboises de son jardin. Après préparation, il obtient 4 L de confiture. Pour la conserver, il verse la confiture dans des pots cylindriques de 6 cm de diamètre et de 9 cm de hauteur, qu'il remplit à 1 centimètre du bord supérieur.

1. Combien de pots de confiture complets pourra-t-il remplir ?

2. Son fils réalise une étiquette de 5 cm de largeur à coller tout autour de la surface latérale des pots de confiture. Donner la dimension de cette étiquette et la réaliser à l'échelle  $\frac{1}{2}$ .

### 96 Brique ou canette

Chercher, calculer, représenter

Une entreprise souhaite commercialiser une nouvelle brique de jus de fruit en forme de pavé droit dont la base est un rectangle de longueur 6,4 cm et de largeur 5 cm.

1. Quelle doit être la hauteur de cette brique pour que son volume soit de 400 cm<sup>3</sup> ?

2. Une étude commerciale montre que la forme en canette est plus vendeuse. L'entreprise choisit donc comme conditionnement un cylindre de diamètre 6,6 cm.

a. L'entreprise veut fabriquer des canettes de 33 cL. À l'aide de la feuille de tableau ci-dessous, indiquer quelle doit être la hauteur de la canette.

|                             | A     | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H     | I |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| 1 Hauteur (cm)              | 9,3   | 9,4   | 9,5   | 9,6   | 9,7   | 9,8   | 9,9   | 10    |   |
| 2 Volume (cm <sup>3</sup> ) | 318,2 | 321,6 | 325,0 | 328,4 | 331,9 | 335,3 | 338,7 | 342,1 |   |

b. Parmi les trois formules suivantes, laquelle a pu être écrite dans la cellule B2 et étirée sur la droite ?

- = PI()\*6,6\*6,6\*B1
- = PI()\*3,3\*3,3\*B1
- = PI()\*3,3\*3,3\*9



## Algorithmique & outils numériques

### 97 Volume

1. Terminer le script suivant pour qu'il permette de calculer le volume d'un cube après avoir demandé la longueur de l'arête.



2. Compléter le programme pour que le lutin trace la vue de face du cube.

### 98 La crème au chocolat

Pour servir sa crème au chocolat, un pâtissier a le choix entre deux types de récipients : un récipient qui a la forme d'un cylindre de diamètre 9 cm et de hauteur 6 cm ou un récipient qui a la forme d'un prisme droit dont la base est un rectangle de longueur 10 cm, de largeur 8 cm et de hauteur 6 cm.

Il doit verser environ 20 cL de crème par récipient et il veut, pour des raisons esthétiques, que la crème soit présente dans plus de la moitié du récipient.

• En recopiant et en complétant la feuille de tableau suivante, déterminer quel récipient le pâtissier doit choisir.

|                             | A | B   | C | D   | E | F   | G | H   | I | J |
|-----------------------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|---|
| 1 Cylindre                  |   |     |   |     |   |     |   |     |   |   |
| 2 Hauteur (cm)              | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 |   |
| 3 Volume (cm <sup>3</sup> ) |   |     |   |     |   |     |   |     |   |   |
| 4 Pavé droit                |   |     |   |     |   |     |   |     |   |   |
| 5 Hauteur (cm)              | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 |   |
| 6 Volume (cm <sup>3</sup> ) |   |     |   |     |   |     |   |     |   |   |

### Boîte à outils

#### Avec Scratch



#### Avec un tableur

- Pour obtenir le nombre  $\pi$  avec un tableur, on utilise PI().
- Le format d'un nombre (arrondi, ...) peut être choisi par un clic droit sur la cellule contenant ce nombre puis un clic sur « Format de cellule ».

#### Avec un logiciel de géométrie dynamique

- Pour afficher la trace d'un objet que l'on va faire bouger, il faut cliquer droit sur l'objet et sélectionner « Afficher la trace ».

### 99 Chacun son solide

Création

1. À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique construire un parallélogramme comme sur la figure ci-contre.



2. a. Cliquer sur « Graphique 3D » dans

le menu Affichage puis sélectionner Extrusion Prisme. b. Dans la fenêtre Graphique 3D, sélectionner le parallélogramme ABCD puis saisir 3 pour la hauteur dans la boîte de dialogue.

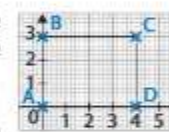
c. Cliquer sur « Patron » puis sur le prisme droit. Un curseur s'affiche dans la partie Graphique. Le faire glisser de façon à ouvrir ou fermer le patron (quand il est sur 1, on obtient le patron du prisme droit).

3. Sur une feuille quadrillée, construire ce patron.

Génération

Sur un nouveau fichier du logiciel de géométrie dynamique :

1. a. Construire le rectangle ABCD comme sur la figure ci-contre.



b. Aller dans le menu « Rotation axiale », cliquer dans la fenêtre Graphique et créer un curseur  $\alpha$  de type angle.

2. a. Dans la fenêtre Graphique 3D, sélectionner « Rotation axiale », puis cliquer sur le rectangle ABCD, l'axe rouge et compléter le nom de l'angle,  $\alpha$ , dans la boîte de dialogue.

c. Afficher la trace du quadrilatère A'B'C'D' et modifier lentement la valeur du curseur  $\alpha$ .

3. a. Quel solide est engendré par ce mouvement ? b. Calculer son volume.

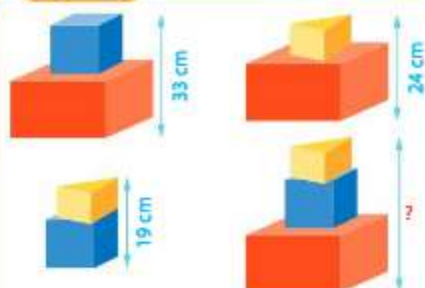


## Enigmes & jeux



Mots croisés interactifs  
hachette-dic.fr/26m5269

### Enigme 1 Quelle tour !



Après avoir trouvé la hauteur de la tour formée par les trois prismes droits, déterminer la hauteur de chacun d'eux.

### Enigme 2 Portrait ou paysage

Avec deux feuilles de papier A4, on crée deux cylindres différents :

- pour le premier, on enroule la feuille en la tenant « format paysage »,
- pour le second, on enroule la feuille en la tenant « format portrait ».

Les deux cylindres créés ont-ils le même volume ? Si non, quel est celui qui a le plus grand volume ?

### Jeu Jeu de l'ole des solides

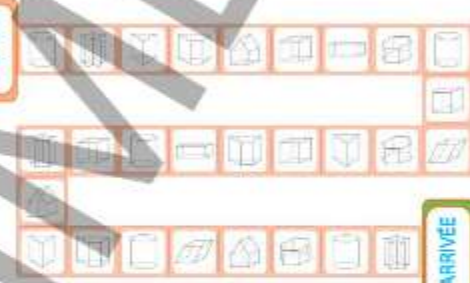
#### Matériel

plateau – un dé cubique – pions

#### Descriptif du jeu

Placer les pions sur la case départ. Chaque joueur joue à tour de rôle. Le premier lance le dé, avance son jeton du nombre de cases indiqué par le dé. Il doit ensuite faire une phrase utilisant le nombre du dé et le solide de sa case (exemple : il a fait 6, il tombe sur le pavé droit et il dit : « Le pavé droit a 6 faces. »). S'il se trompe ou ne peut pas faire de phrase, il revient sur la case où il était précédemment.

DÉPART



ARRIVÉE

Le premier qui arrive exactement sur ARRIVÉE gagne.

Coopérer Critiquer  
Confronter ses idées

S'entraider Communiquer  
Développer sa créativité

### Projet mathématique

#### Mission

#### Devenir architecte et imaginer la maison de ses rêves !

- Constituer des groupes et prendre connaissance d'un dossier modèle « permis de construire ».
- Imaginer la maison de ses rêves puis réaliser, à une échelle judicieusement choisie, un plan de distribution des pièces de la maison et un plan de façade avec fenêtres et portes (modèle à télécharger).
- Réaliser des patrons à l'échelle choisie puis les assembler pour construire une maquette de la maison (sur carton ou papier épais).
- Coller la maison sur un support et y ajouter une fiche technique : surface au sol, volume total, nombre de pièces, etc.
- Chaque groupe présente son dossier complet à la classe qui valide ou non le « permis de construire ».



## Réponses aux QCM Faire le point

### Chapitre 1 (p. 35)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. B  | 3. B  | 4. C  |
| 5. A  | 6. A  | 7. C  | 8. B  |
| 9. C  | 10. C | 11. D | 12. C |
| 13. D | 14. D | 15. D | 16. C |
| 17. B |       |       |       |

### Chapitre 2 (p. 57)

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. D | 2. C  | 3. C  | 4. B  |
| 5. B | 6. D  | 7. A  | 8. B  |
| 9. B | 10. A | 11. D | 12. B |

### Chapitre 3 (p. 77)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. B  | 2. D  | 3. C  | 4. A  |
| 5. A  | 6. A  | 7. D  | 8. D  |
| 9. C  | 10. B | 11. A | 12. B |
| 13. C | 14. B | 15. B | 16. A |
| 17. A | 18. D |       |       |

### Chapitre 4 (p. 99)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. B  | 3. D  | 4. C  |
| 5. B  | 6. D  | 7. B  | 8. A  |
| 9. C  | 10. C | 11. A | 12. D |
| 13. B | 14. B |       |       |

### Chapitre 5 (p. 121)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. B  | 3. D  | 4. D  |
| 5. D  | 6. A  | 7. A  | 8. D  |
| 9. C  | 10. C | 11. B | 12. C |
| 13. A | 14. C |       |       |

### Chapitre 6 (p. 147)

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. B | 2. D | 3. D | 4. C |
| 5. A | 6. D | 7. B | 8. C |
| 9. D |      |      |      |

### Chapitre 7 (p. 169)

- |      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| 1. D | 2. B  | 3. A | 4. A |
| 5. D | 6. B  | 7. C | 8. C |
| 9. D | 10. A |      |      |

### Chapitre 8 (p. 189)

- |      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| 1. B | 2. A  | 3. C | 4. D |
| 5. C | 6. D  | 7. B | 8. C |
| 9. D | 10. B |      |      |

### Chapitre 9 (p. 211)

- |      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| 1. C | 2. B  | 3. D | 4. B |
| 5. A | 6. D  | 7. C | 8. D |
| 9. A | 10. B |      |      |

### Chapitre 10 (p. 237)

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. A | 2. A | 3. D | 4. B |
| 5. C | 6. A | 7. B | 8. C |

### Chapitre 11 (p. 263)

- |      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| 1. A | 2. B  | 3. C | 4. D |
| 5. D | 6. D  | 7. A | 8. B |
| 9. C | 10. C |      |      |

### Chapitre 12 (p. 285)

- |      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| 1. C | 2. D  | 3. D | 4. A |
| 5. B | 6. B  | 7. D | 8. B |
| 9. D | 10. A |      |      |



# Problèmes transversaux

## 1 Triangles constructibles

Modéliser, raisonner

[AB] est un segment de longueur 6 cm. Paulo veut construire un triangle ABC. Il lance alors deux dés cubiques équilibrés dont les faces sont numérotées de 1 à 6 et note les deux nombres obtenus. Il obtient ainsi les deux longueurs manquantes, en cm.

1. Le triangle est-il toujours constructible ? Justifier.
2. Laurent lance les deux dés. Quelle est la probabilité que le triangle ne soit pas constructible ?



## 2 Recette de mocktails

Chercher, calculer, raisonner

Clément fête ses 12 ans avec ses amis et a décidé de préparer deux sortes de mocktails (cocktails sans alcool) dans des verres de contenance 25 cL.

### Doc. 1 Recettes mocktails

#### Virgin Blue Lagoon

- $\frac{4}{5}$  de limonade
- $\frac{3}{25}$  de sirop de curaçao bleu
- On complète avec du jus de citron.

#### Virgin Pina Colada

- 25 % de crème de coco
- 12,5 % de sirop de sucre
- On complète avec du jus d'ananas.



### Doc. 2 Liste des courses

- 4 L limonade
- 3 L jus d'ananas
- 50 cL crème de coco
- 25 cL jus de citron
- 50 cL sirop de curaçao bleu
- 1 L sirop de sucre

- Combien de verres de mocktail de chaque sorte pourra-t-il préparer ?

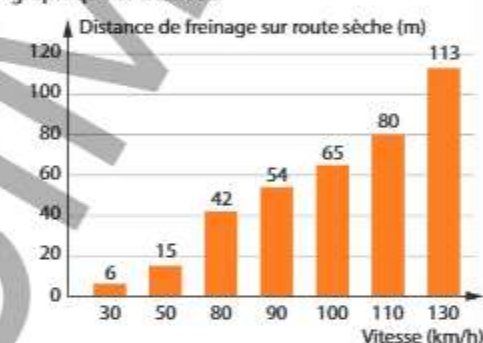
## 3 Distance d'arrêt

Représenter, modéliser, calculer

La distance d'arrêt d'un véhicule est la distance parcourue entre le moment où le conducteur perçoit le danger et l'arrêt complet du véhicule. Elle est la somme de la distance parcourue pendant le temps de réaction (environ 1 seconde) et de la distance de freinage. Elle varie en fonction de la vitesse, de l'état de la chaussée (pluie, graviers), du véhicule (état des freins, des pneus...) ainsi que celui du conducteur (fatigue).



1. Compléter le tableau suivant en utilisant le graphique ci-dessous.



| Vitesse (en km/h)           | 30 | 50 | 80 | 110 |
|-----------------------------|----|----|----|-----|
| Distance de freinage (en m) | 6  |    | 54 | 113 |

2. Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Justifier.

3. En roulant à 80 km/h, la distance de réaction est environ égale à 22 mètres.

- a. Déterminer la distance d'arrêt du véhicule sur route sèche à 80 km/h.

- b. On admet que la distance de freinage d'un véhicule sur route mouillée se calcule approximativement avec la formule  $d = 0,012 v^2$ , où  $v$  est la vitesse du véhicule en km/h et  $d$  la distance de freinage sur route mouillée en m.

Déterminer la distance d'arrêt d'un véhicule roulant à 80 km/h sur route mouillée.



## 4 Trois fois sans frais

Chercher, calculer, raisonner



Noémie souhaite acheter un robot aspirateur-laveur au prix de 879,99 €.

1. Le vendeur lui propose un paiement en trois fois sans frais. Quel serait alors le montant de chaque mensualité ?

Mensualité : somme d'argent à payer chaque mois.

2. Pour réduire encore le montant de ces mensualités, Noémie envisage de régler immédiatement une partie du prix.

Si elle versait 300 euros dès l'achat, quelle somme lui resterait-il à payer ? Quel serait le montant de chaque mensualité ?

3. Noémie hésite encore sur le montant de l'apport initial. Elle crée la feuille de calcul ci-contre.

|   | A             | B      |
|---|---------------|--------|
| 1 | Prix du robot | 879,99 |
| 2 | Apport        |        |
| 3 | Mensualité    |        |

Quelle formule peut-elle écrire dans la cellule B3 afin de calculer automatiquement le montant d'une mensualité en fonction de l'apport versé ?

4. Compte tenu de son budget mensuel, elle choisit finalement de payer des mensualités de 188,33 €. Quel apport doit-elle verser au départ ?

## 5 Arrosage automatique

Représenter, calculer

Angela veut installer un système d'arrosage automatique dans son jardin rectangulaire de 15 m de long sur 10 m de large. Elle veut positionner un arroseur circulaire qui arrose sur un rayon de 5 m dans chacun des quatre coins de son jardin.

1. Réaliser un plan à l'échelle  $\frac{1}{100}$ .

2. Calculer la surface du jardin qui ne sera pas arrosée par cette installation.

3. Elle décide d'arroser toute la surface de son jardin. Pour cela, elle veut placer au centre du jardin un cinquième arroseur circulaire suffisamment puissant et le moins cher possible.

Quel modèle va-t-elle choisir parmi ceux présentés ci-dessous ?

| Modèle         | Éco    | Basique | Standard | Super   |
|----------------|--------|---------|----------|---------|
| Portée         | 5 m    | 6 m     | 7,5 m    | 10 m    |
| Prix hors taxe | 8,50 € | 11,90 € | 15,10 €  | 18,75 € |

4. Angela commande ses arroseurs en ligne. Compléter le tableau ci-dessous.

|                              | Prix hors taxes à l'unité | Quantité |
|------------------------------|---------------------------|----------|
| Arroseur modèle Éco          | 8,50 €                    | ...      |
| Arroseur modèle ...          | ...                       | ...      |
| Total hors taxes             | ...                       | ...      |
| TVA 20 %                     | ...                       | ...      |
| Total toutes taxes comprises | ...                       | ...      |

## 6 Le camping

Calculer

Au camping Les Tourelles, sont proposés plusieurs types de locations : des petits chalets, des mobile-homes et des emplacements pour les tentes.

### Doc. 1 Plan du camping



- Zone 1 : 125 tentes
- Zone 2 : 75 chalets
- Zone 3 : 72 mobile-homes
- Zone grise : aménagements communs

### Doc. 2 Tarifs des locations par nuit

- Mobile-home : 40 €
- Chalet : 63 €
- Emplacement pour tente : 19 €

### Doc. 3 Taux d'occupation du 11 au 18 juillet 2026

- $\frac{3}{5}$  des chalets
- 52 % des emplacements pour tentes
- $\frac{7}{18}$  des mobile-homes

### Doc. 4 Surface de chaque zone

- Zone 1 : 2 0 m<sup>2</sup>
- Zone 2 : 4 200 m<sup>2</sup>
- Zone 3 : 3 800 m<sup>2</sup>

1. Le terrain de camping s'étend sur une surface de 2 hectares, soit 20 000 m<sup>2</sup>. Calculer la surface consacrée aux aménagements communs.

2. Calculer la recette encaissée par le camping pour les locations de la semaine du 11 au 18 juillet.
3. Quel pourcentage de la recette maximale cela représente-t-il ?





## Problèmes transversaux

### 7 Diabète

Chercher, calculer



Léo, un adolescent de 15 ans atteint de diabète de type 1, doit calculer sa dose d'insuline avant de manger un repas. Son médecin lui a expliqué qu'il doit tenir compte des glucides (sucres) contenus dans les aliments pour ajuster sa dose d'insuline.

#### Doc. 1 Repas de Léo

- 1 portion de pâtes (170 g)
- 1 filet de poulet grillé (120 g)
- 1 pomme (180 g)
- 1 yaourt nature (125 g)

#### Doc. 2 Glucides

| Aliment        | Masse de glucides (g) pour 100 g d'aliments |
|----------------|---------------------------------------------|
| Pâtes (cuites) | 25                                          |
| Poulet grillé  | 0                                           |
| Pomme          | 12                                          |
| Yaourt nature  | 5                                           |

#### Doc. 3 Dosage de l'insuline

1 unité d'insuline pour 10 g de glucides ingérés.

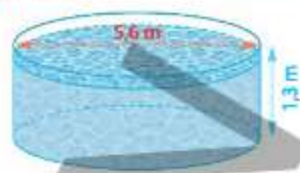
1. Calculer la dose d'insuline adaptée au repas de Léo.
2. Léo a fait une heure de sport avant le repas. Son médecin lui a dit qu'il pouvait alors réduire ses besoins en insuline de 20 %. Recalculer la dose d'insuline en tenant compte de cette réduction.

### 8 Rénovation d'une piscine

Chercher, modéliser, raisonner

Pierre décide de rénover sa piscine. Pour cela il devra la vider, puis repeindre toute sa surface intérieure avec de la peinture résine.

#### Doc. 1 Piscine



#### Doc. 2 Pompe de vidange

Évacuation à débit constant : 13 m<sup>3</sup> d'eau par heure.

#### Doc. 3 Peinture utilisée

- Pot de 3 litres : 69,99 €.
- Un litre recouvre une surface de 6 m<sup>2</sup>.
- Deux couches de peinture sont nécessaires.

1. Pierre active la pompe pour vider sa piscine qui est remplie jusqu'à 5 cm du bord, puis s'absente pendant 2 h 30. Lorsqu'il revient, la piscine est-elle complètement vide ?
2. Quel est le coût de la peinture pour cette rénovation ?

### 9 Le bon emplacement

Calculer, raisonner

Antonin décide de vendre des glaces à Arcachon du 1<sup>er</sup> juin 2026 au 31 août 2026 inclus. Pour vendre ses glaces, Antonin hésite entre deux emplacements :

- une paillote sur la plage ;
- une boutique au centre-ville.



#### Doc. 1 Loyers des emplacements

- La paillote sur la plage : 2 500 € par mois.
- La boutique au centre-ville : 60 € par jour.

#### Doc. 2 Météo à Arcachon

Du 1<sup>er</sup> juin au 31 août inclus :

- Le soleil brille 75 % du temps.
- Le reste du temps, le temps est nuageux ou pluvieux.

#### Doc. 3 Prévisions de vente quotidienne selon la météo

| Paillote | 500 € | 50 €  |
|----------|-------|-------|
| Boutique | 350 € | 300 € |

- Quel emplacement semblerait être le plus rentable pour Antonin ?

### 10 Du pâturage aux fromages

Calculer, raisonner, modéliser

Constance veut s'installer comme productrice de lait biologique de chèvres pour produire des fromages. Elle dispose d'un champ dont une partie est consacrée au pâturage des chèvres.

#### Doc. 1 Plan du champ de Constance



#### Doc. 2 Pâturage des chèvres

12 chèvres par hectare.  
1 hectare = 10 000 m<sup>2</sup>

#### Doc. 3 Chèvre de race Alpine

Production de lait : 1,6 L de lait par jour en moyenne.

#### Doc. 4 Fabrication du fromage

Il faut 5 L de lait pour produire 6 fromages de chèvres.

1. Pour que son exploitation soit rentable, Constance doit produire 150 fromages par jour. Quelle doit être la longueur de son terrain qui servira au pâturage ?
2. Constance doit aussi acheter une cuve de forme cylindrique pour stocker le lait de ses chèvres. Elle a le choix entre deux modèles : une cuve A de 585 L et une cuve B cylindrique de diamètre 100 cm et hauteur 76 cm. Elle veut la cuve qui a la plus grande contenance. Quelle cuve doit-elle choisir ?

### 11 Banquette

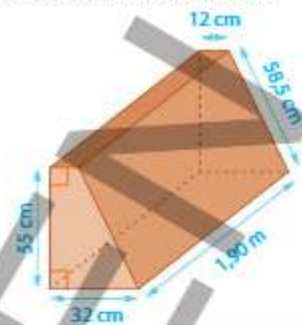
Chercher, représenter, calculer



Nazim est étudiant et habite un petit studio. Il souhaite pouvoir transformer son lit en banquette lorsqu'il reçoit ses amis. Pour cela, il a fabriqué un dossier en mousse qu'il veut recouvrir de tissu.

#### Doc. 1 Dossier en mousse

Le dossier a la forme d'un prisme droit.



#### Doc. 2 Tissu

- Largeur fixe : 2,2 m
- Longueur à la demande : 8,90 € le m.

#### Doc. 3 Mise en œuvre

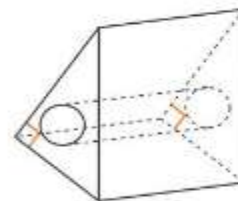
- Découper chaque face avant l'assemblage.
- Ajouter 5 cm à chaque dimension pour la réalisation des coutures.

1. Représenter la bande de tissu minimale avec les différentes faces à découper pour recouvrir le dossier. On prendra 5 cm pour 1 m.
2. Calculer le montant que Nazim devra payer pour acheter le tissu.

### 12 Production de pièces de métal

Calculer, raisonner, représenter

Une entreprise fabrique des pièces de métal identiques à celle ci-dessous.



C'est un prisme droit de hauteur 23 cm et dont la base est un triangle rectangle de dimensions 6,4 cm, 12 cm et 13,6 cm. Ce prisme est percé d'un trou cylindrique de 3,2 cm de diamètre. Chaque pièce est ensuite entièrement laquée en blanc, y compris l'intérieur du trou, à l'aide d'une machine utilisant 15 L de peinture pour une surface de 200 m<sup>2</sup>.

1. Quel volume de métal représenteront 100 000 pièces comme celle-ci ? Donner la réponse dans une unité adaptée.
2. Quelle quantité de laque sera nécessaire pour la fabrication de ces 100 000 pièces ?



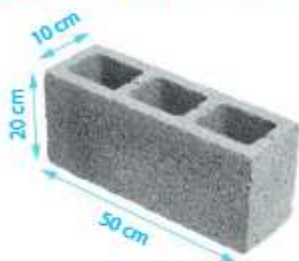
## Problèmes transversaux

### 13 Abri de jardin

Chercher, calculer, communiquer

Pour réaliser un abri de jardin en parpaings, un bricoleur a besoin de 300 parpaings de dimensions 50 cm x 20 cm x 10 cm pesant chacun 10 kg. Il achète les parpaings dans un magasin situé à 10 km de sa maison. Pour les transporter, il loue un fourgon au magasin.

#### Doc. 1 Dimensions d'un parpaing



#### Doc. 2 Caractéristiques du fourgon

- Trois places assises
- Dimensions de l'espace de stockage ( $L \times l \times h$ ) : 2,60 m x 1,56 m x 1,84 m
- Charge pouvant être transportée : 1,7 tonnes
- Volume du réservoir : 80 litres
- Carburant (consommation : 8 litres pour 100 km)

#### Doc. 3 Tarifs de location du fourgon

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 1 jour<br>30 km maximum  | 48 € |
| 1 jour<br>50 km maximum  | 55 € |
| 1 jour<br>100 km maximum | 61 € |
| 1 jour<br>200 km maximum | 78 € |
| km supplémentaire        | 2 €  |

Ces prix comprennent le kilométrage indiqué hors carburant.

#### Doc. 4 Prix du carburant

Un litre de carburant coûte 1,50 €.

1. Expliquer pourquoi il devra effectuer au moins deux allers-retours pour transporter les 300 parpaings jusqu'à sa maison.
2. Quel sera le coût total du transport en choisissant la solution la moins chère ?
3. Les tarifs de location du fourgon sont-ils proportionnels à la distance maximale autorisée par jour ? Justifier.

D'après brevet

### 14 Un bon petit déjeuner

Modéliser, calculer

On estime qu'un petit-déjeuner devrait apporter un quart de l'apport nutritionnel journalier pour une personne.

#### Doc. 1 Apports journaliers recommandés

Homme : 2 600 kcal (kilocalories)

Femme : 1 900 kcal

#### Doc. 2 Apports nutritionnels des aliments

|               | Quantité | Kilocalories |
|---------------|----------|--------------|
| Biscotte      | 1        | 31           |
| Céréales      | 100 g    | 436          |
| Orange        | 1        | 86           |
| Lait ½ écrémé | 100 mL   | 45           |

- Aujourd'hui, au petit-déjeuner, Jean prend un bol de 70 g de céréales avec 150 mL de lait demi-écrémé, 2 biscottes et une orange. Ce petit-déjeuner est-il conforme aux recommandations ?

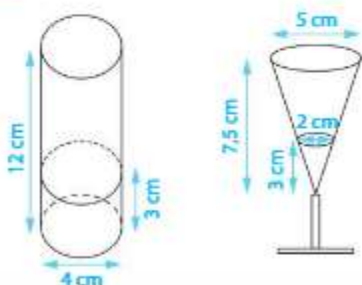


### 15 Quel verre ?

Raisonnement, calculer, représenter, modéliser

Un restaurateur souhaite acheter des verres pour servir des sirops à l'eau et hésite entre deux modèles. Dans ses verres, il veut pouvoir verser 6 volumes d'eau pour 1 volume de sirop. Une marque située à 3 cm du bas de chaque modèle de verre permet de doser le sirop.

#### Doc. 1 Modèles de verres



#### Doc. 2 Formules de volume

$$V_{\text{cylindre}} = \pi r^2 h$$

$$V_{\text{cône}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

- Pour chacun des deux verres, s'il verse du sirop jusqu'à la marque, pourra-t-il ensuite verser suffisamment d'eau ?

### 16 Les chocolats de Noël

Modéliser, chercher, calculer

Pour les fêtes de fin d'année, Marie a fabriqué plusieurs variétés de chocolats. Elle veut offrir à ses amis des petits ballotins de forme parallélépipédique contenant des chocolats rangés sur deux couches : une couche de chocolats noirs et une couche de chocolats à la framboise.



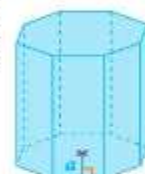
#### Doc. 1 Chocolat noir

- Forme : cylindre
- Diamètre : 2,5 cm
- Hauteur : 3 mm



#### Doc. 2 Chocolat à la framboise

- Forme : prisme droit dont la base est un octogone régulier (tous les côtés ont même longueur)
- Côté : 8 mm
- Hauteur : 2,5 cm
- $a \approx 9,66$  mm



#### Doc. 3 Aire d'un octogone régulier

$$A = \frac{1}{2} \times \varphi \times a$$

où  $\varphi$  est le périmètre de l'octogone



#### Doc. 4 Ballotin de chocolats



Les chocolats sont rangés debout, c'est-à-dire posés sur leur base.

- Quel pourcentage du volume du ballotin n'est pas occupé par des chocolats ?



### 17 La piste d'athlétisme

Modéliser, chercher, calculer

Sur une piste d'athlétisme, les longueurs des différents couloirs ne sont pas les mêmes. Lors du départ du 400 mètres, les coureurs ne sont donc pas placés sur la même ligne. En revanche, la ligne d'arrivée est la même pour tous les coureurs.

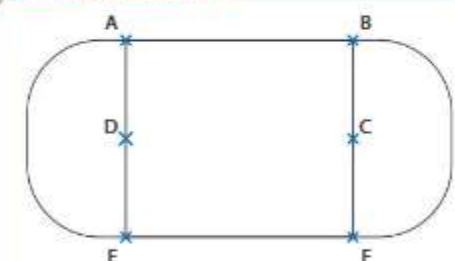


#### Doc. 1 Les couloirs

Une piste d'athlétisme de 400 mètres est constituée de 8 couloirs :

- La largeur d'un couloir est de 1,22 m.
- La distance officielle de la piste est calculée à 30 cm de la ligne intérieure du couloir n° 1, puis à 20 cm de la ligne intérieure pour les couloirs suivants.

#### Doc. 2 Le couloir n° 1



La ligne intérieure du couloir n° 1 est constituée de deux segments de 84,4 m de longueur et de deux demi-cercles de 73 m de diamètre.

1. Vérifier que, si un coureur effectue un tour complet dans le couloir n° 1, il parcourt bien 400 mètres environ.
2. Quelle distance parcourt un athlète qui court un tour complet dans le couloir n° 2 ?
3. Quel doit être le décalage du coureur de ce couloir par rapport à celui du couloir n° 1 ?
4. Le record du monde du 400 m est de 43,03 secondes. Quelle est la vitesse moyenne de ce coureur en km/h ?



## Problèmes transversaux

### 18 Pastel de nata

Chercher, raisonner, calculer, communiquer

Le pastel de nata est une pâtisserie emblématique du Portugal. En forme de tronc de cône, elle est constituée d'une pâte feuilletée croustillante remplie d'une crème aux œufs.



#### Doc. 1 Volume de la crème aux œufs

Rayon de la grande base :  $R$   
 $R = 6 \text{ cm}$   
 $r = 2,5 \text{ cm}$   
 $h = 2,5 \text{ cm}$   
 $v = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$

Rayon de la petite base :  $r$

#### Doc. 2 Ingrédients de la crème aux œufs

- 500 mL de lait
- 200 g de sucre
- 40 g de farine
- 4 jaunes d'œuf
- Cannelle

#### Doc. 3 Volumes

- Volume de 100 g de sucre :  $118 \text{ cm}^3$
- Volume de 100 g de farine :  $182 \text{ cm}^3$
- Volume d'un jaune d'œuf :  $15 \text{ cm}^3$

Eliott applique la recette du pastel de nata en prenant 2 L de lait.

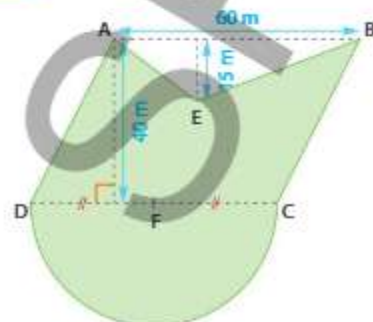
- Combien pourra-t-il en confectionner ?

### 19 Au jardin

Modéliser, calculer, raisonner, représenter

Lydia a un jardin d'une forme un peu particulière. Elle souhaite y semer du gazon à moindre coût.

#### Doc. 1 Plan du jardin de Lydia



ABCD est un parallélogramme.

#### Doc. 2 Prix des graines de gazon

| 0,5 kg pour 20 m <sup>2</sup> | 1 kg pour 40 m <sup>2</sup> | 5 kg pour 200 m <sup>2</sup> | 10 kg pour 400 m <sup>2</sup> |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 14,95 €                       | 19,95 €                     | 49,95 €                      | 69,95 €                       |

- Combien Lydia va-t-elle payer pour semer du gazon dans son jardin en utilisant ces graines ?

### Prise d'initiative

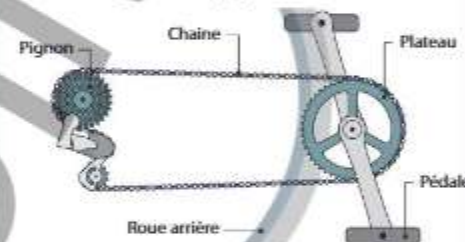
### 20 Le vélo de Joseph

Chercher, modéliser, calculer

Tous les matins, Joseph part de chez lui à vélo et parcourt deux kilomètres pour se rendre au collège.

#### Doc. 1 Principe de fonctionnement d'un vélo

Le cycliste appuie sur les pédales qui font tourner un plateau à l'avant. Le plateau entraîne la chaîne qui entraîne à son tour un pignon à l'arrière.



Un tour de pignon correspond à un tour de roue. À chaque combinaison plateau-pignon correspond une vitesse différente. Plus l'écart de taille entre le plateau et le pignon est grand, plus le vélo avance vite, mais plus il est difficile de pédaler.

#### Doc. 2 Caractéristiques du vélo de Joseph

- Diamètre de la roue : 711 mm
- 3 plateaux (48, 36 et 24 dents)
- 6 pignons (12, 14, 16, 18, 21 et 24 dents)

1. Combien de vitesses différentes a le vélo de Joseph ?

2. a. Si la chaîne est sur le deuxième plateau (36 dents) et sur le petit pignon (12 dents), combien de tours fait la roue arrière lorsque Joseph fait un tour de pédale ?

b. Si la chaîne est sur le grand plateau et sur le pignon à 21 dents, combien de tours fait la roue arrière lorsque Joseph fait un tour de pédale ?

3. Ce matin, la chaîne du vélo de Joseph est sur le deuxième plateau et sur le pignon à 16 dents. En supposant qu'il roule sur un terrain plat et qu'il pédale régulièrement et sans arrêt, combien de tours de pédale devra-t-il faire pour arriver au collège ?

### Prise d'initiative

### 21 Végétalisation



Modéliser, chercher, raisonner, calculer

Un collège souhaite rendre sa cour plus agréable tout en ayant une action plus respectueuse de l'environnement. Pour ce projet, il dispose d'un budget global de 2 500 €. Deux actions sont envisagées.

- Augmenter la surface végétalisée pour limiter les îlots de chaleur causés par le goudron.
- Installer des bacs potagers pour sensibiliser les élèves au développement durable et produire des légumes ou des plantes aromatiques.

#### Doc. 1 Plan simplifié de la cour

La cour du collège a la forme d'un rectangle de 40 m de long et de 25 m de large. Actuellement :

- 80 % de la surface de la cour est goudronnée ;
- le reste de la cour est déjà végétalisée.

#### Doc. 2 Bacs potagers

Chaque bac potager, réalisé avec des matériaux recyclés, a la forme d'un parallélépipède rectangle rempli entièrement de terre végétale.



#### Doc. 3 Fiche technique « zone végétalisée »

Pour végétaliser une zone :

- remplacer le goudron par une couche de terre végétale de 15 cm d'épaisseur ;
- coût de la terre végétale : 14 € par m<sup>2</sup>.

#### Doc. 4 Logistique

- Un camion transporte 8 m<sup>3</sup> de terre maximum.
- Coût de la livraison : 35 € par camion.
- Démolition et évacuation du goudron : 12,75 € par m<sup>2</sup>.

1. Le collège veut atteindre au moins 35 % de surface végétalisée dans la cour. Déterminer si son budget global permettra d'atteindre cet objectif.

2. Après avoir réalisé la partie du projet consacrée à la végétalisation de la cour, le collège souhaite faire une nouvelle commande pour installer des bacs potagers. Calculer combien de bacs potagers il est possible de remplir entièrement de terre avec le budget restant.



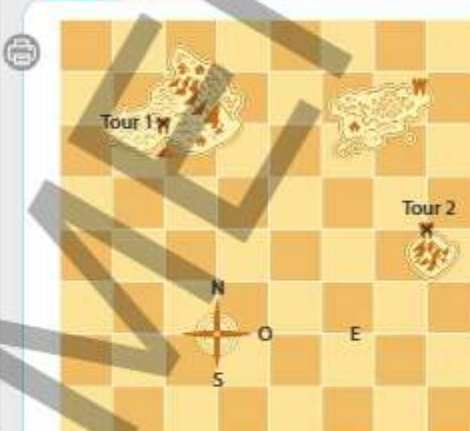
### Prise d'initiative

### 22 Chasse au trésor

Chercher

Un ancien carnet de marin et une carte ont été retrouvés. Le navigateur y affirme avoir caché un trésor dans les eaux de l'archipel, à un endroit précis.

#### Indice 1 La carte



#### Indice 2 Amer et azimut

- Un amer est un repère visuel, par exemple une tour ou une bouée.
- Un azimut est l'angle formé par le Nord, le point à repérer et un amer.



#### Indice 3 Point de repère R

- En prenant pour amer la Tour 1, on obtient un azimut de  $\alpha^\circ$  Est.
- En prenant pour amer la Tour 2, on obtient un azimut de  $\omega^\circ$  Est.

#### Indice 4 $\alpha$ et $\omega$

En ajoutant 2 à  $\alpha$ , on trouve 30, mais en lui ajoutant 10, on trouve la moitié de  $\omega$ .

#### Indice 5 Emplacement du trésor

Le trésor se trouve à l'intersection :

- de la bissectrice de l'angle formé par la Tour 1, le point R et la Tour 2 ;
- et du segment formé par la Tour 1 et la Tour 2.

- Retrouver l'emplacement du trésor grâce aux indices.



## Présentation d'un tableur

- Un tableur permet l'automatisation de calculs sur des données.
- Une « feuille de calcul » est composée de « cellules » repérées par une lettre et un nombre.

**Exemple** Sur l'écran ci-contre, la cellule sélectionnée est la cellule D3.

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Entrer une formule de calcul dans une cellule

Pour indiquer au tableur qu'il doit effectuer un calcul, on commence par écrire « = » suivi du calcul à effectuer.

### Exemple

- On entre le nombre 5 dans la cellule A1. Puis, on écrit dans la cellule B1 la formule `=A1*3+7` et on tape sur la touche « Entrée » du clavier.

« \* » remplace le signe « x »  
et « / » remplace « ÷ ».

Ce que l'on écrit dans la cellule apparaît aussi dans la fenêtre au-dessus de la feuille de calcul.

|   | A | B       |
|---|---|---------|
| 1 | 5 | =A1*3+7 |

- Dans la cellule B1, s'affichera le résultat du calcul, soit 22, qui correspond à (nombre écrit dans A1) x 3 + 7.
- Si l'on entre dans la cellule A1 un autre nombre que 5, le calcul est refait automatiquement dans la cellule B1.

## Recopier une formule vers le bas ou vers la droite

Pour reproduire les calculs effectués dans une cellule dans d'autres cellules, on peut utiliser la « poignée de recopie ».

- On clique sur la cellule qui contient la formule. Le petit carré en bas à droite de la cellule sélectionnée est la **poignée de recopie**.
- On clique sur la poignée de recopie et on tire vers le bas ou vers la droite en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé.

|   | A | B  | C | D | E |
|---|---|----|---|---|---|
| 1 | 5 | 22 |   |   |   |

Poignée de recopie

|   | A | B  |
|---|---|----|
| 1 | 5 | 22 |
| 2 |   |    |
| 3 |   |    |
| 4 |   |    |
| 5 |   |    |

- On relâche la souris à la cellule souhaitée.

### Exemple

#### Recopie vers la droite

- On remplit la ligne 1.
- On saisit en A2 la formule `=A1*3+7`.
- Lorsqu'on recopie la formule vers la droite, la lettre de la colonne dans la formule est « augmentée » de 1.

|   | A  | B       | C  |
|---|----|---------|----|
| 1 | 1  | 2       | 3  |
| 2 | 10 | =B1*3+7 | 16 |

#### Recopie vers le bas

- On remplit la colonne A.
- On saisit en B1 la formule `=A1*3+7`.
- Lorsqu'on recopie la formule vers le bas, le numéro de ligne dans la formule est « augmenté » de 1.

|   | A | B       |
|---|---|---------|
| 1 | 1 | 10      |
| 2 | 2 | =A2*3+7 |
| 3 | 3 | 16      |

## Afficher une liste de nombres avec un « pas » constant

- On écrit les deux premiers nombres de la liste.
- On sélectionne les deux cellules.
- On tire la poignée de recopie jusqu'à la valeur voulue.

Exemple :  
« Pas » égal à 1

|   | A |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 |   |
| 4 |   |
| 5 |   |
| 6 |   |

## Trier une liste de nombres

- Dans l'ordre croissant  
Sélectionner les nombres, puis clic droit et choisir

Trier du plus petit au plus grand

- Dans l'ordre décroissant  
Sélectionner les nombres, puis clic droit et choisir

Trier du plus grand au plus petit

## Calculer une fréquence

On a relevé, dans la colonne A, le résultat de 10 lancers de dé. Pour calculer la fréquence de 1, il faut compter le nombre de fois que le nombre 1 apparaît :

- On sélectionne la cellule dans laquelle le résultat apparaîtra (C3 dans l'exemple ci-contre).
- On clique sur le catalogue de formules  $f_x$ .
- On sélectionne la formule `=NB.SI()`.
- On l'insère en cliquant sur OK.
- On la complète :

**Exemple** `=NB.SI(A1:A10;1)`

Cette formule compte combien il y a de « 1 » dans les cellules entre A1 et A10.

- On appuie sur la touche « Entrée ».

Pour compter le nombre de valeurs supérieures ou égales à 4, on compléterait la formule par : `=NB.SI(A1:A10;">=4")`.

|    | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 1  | 5 |   |   |
| 2  | 4 |   |   |
| 3  | 1 |   | 3 |
| 4  | 5 |   |   |
| 5  | 1 |   |   |
| 6  | 2 |   |   |
| 7  | 2 |   |   |
| 8  | 1 |   |   |
| 9  | 6 |   |   |
| 10 | 3 |   |   |

## Construire une représentation graphique d'une série statistique

### Étape 1. Sélection des données

- On sélectionne l'ensemble des données qu'on veut représenter.
- On relâche la souris.

### Étape 2. Choix du type de diagramme

Dans l'onglet « Insertion », on choisit le type de diagramme dans la zone « Graphiques ».

|   | A                  | B                       | C                    |
|---|--------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 |                    | Collège Jacques Prévert | Collège Jean Rustand |
| 2 | Internes           | 68                      | 76                   |
| 3 | Externes           | 184                     | 125                  |
| 4 | Demi-pensionnaires | 312                     | 484                  |



**Étape 3. Série de données en lignes ou en colonnes :** on clique sur « Intervenir ligne/colonne ».

## Afficher un nombre aléatoire compris entre 1 et n

- On sélectionne la cellule où le nombre doit apparaître.
- On clique sur le catalogue de formules  $f_x$ .
- On sélectionne la formule `=ALEA.ENTRE.BORNES()`.
- On l'insère puis on la complète :

**Exemple** `=ALEA.ENTRE.BORNES(1;6)`

Cette formule donnera un nombre aléatoire entre 1 et 6.

## Calculer une somme, une moyenne à partir d'une liste

- On sélectionne la cellule où le nombre doit apparaître.
- On sélectionne dans le catalogue de formule  $f_x$  l'une des formules suivantes : `=SOMME` ; `=MOYENNE`.
- On sélectionne la liste.
- On appuie sur la touche « Entrée ».





- 

### Tracer une droite particulière

-  Pour tracer la perpendiculaire à une droite passant par un point.
-  Pour tracer la parallèle à une droite passant par un point.
-  Pour tracer la médiatrice d'un segment.

En cliquant sur un sommet, on peut le déplacer.

- on clique sur A, sur B, sur C ;
- on clique à nouveau sur A pour fermer le triangle.

- Cercle (centre-rayon)
- Rayon
- 1.3
- OK

- Pour construire le **symétrique  $A'$  de A par rapport à la droite  $(d)$**  :
  - on place un point A et une droite  $(d)$  ;
  - on sélectionne  ;
  - on clique sur A, puis sur  $d$ .
- Pour construire le **symétrique  $A''$  de A par rapport à O** :
  - on place deux points A et O ;
  - on sélectionne  ;
  - on clique sur A, puis sur O.

**Index**

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| abscisse                  | 46       |
| adjacent (angle)          | 198      |
| aigu (angle)              | 198      |
| aire                      | 252      |
| aire d'un parallélogramme | 252      |
| aire d'un triangle        | 224      |
| alterne-interne           | 200      |
| angle                     | 198      |
| arbre                     | 136      |
| axe de symétrie           | 178, 180 |
| barres (diagramme en)     | 132      |
| bissectrice               | 198      |

|                            |        |                               |          |
|----------------------------|--------|-------------------------------|----------|
| distance entre deux points | 46     | ordonnée                      | 46       |
| dividende                  | 20, 86 | origine                       | 46       |
| diviseur                   | 20, 86 | orthocentre                   | 224      |
| divisible                  | 24     | parallélépipède rectangle     | 272      |
| droite graduée             | 46     | parallélogramme               | 246      |
|                            |        | particulier (parallélogramme) | 250      |
|                            |        | patron                        | 272      |
| effectif                   | 130    | perspective cavalière         | 272      |
| égalité                    | 110    | plat (angle)                  | 198      |
| équation                   | 112    | pourcentage                   | 90       |
| équiprobable               | 134    | priorité opératoire           | 22       |
| évènement                  | 136    | prisme droit                  | 272      |
| expérience aléatoire       | 134    | probabilité                   | 134, 136 |
| expression littérale       | 24     | produit                       | 20       |
| faces                      | 272    | proportion                    | 90       |
| factoriser                 | 108    | proportionnelles (grandeurs)  | 136      |
| fraction                   | 86     | quotient                      | 20       |
| fréquence                  | 130    |                               |          |

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| carré                           | 20, 250  |
| centre (d'un parallélogramme)   | 246      |
| centre de gravité               | 226      |
| centre de symétrie              | 178, 180 |
| cercle circonscrit              | 222      |
| circonscrit (cercle)            | 222      |
| circulaire (diagramme)          | 132      |
| coefficient de proportionnalité | 138      |
| constructible (triangle)        | 220      |
| correspondant (angle)           | 202      |
| critère de divisibilité         | 24       |
| cube                            | 20       |
| cylindre                        | 276      |

|                       |          |                                |     |
|-----------------------|----------|--------------------------------|-----|
| hauteur d'un triangle | 224, 226 | rectangle                      | 250 |
| issue                 | 134      | réduire                        | 108 |
| losange               | 250      | repère                         | 46  |
|                       |          | résoudre (une équation)        | 112 |
|                       |          | solution (d'une équation)      | 112 |
|                       |          | somme                          | 20  |
| médiane               | 226      | strictement positif ou négatif | 44  |
| médiatrice            | 222, 226 | supplémentaire (angle)         | 198 |
| moyenne               | 130      | symétrie                       | 178 |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| demi-tour                           | 178   |
| dénominateur                        | 20,86 |
| développer                          | 108   |
| diagonale<br>(d'un parallélogramme) | 246   |
| diagramme                           | 132   |
| différence                          | 20    |

|                                |        |                         |     |
|--------------------------------|--------|-------------------------|-----|
| nombre relatif                 | 44     |                         |     |
| numérateur                     | 20, 86 | tableau à double entrée | 136 |
|                                |        | terme                   | 20  |
|                                |        | triangle rectangle      | 222 |
| obtus (angle)                  | 198    | valeur absolue          | 44  |
| opposé d'un nombre             | 44     | volume                  | 274 |
| opposés par le sommet (angles) | 198    | volume d'un cylindre    | 276 |



## Crédits photographiques

Couverture, personnages et robot : Dafne Saporito ; p. 5 : Victorstock\* ; p. 6 : Sheviakova Kateryna\* ; p. 9 bg : Peter Hermes Furian\* ; p. 17 : DEA PICTURE LIBRARY/Getty Images ; p. 19 : Mariquita st\* ; p. 26 : Zinetron\* ; p. 28 : Paper Trident\* ; p. 29 : Nataly Studio\* ; p. 30 : NASA/JSC ; p. 31 : Ivonne Wierink\* ; p. 36 g : Kolidzei\* ; p. 36 m : Iarask\* ; p. 36 d : raymond riehle\* ; p. 37 g : Lucky Business\* ; p. 38 h : ravl\* ; p. 38 b : Lightkite\* ; p. 40 g : Zunnie Kanitika\* ; p. 40 d : Makistock\* ; p. 41 : Mozgova\* ; p. 42 : Liderina\* ; p. 50 : Dafne Saporito ; p. 51 hd : Antonio Carlos da Costa\* ; p. 51 md : gomolach\* ; p. 54 : Pyty\* ; p. 59 h : Ignvzgl\* ; p. 60 hg : Romolo Tavani\* ; p. 60 bg : TOP67\* ; p. 61 hd : lady-luck\* ; p. 62 : Green angel\* ; p. 63 : TravelPhotoBloggers\* ; p. 78 g : Jacques Dayan\* ; p. 78 hd : Artsiom P\* ; p. 78 a : amorehenrikson\* ; p. 78 b : Anton Starikov\* ; p. 78 c : Kornienko Alexandr\* ; p. 78 d : Garsya\* ; p. 78 e : picturepix\* ; p. 78 f : tdoes\* ; p. 78 g : Jes2u photo\* ; p. 78 h : Francesco Cantone\* ; p. 79 hg : Eder\* ; p. 79 bg : Jacques Dayan\* ; p. 79 d : Azevar\* ; p. 80 : Artisticco\* ; p. 82 h : HobbitArt\* ; p. 82 b : Dmitry Molchanov\* ; p. 83 : Seventyfour\* ; p. 84 : Claudio Giovanni Colombo\* ; p. 85 h : MARCO SOLBIATI\* ; p. 85 m : Lightspruch\* ; p. 85 b : SaidAuita\* ; p. 93 : Julia Zavalishina\* ; p. 95 : Esin Deniz\* ; p. 96 : guruXOX\* ; p. 97 hg et bd : bittbrew\* ; p. 97 hg : megerka\_megerka\* ; p. 97 bg : ProShine Studio\* ; p. 97 hd : Hseena\* ; p. 97 bd : YZ vector\* ; p. 101 : Imagesmith\* ; p. 102 : Hannamariah\* ; p. 104 h : New Africa\* ; p. 104 mg : valiantsin suprunovich\* ; p. 104 md : Ermolaev Alexander\* ; p. 104 bg : Iuliia Pilipechenko\* ; p. 104 bd : Philippe DEVANNE\* ; p. 105 : A. Dagli Orti / NPL - DeA Picture Library / Bridgeman Images ; p. 107 : Viktoriia Hnatiuk\* ; p. 116 : Wirestock Creators\* ; p. 117 : EllieStark\* ; p. 118 : CleanVector\* ; p. 122 : NASA/Bill Ingalls ; p. 123 : BESTWEB\* ; p. 124 : gronzik\* ; p. 125 : Kuki Ladrón de Guevara\* ; p. 126 : Daboost\* ; p. 127 : Andrey Popov\* ; p. 128 h : Mehmet Cetin\* ; p. 128 b : New Africa\* ; p. 129 : TopdownKing\* ; p. 133 : IGORdeyka\* ; p. 137 hg : alexvey\* ; p. 137 md : Milan8\* ; p. 137 bd : slpix\* ; p. 138 : irin-k\* ; p. 139 : New Africa\* ; p. 142 g : PhotoRedHeart\* ; p. 142 d : Johnny Lye\* ; p. 143 : teropod\* ; p. 144 hg : PhotoRedHeart\* ; p. 144 hd : Fabrizio Canneli\* ; p. 144 bd : Yuliyen Velchev\* ; p. 145 hd : xpixel\* ; p. 145 bg : New Africa\* ; p. 146 : Sasha Ka\* ; p. 147 : Alena Nv\* ; p. 148 : Sergey Novikov\* ; p. 149 md : 35lab\* ; p. 150 h : M.A. Kleen\* ; p. 150 b : New Africa\* ; p. 152 : droits réservés ; p. 153 : PSD photography\* ; p. 154 : Philip Bird LRPS CPAGB\* ; p. 155 : PilgrimSirAlex\* ; p. 159 : New Africa\* ; p. 162 : Hengky Pagipho\* ; p. 163 g : KelaVI\* ; p. 163 d : Google Earth ; p. 164 g : Dafne Saporito ; p. 164 hd : alexgo.photography\* ; p. 164 md : Google Earth ; p. 164 bd : Pixel-Shot\* ; p. 165 bg1 : camberson\* ; p. 165 bg2 : Da-ga\* ; p. 165 bg3 : Arfin Studio\* ; p. 165 bg4 : Avocado\_studio\* ; p. 165 md1 : niindo\* ; p. 165 md2 : BuyMorePlease\* ; p. 165 md3 : page frederique\* ; p. 165 bd : Avocado\_studio\* ; p. 167 hg : Marcin Perkowski\* ; p. 167 hd : Gwoeil\* ; p. 167 bd : Anton Vierietin\* ; p. 169 : Lusia Lukina\* ; p. 170 bg : Jasmine Sahin\* ; p. 171 g : Marco Iacobucci Epp\* ; p. 171 d : Cristian\_2nd\* ; p. 172 h : Grindstone Media Group\* ; p. 172 b : Daniele Mezzadri\* ; p. 173 : THMorningMonday\* ; p. 174 hg : Pixel-Shot\* ; p. 174 mg : Moiz Contributor 8002\* ; p. 174 md : M2020\* ; p. 174 bg : Oliverouge 3\* ; p. 174 bd : Maks\_Mikh\* ; p. 175 : artjazz\* ; p. 176 g : M\_Videos\* ; p. 176 d : krasky\* ; p. 177 h : Dafne Saporito ; p. 177 b : Ugleorets\* ; p. 186 g-papillon : Viktoria Karpunina\* ; p. 186 g-tajmajal : ILM. Nunes\* ; p. 186 g-cible : dythss\* ; p. 186 g-flocon : by\_skaya\* ; p. 186 g-drapeaux : LEA DINH\* et dec925\* ; p. 186 d-symbole1 : Radu Bercan\* ; p. 186 d-symbole2 : Masmikha\* ; p. 186 d-symbole3 : lma\_ss\* ; p. 186 md : Bezzangi\* ; p. 186 b : Science Photo Library / Terry Sheila ; p. 187 hg : Ugleorets\* ; p. 187 g-eiffel-a : maziars\* ; p. 187 g-eiffel-b : gianni triggiani\* ; p. 187 g-eiffel-c : Memoryfor\* ; p. 189 b : Vector-Hub\* ; p. 190 hg : Dafne Saporito ; p. 190 mg : Bits And Splits\* et katsuba\_art\* ; p. 190 hd : Jean2016\* ; p. 191 bg : Roma Likhvan\* ; p. 191 bd : Nikola Markovic 81\* ; p. 192 : Ambigrammes de Basile Morin : <https://www.basilemorin.com/ambigrammes.html> CC BY-SA 4.0 (Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International) ; p. 194 b-flg1 : aarrows\* ; p. 194 b-flg2 : vchal\* ; p. 194 b-flg3 : jarda.opendipart.org/176570 ; p. 194 b-flg4 : Omark\* ; p. 194 b-flg5 : AP focus\* ; p. 194 b-flg7 : AP focus\* ; p. 195 : Kate Spiridonova\* ; p. 196 : New Africa\* ; p. 212 hg : Vladimir Wrangel\* ; p. 212 bd : zentilia\* ; p. 214 hg : Kuril afshen\* ; p. 214 bg : Goran Kruhonja\* et Pixelsquid\* ; p. 214 d : GoXru Chocolate\* ; p. 216 : jenjira\* ; p. 217 : Artischoq\* ; p. 219 : jsabirova\* ; p. 238 g : Rainer Lesniewski\* ; p. 238 d : Sissoupitch\* ; p. 239 : Pierre-Olivier\* ; p. 240 : zhukovvlad\* ; p. 243 : Isogood\_patrick\* ; p. 244 : rawf8\* et klyaksun\* ; p. 257 : Nazarii\_Neshcherenskiy\* ; p. 264 g-scotch : Super8\* ; p. 264 g-peinture : Nesilo\* ; p. 264 g-pinceau : RomboStudio\* ; p. 264 g-parking : flat\_vect\* ; p. 264 bg : Ritu Mandj Jethani\* ; p. 264 bd : Sebastian Gora Photo\* ; p. 265 : dorky\* ; p. 266 : domaine public ; p. 269 : Marco Tulio\* ; p. 281 hg : Greykov's\* ; p. 281 hm : Dima Plotnikov\* ; p. 281 hd : sanddebeauthheil\* ; p. 283 : Mario Savoia\* ; p. 286 hg : Turgay Koca\* ; p. 286 : Morphart Creation\* ; p. 287mg : Milos Ruzicka\* ; p. 287 bg : ArtEvent ET\* ; p. 287 bd : ADDICTIVE STOCK\* ; p. 288 bg : ziesun\* ; p. 290 : PreciousJ\* ; p. 292 hg : Hafiez Razali\* ; p. 292 mg : Ryzhkov Photography\* ; p. 292 md : Man MX5\* ; p. 292 bd : incredib-lephoto\* ; p. 293 h : Dusan Petkovic\* ; p. 293 b : taman hiburan\* ; p. 294 g : wavebreakmedia\* ; p. 294 d : Anna Mente\* ; p. 295 : Kaito Wai\* ; p. 296 g : Create Studios\* ; p. 296 d : Maks Peoplenko\* ; p. 297 g : Bogdan Sonjachnyj\* ; p. 297 d : kovop\* ; p. 298 : SA-10\* ; p. 299 : schankz\* ; Gardes arrière : Texas Instruments et Casio\* ; Crédits Shutterstock

Le logiciel Scratch est développé par le groupe Lifelong Kindergarten auprès du MIT Media Lab (voir [scratch.mit.edu](http://scratch.mit.edu)).





De la différenciation  
pour tous

# Mission Indigo MATHS

NOUVEAU  
PROGRAMME

# 5<sup>e</sup>

Progresse avec  
les ceintures  
de niveaux

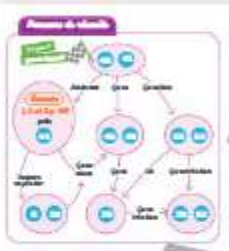
ceinture **blanche**

ceinture **jaune**

ceinture **verte**

ceinture **noire**

Entraîne-toi avec les  
parcours de réussite



Mémoire le vocabulaire

Mots-croisés interactifs  
hachette-clic.fr/26mi5126

Teste tes automatismes

Je me teste avec d'autres  
parcours auto-corrigés  
hachette-clic.fr/26mi5120



Les ressources numériques  
du manuel en accès direct  
Avec les mini-liens  
vers le site collection :  
[hachette-clic.fr/26mi5000](https://hachette-clic.fr/26mi5000)

Existe en version  
**papier**  
ou  
**numérique**



Les ressources accessibles  
en 1 clic dans le manuel numérique  
En vente sur  
<https://kiosque-edu.com/familles>

Manuels  
numériques  
élèves offerts

Vos élèves sont équipés du  
manuel papier ? Leurs licences  
numériques sont offertes !

Offre renouvelable jusqu'en 2033.  
Disponible sur le site [kiosque-edu.com](https://kiosque-edu.com)

Pour commander les manuels de vos élèves

En papier

978-2-01-732059-3

En numérique

978-2-01-790963-7

Dans la même  
collection



Poids : 690 g



**hachette**  
ÉDUCATION  
[hachette-education.com](https://hachette-education.com)

HACHETTE ÉDUCATION S'ENGAGE POUR L'ENVIRONNEMENT