



## Proportionnalité

### I. Programme

#### Nombres, calcul et résolution de problèmes

##### Les fractions

[...] En classe de 6<sup>e</sup>, la fraction opère également sur un nombre, notamment quand elle est exprimée sous forme de pourcentage. Parallèlement à l'approfondissement et à l'extension du sens attribué à une fraction, les techniques opératoires sont entretenues et, comme déjà mentionné, l'élargissent avec la multiplication entre une fraction et un entier.

#### Connaissances et capacités attendues

##### Pourcentages

##### Objectifs d'apprentissage

Appliquer un pourcentage à une grandeur ou à un nombre

#### La proportionnalité

Au cours moyen, la proportionnalité était exclusivement abordée dans le cadre des grandeurs et elle était identifiée par l'effet sur la seconde grandeur de la multiplication de la première par un nombre donné. L'élève a ainsi appris à identifier des situations de proportionnalité et à utiliser des raisonnements fondés sur la propriété de linéarité pour la multiplication ou pour l'addition.

En classe de 6<sup>e</sup>, la proportionnalité continue d'être étudiée exclusivement dans le cadre des grandeurs, et, ne concerne pas les suites de nombres. La définition de la proportionnalité entre deux grandeurs est formalisée et reliée à l'utilisation d'expression du type « prix au kilo ». Celles-ci anticipent la notion de grandeur quotient qui sera étudiée au cycle 4. L'élève est sensibilisé au « modèle » de la proportionnalité. Il résout des problèmes qui en relèvent en utilisant la procédure la mieux adaptée aux nombres mis en jeu : linéarité multiplicative ou additive, retour à l'unité. Comme au cours moyen, il est encouragé à laisser apparaître à l'intérieur des calculs les unités des grandeurs manipulées.

Plusieurs outils permettent de représenter une situation de proportionnalité : tableau, flèches, parenthèses (qui anticipent la notation fonctionnelle). Lorsqu'il s'agit d'un tableau, le nom de chaque grandeur, accompagné de son unité, y figure explicitement. La recherche de données manquantes dans un tableau s'appuie sur le sens de la proportionnalité : l'élève verbalise les relations entre les mesures d'une grandeur (2 fois plus, 3 fois moins, etc.) ou s'appuie sur la constance d'une grandeur telle que « prix au kilo » ou « nombre de battements du cœur par minute » relevant du langage courant. Dans cette optique de compréhension du sens de la proportionnalité, notion essentielle dans la vie quotidienne et dans de nombreuses autres disciplines, la technique du « produit en croix » n'est pas enseignée.

### **Automatismes**

- L'élève sait repérer des relations multiplicatives simples entre des nombres (double, quadruple, moitié, tiers, quart).
- Il associe de manière automatique les expressions du type : « 4 fois plus grand, 4 fois plus petit, 5 fois plus, 5 fois moins » à une multiplication ou à une division.

### **Connaissances et capacités attendues**

#### **Objectifs d'apprentissage**

Connaître la définition de la proportionnalité entre deux grandeurs et la mettre en lien avec des expressions de la vie courante

Identifier si une situation relève du « modèle » de la proportionnalité

Résoudre un problème de proportionnalité en choisissant une procédure adaptée : propriété de linéarité pour la multiplication ou l'addition, retour à l'unité

Représenter une situation de proportionnalité à l'aide d'un tableau ou de notations symboliques

S'initier à la résolution de problèmes d'échelles

*Des exemples de réussite sont donnés dans l'annexe « Des exemples pour la mise en œuvre du programme de 6<sup>e</sup> » disponible sur le site ressources et dans le manuel numérique enseignant.*

## II. Ressources disponibles sur le site ressources et dans le manuel numérique enseignant

Rubrique	Ressources	Format
<b>Entrée du chapitre : Rituel de classe</b>	<p>Questions flash pour réactiver les automatismes : exercices MathALÉA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rituel 1 : Trouver un nombre dans une table de multiplication <a href="https://lienbordas.fr/740639_068">https://lienbordas.fr/740639_068</a></li> <li>• Rituel 2 : Le double ; le triple ; la moitié ; 10 fois plus <a href="https://lienbordas.fr/740639_069">https://lienbordas.fr/740639_069</a></li> <li>• Rituel 3 : Résoudre des problèmes de type : ... fois plus ou ... fois moins <a href="https://lienbordas.fr/740639_070">https://lienbordas.fr/740639_070</a></li> <li>• Rituel 4 : Utiliser la proportionnalité <a href="https://lienbordas.fr/740639_071">https://lienbordas.fr/740639_071</a></li> </ul>	Liens MathALÉA
<b>Je pars du bon pied</b>	Diaporama des questions flash	pptx et pdf
<b>Ce que je dois savoir</b>	<p>Parcours d'exercices aléatoires corrigés MathALÉA : <a href="https://lienbordas.fr/740639_073">https://lienbordas.fr/740639_073</a></p> <p>Exercice 1 : Reconnaître une situation de proportionnalité (tableau ou pas) Exercice 2 : Résoudre des problèmes de proportionnalité en utilisant la linéarité simple (choix que des entiers) Exercice 3 : Petites questions flash - multiplicativité Exercice 4 : Petites questions flash - additivité Exercice 5 : Résoudre des problèmes de proportionnalité en utilisant la linéarité simple (additivité) Exercice 6 : Petites questions flash – petits problèmes Exercice 7 : Résoudre un problème de proportionnalité en utilisant la proportionnalité simple Exercice 8 : Petites questions flash - calculer un prix à partir d'un prix au kg (conversion) Exercice 9 : Appliquer un pourcentage Exercice 10 : Résoudre un problème de calcul de pourcentage par complément à 100%</p>	Lien MathALÉA
<b>Activité numérique</b>	<p>Fichier Excel pour l'élève Fichier Excel version corrigée</p>	Excel Excel
<b>Exercices d'entraînement</b>	Diaporama des questions flash : Reconnaître une situation de proportionnalité	pptx et pdf
	Diaporama des questions flash : Résoudre un problème de proportionnalité	pptx et pdf
	Diaporama des questions flash : Les pourcentages	pptx et pdf
	Diaporama des questions flash : Les échelles graphiques	pptx et pdf
	Exercice 104 : grille à télécharger	pdf

## III. Plan de séquence

Voir page suivante.

## Chapitre 6 : Un exemple de plan de séquence

Tout professeur est libre de son organisation et de ses choix pédagogiques. Il peut suivre les propositions ci-dessous, les adapter ou utiliser le manuel à sa guise.

### 1 Les grandeurs proportionnelles

**1 - Vocabulaire**

- Pour démarrer  
Rituel 2
- Exercices  
n° 8 – 9  
n° 21 – 22 – 23 – 26  
Pour les plus rapides  
n° 38 – 40  
n° 39 – 41

**2 - Proportionnalité ou non**

- Pour démarrer  
Activité 1  
OF n° 1 à 7
- Exercices  
n° 27 – 28 – 29 – 47 – 48 – 49 – 50  
Pour les plus rapides  
n° 117 *Énigme*

**3 - Grandeurs proportionnelles**

- Pour démarrer  
Activité 2  
OF n° 65 questions 1, 2 et 4
- Cours et Méthode 1  
1. Les grandeurs proportionnelles  
Rituel 3
- Exercices  
n° 66\* – 67\* – 68\*  
Pour les plus rapides  
n° 69\*

**MathALEA**  
Ce que je dois savoir page 132

**Tableur**  
page 133

### 2 La propriété du retour à l'unité

**Utiliser le retour à l'unité**

- Pour démarrer  
n° 11 – 12 – 13 – 14
- Cours et Méthode 2
- Exercices  
n° 71\* – 72\* – 73\* – 74\* – 75\*  
Pour les plus rapides  
n° 105\* *Jeu de cubes*

### 3 Les propriétés de linéarité additive et multiplicative

**1 - Utiliser une des propriétés**

- Pour démarrer  
Cours et Méthodes 3 et 4
- Exercices  
n° 15 – 16 – 17 – 18 – 19  
n° 20 – 24 – 25 – 26 – 76\* – 77\*  
Pour les plus rapides  
n° 78\* – 79\*

**2 - Choisir sa méthode**

- Pour démarrer  
Calcul mental n° 42 – 43 – 44 – 45 – 46
- Exercices  
n° 51 – 53 – 55 – 56 – 59 – 80\* – 81\* – 82\* – 83\* – 84\*\*
- Pour les plus rapides  
n° 86\*\* – 87\*\*
- Résoudre un problème  
n° 107\*\* – 109\*\* – 111\*\* – 113\*\*
- Pour les plus rapides  
n° 112\*\*

### 4 Les pourcentages

**1 - Pourcentages et proportionnalité**

- Pour démarrer  
Activité 3  
OF n° 65 question 3
- Cours et méthode 5
- Calculs techniques  
n° 60 – 61 – 62 – 89\* – 90\*

**2 - Appliquer un pourcentage**

- Pour démarrer  
OF n° 88
- Exercices  
n° 63 – 64 – 91\* – 92\*  
n° 93\* – 94\* – 95\*\* – 96\*\*  
Pour les plus rapides  
n° 97\*\* – 98\*\*
- Résoudre un problème  
n° 106\* – 108\*\* – 110\*\* – 115\*\*
- Pour les plus rapides  
n° 97\*\* – 98\*\*

### 5 Les échelles graphiques

**Utiliser une échelle graphique**

- Pour démarrer  
Activité 4
- Cours et Méthode 6
- 5. Les échelles graphiques  
Exercices  
OF n° 99 et n° 100\* – 101\*\*  
Pour les plus rapides  
n° 102\*\*
- Résoudre un problème  
n° 114\* – 116\*\*

**DM ou**  
**Problèmes à prise**  
**d'initiative**  
page 144

*Le pars du bon pied pages 122 et 123 : les élèves en difficulté pourront être dirigés vers ces pages.*

*Les étoiles : \* fragile ; \*\* satisfaisant (niveau attendu) ; \*\*\* expert.*

## IV Corrections et intentions pédagogiques

### Je pars du bon pied

#### Questions flash

- 1 a.  $3 \times 9 = 27$       b.  $5 \times 4 = 20$   
 c.  $15 \div 3 = 5$

2 50 bouteilles coûtent 130 €.

3 6 baguettes coûtent 9 €.

4 3 tours durent 15 min.

5 Un paquet de pâtes pèse 200 g.

6 Une gomme coûte 1,10 €.

7 Réponse c.

#### Vocabulaire

- 8 a. 16 est le double de 8.  
 b. 8 est le tiers de 24.  
 c. 15 est le triple de 5.  
 d. Le quart de 12 est 3.

- 9 a. C'est 4 fois plus.  
 b. C'est 3 fois moins de temps.

#### Trouver les nombres manquants

- 10 1. a.  $3 \times 7 = 21$   
 b.  $25 \times 4 = 100$   
 c.  $18 \div 3 = 6$   
 d.  $300 \div 2 = 150$   
 2. a. =  
 b. =  
 c. =  
 d. =

#### Utiliser le retour à l'unité

- 11 Une clé pèse  $160 \text{ g} \div 4 = 40 \text{ g}$ .  
 12 Un paquet de biscuits pèse :  
 $600 \text{ g} \div 4 = 150 \text{ g}$ .  
 13 1. Prix d'un crayon :  $4,50 \text{ €} \div 3 = 1,50 \text{ €}$

2. Prix de 5 crayons :  $5 \times 1,50 \text{ €} = 7,50 \text{ €}$

14

	$\div 3$	
Nombre de caisses	3	1
Prix (en €)	24	8

#### Utiliser la propriété additive

15 Paul va payer :  $10,50 \text{ €} + 17,50 \text{ €} = 28 \text{ €}$ .

- 16 • Distance parcourue pour 11 tours :  
 $3\ 850 \text{ m} + 2\ 200 \text{ m} = 6\ 050 \text{ m}$   
 • Distance parcourue pour 3 tours :  
 $3\ 850 \text{ m} - 2\ 200 \text{ m} = 1\ 650 \text{ m}$

17 Épaisseur de 75 feuilles :  
 $8 \text{ mm} - 2 \text{ mm} = 6 \text{ mm}$

#### Utiliser la propriété multiplicative

18 Prix de 6 tee-shirts :  $3 \times 26 \text{ €} = 78 \text{ €}$

- 19 b. 3 casquettes c'est deux fois moins que 6,  
 donc :  $12 \text{ €} \div 2 = 6 \text{ €}$ .  
 c. 12 casquettes c'est deux fois plus que 6,  
 donc :  $2 \times 12 \text{ €} = 24 \text{ €}$ .  
 d.  $18 \text{ €} = 12 \text{ €} + 6 \text{ €}$ , donc le nombre de  
 casquettes est :  $6 + 3 = 9$ .

20 400 g de chocolat coûtent :  
 $4 \times 2,10 \text{ €} = 8,40 \text{ €}$ .

21 Âge de Abdoulaye :  $24 \text{ ans} \div 4 = 6 \text{ ans}$ .

- 22 1. La mère de Marie pèse :  
 $2 \times 27 \text{ kg} = 54 \text{ kg}$ .  
 2. Le frère de Marie pèse  $27 \text{ kg} \div 3 = 9 \text{ kg}$ .

23 Aya a couru pendant  $50 \text{ min} \div 2 = 25 \text{ min}$ .

24 En 1 h le cycliste aura parcouru :  
 $3 \times 12 \text{ km} = 36 \text{ km}$ .

- 25 1. Avec 30 L de lait on peut fabriquer :  
 $3 \times 500 \text{ g} = 1\ 500 \text{ g}$  de beurre, soit 1,5 kg.  
 2. Pour fabriquer 250 g de beurre, il faut :

10 L ÷ 2 = 5 L de lait.

**26** Il faut :  $20 \text{ min} \div 4 = 5 \text{ min}$  à Anaïs pour se rendre à son cours en voiture.

### Raisonnement, organiser l'information

**27** On ne peut pas savoir, car la taille n'est pas proportionnelle à l'âge.

**28** On ne peut pas savoir le nombre de poissons qu'elle pêchera après la première heure.

Ce n'est pas une situation de proportionnalité.

**29** La réponse est le cas **b**.

**30**

$360 \text{ g} \longrightarrow 6 \text{ personnes}$
$600 \text{ g} \longrightarrow 10 \text{ personnes}$

**31**

<b>Durée</b> (en min)	10	25
<b>Distance</b> (en m)	1 500	3 200

## Activités de découverte

### Activité 1 Discutons ensemble

#### ► Présentation de l'activité et mise en pratique

Les élèves sont amenés, dans un premier temps, à travailler en groupes (de deux ou plus) pour échanger et argumenter ensuite leurs réponses en classe entière.

L'objectif étant de trouver les éléments qui permettent de reconnaître si une situation relève ou non de la proportionnalité.

#### ► Correction

##### 1. • Première situation

Julie a raison, on ne peut pas prévoir ce que l'on obtiendra à chaque lancer.

##### • Deuxième situation

**a.** L'affirmation est vraie. Pour griller 6 tranches, il faut bien  $2 \times 30 \text{ s} = 60 \text{ s}$ .

**b.** L'affirmation est fautive : pour griller 4 tranches de pain il faut aussi 60 s.

##### • Troisième situation

Les marches ayant toutes la même hauteur, il est possible de déterminer de quelle hauteur on s'élève pour arriver au parvis.

Plusieurs méthodes de calcul possibles.

Par exemple :

10 marches  $\longrightarrow$  2 m

20 marches  $\longrightarrow$  4 m

200 marches  $\longrightarrow$  40 m

220 marches  $\longrightarrow$  44 m

**2.** Une seule situation de proportionnalité, la troisième.

### Activité 2

#### Une situation de proportionnalité

#### ► Présentation de l'activité et mise en pratique

En partant de calculs simples utilisant la propriété multiplicative, les élèves sont amenés à reconnaître que la consommation d'essence s'obtient en multipliant le nombre de trajets par 1,5.

Cette activité permet d'introduire la définition de grandeurs proportionnelles et d'utiliser une représentation de la situation par un tableau.

#### ► Correction

##### Partie A

**1.** Au mois de février elle a consommé  $4 \times 6 \text{ L} = 24 \text{ L}$  d'essence.

**2.** Au bout de 48 trajets elle a consommé  $12 \times 6 \text{ L} = 72 \text{ L}$  d'essence.

**3.** En consommant 120 L d'essence elle a fait  $20 \times 4 = 80$  trajets.

##### Partie B

**1.** Calcul d'Élodie :  $6 \text{ L} \div 4 = 1,5 \text{ L}$

**2.**  $4 \times 1,5 = 6$

**3.**  $16 \times 1,5 = 24$        $48 \times 1,5 = 72$

**80**  $\times 1,5 = 120$

Lorsqu'on multiplie le nombre de trajets par 1,5 on obtient la quantité d'essence consommée.

### Partie C

<b>Nombre de trajets</b>	4	16	48	<b>80</b>
<b>Consommation (en L)</b>	6	<b>24</b>	72	120

#### J'ai compris

Consommation d'essence pour 75 trajets :  
 $75 \times 1,5 \text{ L} = 112,5 \text{ L}$ .

#### Activité 3 Des pourcentages

##### ► Présentation de l'activité et mise en pratique

La notion de pourcentage a été introduite dans le chapitre 5 sur les fractions.

Le calcul du pourcentage d'une quantité est donc le calcul d'une fraction d'une quantité.

Cette activité permet de comprendre que calculer 30 % d'un prix revient à multiplier ce prix par 0,3 et donc qu'il s'agit d'une situation de proportionnalité.

##### ► Correction

1. Pour un article à 100 €, il y a 30 € de réduction.

Montant de la réduction :

a. pour un pantalon à 200 € :  $2 \times 30 \text{ €} = 60 \text{ €}$

b. pour un pantalon à 50 € :  $30 \text{ €} \div 2 = 15 \text{ €}$

2. Montant de la réduction :

a. pour un tee-shirt à 12 € :  
 $\times 12 \text{ €} = 0,3 \times 12 \text{ €} = 3,60 \text{ €}$

b. pour une robe à 70 € :  
 $\times 70 \text{ €} = 0,3 \times 70 \text{ €} = 21 \text{ €}$

#### J'ai compris

$$\begin{aligned} \times 45 \text{ €} &= 0,3 \times 45 \text{ €} \\ &= 13,50 \text{ €} \end{aligned}$$

#### Activité 4 Échelle graphique pour lire une carte

##### ► Présentation de l'activité et mise en pratique

Introduction de la notion d'échelle graphique à partir de mesures sur une carte. Pour obtenir la distance réelle à vol d'oiseau, en km, il

suffit de multiplier la distance sur la carte, en cm, par 10. Il s'agit donc d'une situation de proportionnalité. Si la distance mesurée est deux fois plus grande, la distance réelle est deux fois plus grande.

##### ► Correction

2. En multipliant 2,7 par 10 on obtient 27, donc 1 cm sur la carte représente **10 km** en réalité.

3. a.

$$\frac{10 \text{ km}}{1}$$

b. • Distance sur la carte entre les deux villes : 4,2 cm.

• Distance à vol d'oiseau :

$$4,2 \times 10 \text{ km} = 42 \text{ km}$$

#### J'ai compris

Distance réelle entre Nice et Salon de Provence :

$$1,8 \times 100 \text{ km} = 180 \text{ km}$$

### J'apprends à...

#### Méthode 1 Reconnaître si des grandeurs sont proportionnelles ou non

$$32 \quad 2,40 \div 8 = 0,3 \quad 5 \times 0,3 = 1,5$$

$$12 \times 0,3 = 3,6$$

Le prix s'obtient en multipliant le nombre de feutres par 0,3. Donc le prix est proportionnel au nombre de feutres.

#### Méthode 2 Utiliser le retour à l'unité

$$33 \quad 1. \quad 8 \text{ €} \div 5 = 1,6 \text{ €}$$

Le prix d'un kilogramme de fruits est de 1,60 €.

$$2. \quad 9 \times 1,6 \text{ €} = 14,4 \text{ €}$$

Le prix de 9 kilogrammes de fruits est de 14,40 €.

3. Avec 8 € on peut acheter 5 kg de fruits.

Donc avec 4 € on peut acheter la moitié, soit 2,5 kg.  
 $20 \text{ €} = 5 \times 4 \text{ €}$        $5 \times 2,5 \text{ kg} = 12,5 \text{ kg}$   
Avec 20 € on a acheté 12,5 kg de fruits.

### Méthode 3 Utiliser la propriété additive

34 1.  $10 + 4 = 14$

$1,5 \text{ L} + 0,6 \text{ L} = 2,1 \text{ L}$

Pour diluer 14 L de peinture Pierrick va utiliser 2,1 L d'eau.

2.  $10 - 4 = 6$

$1,5 \text{ L} - 0,6 \text{ L} = 0,9 \text{ L}$  Pour diluer 6 L de peinture Pierrick va utiliser 0,9 L d'eau.

### Méthode 4 Utiliser la propriété multiplicative

35 1. 12 paquets c'est 3 fois plus que 4 paquets :  $3 \times 600 \text{ g} = 1\,800 \text{ g}$

12 paquets pèsent 1 800 g, soit 1,8 kg.

2. 2 paquets c'est la moitié de 4 paquets.

$600 \text{ g} \div 2 = 300 \text{ g}$

2 paquets pèsent 300 g.

### Méthode 5 Appliquer un pourcentage

36  $\times 35 = 0,6 \times 35$

$= 21$

Il y a 21 filles inscrites au club d'échec.

### Méthode 6 Utiliser une échelle graphique

37 Sur l'échelle graphique 1 cm représente 200 km.

$3,5 \times 200 \text{ km} = 700 \text{ km}$

La distance réelle à vol d'oiseau entre ces deux villes est 700 km.

## Activité numérique

### ► Présentation de l'activité et mise en pratique

L'objectif de cette activité est de familiariser les élèves à l'utilisation des formules de calcul d'un tableur et de mettre en évidence l'intérêt du tableur par rapport à la calculatrice.

Télécharger le fichier Excel :

[http://lienbordas.fr/740639\\_074](http://lienbordas.fr/740639_074)

ou sur le site ressources :

<https://indices.editions-bordas.fr>

### Soldes d'hiver

Dans le fichier élève, à télécharger, les prix des articles et les pourcentages sont indiqués. Il est possible de donner aux élèves le tableau sans ces valeurs et de leur demander de le compléter (voir l'aide pour l'écriture des pourcentages).

### Le défi

La difficulté de ce problème est de bien comprendre que les résultats obtenus dans la colonne D se retrouvent dans la colonne B.

En « tirant » les formules, les élèves constatent que l'on obtient assez rapidement la réponse qui aurait nécessité des calculs compliqués sans le tableur.

### ► Correction

Voir le fichier corrigé à télécharger.

### Soldes d'hiver

Somme totale payée par Mélina : 253,35 €

Montant des économies réalisées : 52,65 €

(Voir le corrigé dans le fichier professeur).

### Le défi :

Superficie de la moitié de l'étang :

$3\,600\,000 \text{ cm}^2 \div 2 = 1\,800\,000 \text{ cm}^2$

Les nénuphars auront recouvert plus de la moitié de l'étang au bout de 39 jours (voir le corrigé dans le fichier professeur).

## Automatismes

### Vocabulaire

38 a → 3    b → 2    c → 4  
d → 4    e → 3    f → 1

- 39 a. 8 est le *tiers* de 24 et le *double* de 4.  
b. La *moitié* de 32 est 16, et 16 est le *quadruple* de 4  
c. 18 est le *triple* de 6 et le *double* de 9.

40 a → 4    b → 4    c → 2  
 d → 3    e → 3    f → 1

41 a. Le *triple* de 6 est 18 et 18 est le *double* de 9.

b. Un *quart* de litre, c'est 25 cL et 50 cL c'est la *moitié* de 1 L.

c. 12 est le *tiers* de 36 et le *quadruple* de 3.

### Calcul mental

42 a. 4 fois moins que 28 € c'est 7 €.

b. 5 fois plus que 20 g c'est 100 g.

c. 30 km c'est trois fois moins que 90 km.

43 Prix à l'unité :

a. Une tablette de chocolat :  $12 \text{ €} \div 4 = 3 \text{ €}$

b. Un kg de pommes de terre :

$$6,30 \text{ €} \div 3 = 2,10 \text{ €}$$

c. Un crayon :  $2 \text{ €} \div 4 = 0,50 \text{ €}$

44 Valeurs manquantes :

Nombre de livres	1	5	7
Prix (en €)	8	40	56

45 a. 5 fois moins que 15 € c'est 3 €.

b. 3 fois plus que 7,20 € c'est 21,60 €.

c. 2 fois moins que 24,60 € c'est 12,30 €.

46 1. Avec 11 L de peinture on peut peindre :

$$2 \times 25 \text{ m}^2 = 50 \text{ m}^2.$$

$$2. 36,90 = 3 \times 12,30$$

Donc la quantité de sirop qui coûte 36,90 € est :

$$3 \times 4 \text{ L} = 12 \text{ L}.$$

### Reconnaître une situation de proportionnalité

47 a. Non : tous les élèves n'ont pas le même poids.

b. Oui : pour calculer le prix de 6 croissants, il faut multiplier le prix de 3 croissants par 2.

c. Non : s'il y avait proportionnalité, Pierre mesurerait 2,10 m à 15 ans.

48 Léo a tort : tous les devoirs ne nécessitent pas le même temps de travail.

$$49 30 \div 100 = 0,3$$

$$250 \times 0,3 = 75$$

$$400 \times 0,3 = 120$$

C'est une situation de proportionnalité : on multiplie la distance (en m) par 0,3 pour obtenir la durée (en s).

50 La réponse exacte est b. La durée de cuisson ne dépend pas de la quantité.

### Résoudre un problème de proportionnalité

$$511. \text{ Prix au litre : } 40 \text{ €} \div 20 = 2 \text{ €}$$

$$2. \text{ Prix au kg : } 6 \text{ €} \times 4 = 24 \text{ €}$$

$$52 a. 3 + 5 = 8 \quad 7,2 + 12 = 19,2$$

19,2 est la valeur manquante.

$$b. 20 - 15 = 5 \text{ ou } 15 \div 3 = 5.$$

$$12 - 9 = 3 \text{ ou } 9 \div 3 = 3.$$

3 est la valeur manquante.

$$53 1. 5 \times 5,20 \text{ €} = 26 \text{ €}$$

5 L d'huile coûtent 26 €.

$$2. 6 \text{ €} \div 4 = 1,5 \text{ €}$$

Le prix d'une carte postale est 1,5 €.

$$54 \text{ Réponse c : } 15 \div 6.$$

$$55 1. 40 \text{ m}^2 \div 5 = 8 \text{ m}^2$$

Avec 1 L de peinture on peut peindre 8 m<sup>2</sup>.

2.  $5 \text{ L} \div 40 = 0,125 \text{ L}$ , par m<sup>2</sup> il faut 0,125 L de peinture.

$$56 1. 42 \text{ g} \div 4 = 10,5 \text{ g}.$$

1 L de jus de fruit contient 10,5 g de sucre.

$$2. 4 \text{ L} \rightarrow 42 \text{ g}$$

donc  $2 \text{ L} \rightarrow 21 \text{ g}$ .

$$42 \text{ g} + 21 \text{ g} = 63 \text{ g} \quad 4 \text{ L} + 2 \text{ L} = 6 \text{ L}$$

6 L de jus de fruit contiennent 63 g de sucre.

(Autre méthode :  $63 \text{ g} = 6 \times 10,5 \text{ g}$ ).

$$57 1. 3 + 2 = 5 \quad 25,50 + 17 = 42,50$$

Le prix de 5 places de cinéma est 42,50 €.

$$2. 3 \times 3 = 9 \quad 3 \times 25,50 = 76,50$$

Le prix de 9 places est 76,50 €.

58 Calcul de la valeur manquante :

$$8 \div 5 = 1,6 \text{ (prix d'un cahier).}$$



**59 1.** Prix d'un kiwi :  $4,20 \text{ €} \div 6 = 0,70 \text{ €}$

**2.**  $8 \times 0,70 \text{ €} = 5,60 \text{ €}$

Avec 5,60 € on peut acheter 8 kiwis.

### Appliquer un pourcentage

**60 a.** = 0,23   **b.** = 0,04

**c.** 0,35 =

**61 a.** 10 % d'une quantité c'est un dixième de cette quantité

Donc 10 % de 32 € c'est 3,20 €.

**b.** 50 % d'une quantité c'est la moitié de cette quantité

Donc 50 % de 14 kg c'est 7 kg.

**c.** 25 % d'une quantité c'est le quart de cette quantité

Donc 25 % de 40 personnes c'est 10 personnes.

**d.**  $\times 200 \text{ m} = 0,12 \times 200 \text{ m}$   
 $= 24 \text{ m}$

12 % de 200 m c'est 24 m.

**62 a.**  $\times 67 \text{ g} = 0,02 \times 67 \text{ g}$   
 $= 1,34 \text{ g}$

2 % de 67 g c'est 1,34 g.

**b.**  $\times 45 \text{ €} = 0,05 \times 45 \text{ €}$   
 $= 2,25 \text{ €}$

5 % de 45 € c'est 2,25 €.

**c.**  $\times 456 \text{ m} = 0,45 \times 456 \text{ m}$   
 $= 205,2 \text{ m}$

45 % de 456 m c'est 205,2 m.

**d.**  $\times 450 \text{ L} = 0,8 \times 450 \text{ L}$   
 $= 360 \text{ L}$

80 % de 450 L c'est 360 L.

**63 1.**  $\times 200 \text{ g} = 0,3 \times 200 \text{ g}$   
 $= 60 \text{ g}$

Il y a 60 g de matière grasse dans le pot de 200 g.

**2.**  $\times 330 \text{ g} = 0,04 \times 330 \text{ g}$   
 $= 13,2 \text{ g}$

Il y a 13,2 g de matière grasse dans le pot de 330 g.

**64** • Nombre de chocolats noirs :

$0,35 \times 20 = 7$  chocolats noirs.

• Nombre de chocolats au lait :

$0,4 \times 20 = 8$  chocolats au lait.

• Nombre de chocolats blancs :

$20 - (8 + 7) = 5$  chocolats blancs.

## Exercices d'entraînement

### Reconnaître une situation de proportionnalité

#### Questions flash

**65 1.** Ce n'est pas une situation de proportionnalité car le prix de 3 boules de glace n'est pas égal à 3 fois le prix d'une boule.

**2.** Lorsqu'on donne un prix au kg, cela signifie que le prix est proportionnel à la masse.

**3.** Un calcul de pourcentage est une situation de proportionnalité.

**4.** Il s'agit d'une situation de proportionnalité. Exemple : dans 200 g de biscuits il y a 46 g de sucre.

**66 1.** 4 croissants coûtent le même prix que 3 croissants, soit :  $3 \times 1,10 \text{ €} = 3,30 \text{ €}$ .

**2.** S'il y avait proportionnalité 4 croissants coûteraient :  $4 \times 1,10 \text{ €} = 4,40 \text{ €}$ .

**67 1.** Les grandeurs concernées sont : le nombre de ballons de basket et la masse des ballons.

**2.**  $1,86 \div 3 = 0,62$     $5 \times 0,62 = 3,1$

$10 \times 0,62 = 6,2$

C'est un tableau de proportionnalité car lorsqu'on multiplie le nombre de ballons par le même nombre 0,62, on obtient les masses des ballons.

**68 1.** Les grandeurs concernées sont le nombre de jours de location et le prix payé.

**2.**  $56 \div 2 = 28$     $28 \times 3 = 84$

$28 \times 7 = 196$

Comme le prix de 7 jours de location est de 148 € (et non 196 €), le prix n'est pas proportionnel au nombre de jours.

**69**  $3 \times 3,8 \text{ kg} = 11,4 \text{ kg}$

Il n'y a pas proportionnalité car à 3 mois le bébé pèse 5,5 kg et non 11,4 kg.

### Résoudre un problème de proportionnalité

#### Questions flash

**70 1.** • 7 € pour 2 kg, donc 3,5 € pour 1 kg

• Prix de 3 kg de tomates :

$7 \text{ €} + 3,5 \text{ €} = 10,50 \text{ €}$

(Autre méthode :  $3,5 \text{ €} \times 3 = 10,5 \text{ €}$ )

**2.** •  $5,10 \text{ €} + 8,50 \text{ €} = 13,60 \text{ €}$

8 cahiers coûtent 13,60 €.

•  $8,50 \text{ €} \times 2 = 17 \text{ €}$  10 cahiers coûtent 17 €.

**3.**  $10 \text{ €} = 4 \times 2,50 \text{ €}$  et  $4 \times 300 \text{ g} = 1\,200 \text{ g}$ .

Avec 10 € on peut acheter 1 200 g, soit 1,2 kg de café.

**4.**

Masse de lessive (en kg)	3	4	7	8
Prix (en €)	22,50	30	52,50	60

$7 = 4 + 3$  et  $8 = 2 \times 4$

**5. a.**

Durée (en h)	7	9
Distance (en km)	28	36

$7 \times 4 = 28$ ,  $? \times 4 = 36$

La valeur manquante est 9.

**b.**

Nombre de crayons	8	10
Prix (en €)	3,2	4

$3,2 = 8 \times 0,4$  et  $10 \times 0,4 = 4$

La valeur manquante est 4.

#### Le retour à l'unité

**71**

Nombre de tours de pédalier	5	1	44	100
Distance (en m)	17	3,4	149,6	340

$17 \div 5 = 3,4$

$1 \times 3,4 = 3,4$

$44 \times 3,4 = 149,6$

$340 = 3,4 \times 100$

**72 1.**  $375 \text{ g} \div 3 = 125 \text{ g}$

1 beignet pèse 125 g

**2.**  $8 \times 125 \text{ g} = 1\,000 \text{ g}$

8 beignets pèsent 1 kg.

**3.** 500 g c'est la moitié de 1 kg, donc avec 500 g j'ai 4 beignets.

**73 1.** • Prix d'une bouteille :

$1,32 \text{ €} \div 6 = 0,55 \text{ €}$

• Prix de 5 bouteilles :  $5 \times 0,22 \text{ €} = 1,10 \text{ €}$

**2.**  $800 \text{ g} + 200 \text{ g} = 1\,000 \text{ g}$ , soit 1 kg.

$12 \text{ €} + 3 \text{ €} = 15 \text{ €}$

Le prix d'1 kg de rôti est de 15 €.

**3.** 3 L c'est 2 bouteilles.

Prix de 3 L d'eau :  $2 \times 0,22 \text{ €} = 0,44 \text{ €}$ .

**74 1.**  $5,10 \text{ €} \div 6 = 0,85 \text{ €}$

Une bouteille de lait coûte 0,85 €.

**2.**  $8 \times 0,85 \text{ €} = 6,80 \text{ €}$

8 bouteilles coûtent 6,80 €.

**3.**  $7,65 \text{ €} = 6,80 \text{ €} + 0,85 \text{ €}$

En payant 7,65 €, on a acheté  $8 + 1 = 9$  bouteilles.

**75 1.**  $702 \text{ \$} \div 650 = 1,08 \text{ \$}$

1 € vaut 1,08 \$.

**2.**  $35 \times 1,08 \text{ \$} = 37,80 \text{ \$}$

Le prix était de 37,80 \$.

#### Additivité et multiplicativité

**76**

Longueur du tissu (en m)	4,5	9	13,5	18
Prix (en €)	22,50	45	67,5	90

$2 \times 22,50 = 45$

$22,50 + 45 = 67,50$

$2 \times 45 = 90$ .

**77 1.**  $6 \text{ L} \times 2,5 = 15 \text{ L}$  ou  $12 \text{ L} + 3\text{L} = 15 \text{ L}$ .

La consommation prévisible pour 250 km est 15 L.

**2.**  $30 \text{ L} = 6\text{L} \times 5$        $100 \text{ km} \times 5 = 500 \text{ km}$

Avec 30 L on pourrait parcourir 500 km.

**78 1.**  $800 \text{ g} \longrightarrow 12 \text{ €}$

$200 \text{ g} \longrightarrow ?$

200 g c'est 4 fois moins que 800 g.

$12 \text{ €} \div 4 = 3 \text{ €}$

Le prix de 200 g de rôti est de 3 €.

2. 18 € c'est 6 fois plus que 3 €.  $6 \times 200 \text{ g} = 1\,200 \text{ g}$  Un rôti qui coûte 18 € pèse 1 200 g, soit 1,2 kg.

79 1. Prix de 100 g de poulet :  $10,50 \text{ €} \div 7 = 1,5 \text{ €}$   
 2.  $1 \text{ kg} = 10 \times 100 \text{ g}$   
 Prix d'1 kg de poulet :  $10 \times 1,5 \text{ €} = 15 \text{ €}$   
 3.  $13,50 \text{ €} = 15 \text{ €} - 1,5 \text{ €}$   
 $1000 \text{ g} - 100 \text{ g} = 900 \text{ g}$   
 Un poulet dont le prix est 13,50 € pèse 900 g.

### Choisir sa méthode

80 •  $75 \text{ cL} \div 6 = 12,5 \text{ cL}$   
 Il faut une cuillère à café de citron pour 12,5 cL de sirop.  
 •  $125 \text{ cL} = 10 \times 12,5 \text{ cL}$   
 Pour 125 cL de sirop il faut 10 cuillères à café de citron.

81 1. Nombre de feuilles imprimées en 5 minutes :  $12 \times 5 = 60$   
 2.  $96 = 8 \times 12$ , il faut donc 8 min pour imprimer 96 feuilles.  
 3. Nombre de feuilles imprimées en 30 s :  $12 \div 2 = 6$   
 4. En 15 min l'imprimante peut imprimer :  $3 \times 60 = 180$ , soit 180 feuilles. Donc il faut moins de 15 min pour imprimer 150 feuilles.

82 1. Tableau de proportionnalité

Masse d'abricots (en kg)	5	1,5	?
Masse de compote (en kg)	4	?	3,6

2.  $4 \div 5 = 0,8$  donc avec 1 kg d'abricots on réalise 0,8 kg de compote.  
 $1,5 \times 0,8 \text{ kg} = 1,2 \text{ kg}$  Avec 1,5 kg d'abricots on peut réaliser **1,2 kg** de compote.  
 3.  $3,6 \text{ kg} = 3 \times 1,2 \text{ kg}$   $3 \times 1,5 \text{ kg} = 4,5 \text{ kg}$   
 Pour réaliser 3,6 kg de compote, il faut 4,5 kg d'abricots.

83 1.

Volume de jus d'orange (en L)	10	6
Volume de jus d'ananas (en L)	1,6	?

2.  $1,6 \text{ L} \div 10 = 0,16 \text{ L}$   
 Pour 1 L de jus d'orange, il faut 0,16 L de jus d'ananas.  
 Pour 6 L de jus d'orange, il faut :  $6 \times 0,16 \text{ L} = 0,96 \text{ L}$ .

84 1. Pour 2 personnes, il faut  $80 \text{ g} \div 2 = 40 \text{ g}$  de farine et  $60 \text{ g} \div 2 = 30 \text{ g}$  de sucre.  
 Donc pour 6 personnes, il faut :  $3 \times 40 \text{ g} = 120 \text{ g}$  de farine et  $3 \times 30 \text{ g} = 90 \text{ g}$  de sucre.

2. Pour 1 personne, il faut :  $30 \text{ g} \div 2 = 15 \text{ g}$  de sucre.  
 $75 \text{ g} = 60 \text{ g} + 15 \text{ g}$ , donc avec 75 g de sucre on peut inviter 4 personnes + 1 personne = 5 personnes.  
 Pour 1 personne, il faut  $40 \text{ g} \div 2 = 20 \text{ g}$  de farine.  
 Pour 5 personnes, il faut  $5 \times 20 \text{ g} = 100 \text{ g}$  de farine.

85 100 g de café coûtent :  $12 \text{ €} \div 3 = 4 \text{ €}$ .  
 $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$  de café coûte :  $10 \times 4 \text{ €} = 40 \text{ €}$ .  
 Donc la réponse est : vrai.

86 Épaisseur d'un album :  $20,8 \text{ cm} \div 26 = 0,8 \text{ cm}$   
 Il reste 14 albums à placer.  
 Place à prévoir pour les albums restants :  $14 \times 0,8 \text{ cm} = 11,2 \text{ cm}$

87 1.  $1 \text{ h } 40 \text{ min} = 100 \text{ min}$ .  
 2.  $400 \text{ km} \rightarrow 100 \text{ min}$   
 $200 \text{ km} \rightarrow 50 \text{ min}$   
 $600 \text{ km} \rightarrow 150 \text{ min}$   
 $60 \text{ km} \rightarrow 15 \text{ min}$   
 $150 \text{ min} + 15 \text{ min} = 165 \text{ min}$ , soit 2 h 45 min pour se rendre de Paris à Avignon.

## Les pourcentages

### Questions flash

88 1.a. 50 % c'est la moitié :  $240 \text{ €} \div 2 = 120 \text{ €}$ .  
 b. 100 % c'est la totalité : 128 pommes.  
 c. 25 % c'est le quart :  $60 \text{ m} \div 4 = 15 \text{ m}$   
 d. 10 % c'est un dixième : 14 élèves.  
 2.a.  $75 \% = 0,75$   
 b.  $40 \% = 0,4$   
 3. Montant de l'augmentation :  $0,2 \times 70 \text{ €} = 14 \text{ €}$  et  $70 \text{ €} + 14 \text{ €} = 84 \text{ €}$   
 Nouveau prix 84 € : réponse c.

- 89 a.** Vrai : 25 % de 120 g c'est le quart de 120 g.  
**b.** Faux : 15 % de 20 € c'est  $20 \text{ €} \times 0,15$ .  
**c.** Vrai : 10 % de 15 m c'est le dixième de 15 m.

- 90 a.** 1 % de 13 € :  $0,01 \times 13 = 0,13 \text{ €}$ .  
**b.** 8 % de 34 L :  $0,08 \times 34 \text{ L} = 2,72 \text{ L}$ .  
**c.** 22 % de 78 m :  $0,22 \times 78 \text{ m} = 17,16 \text{ m}$ .  
**d.** 60 % de 45 kg :  $0,6 \times 45 \text{ kg} = 27 \text{ kg}$ .  
**e.** 75 % de 90 km :  $0,75 \times 90 \text{ km} = 67,5 \text{ km}$ .

**91** 35 % de 450 g :  $0,35 \times 450 \text{ g} = 157,5 \text{ g}$   
 22 % de 450 g :  $0,22 \times 450 = 99 \text{ g}$   
 17 % de 450 g :  $0,17 \times 450 \text{ g} = 76,5 \text{ g}$   
 Dans ce paquet de céréales il y a 157,5 g de blé, 99 g de chocolat en poudre et 76,5 g de farine de blé.

**92** 41 % de 420 g :  $0,41 \times 420 \text{ g} = 172,20 \text{ g}$   
 14 % de 420 g :  $0,14 \times 420 = 58,80 \text{ g}$   
 12,5 % de 420 g :  $0,125 \times 420 \text{ g} = 52,5 \text{ g}$   
 Dans ce pot de sauce tomate il y a 172,20 g de pulpe de tomates, 58,80 g de concentré de tomates et 52,5 g d'oignons.

**93 1.** Montant de la réduction :  
 $0,15 \times 41,80 \text{ €} = 6,27 \text{ €}$   
**2.** Nouveau prix du sac :  
 $41,80 \text{ €} - 6,27 \text{ €} = 35,53 \text{ €}$ .

**94 1.** Montant de l'augmentation :  
 $23 \text{ €} \div 10 = 2,30 \text{ €}$   
**2.** Prix du menu en 2024 :  
 $23 \text{ €} + 2,30 \text{ €} = 25,30 \text{ €}$

**95 1.**  $100 \% - (45\% + 30\%) = 25 \%$   
 25 % des élèves ont choisi l'italien.  
**2.** Lucas se trompe car 70 c'est la moitié des élèves, soit 50 %.  
**3.** Nombre d'élèves qui ont choisi l'allemand :  
 $0,3 \times 140 = 42$

**96 •** Première méthode :  $0,4 \times 70 = 28$   
 Il y a 28 bonbons à l'orange.  
 $70 - 28 = 42$  Il y a 42 bonbons à l'orange.  
 • Deuxième méthode :  
 Il y a  $100 \% - 40 \% = 60 \%$  de bonbons à l'orange donc  $0,6 \times 70 = 42$ .

**97 1.** Nombre de naissances en moins :

$$0,2 \times 828\,000 = 16\,560$$

**2.** Nombre de naissances en 2023 :  
 $828\,000 - 16\,560 = 811\,440$

**98**  $0,20 \times 135 = 27$ , il y a 27 élèves en plus qui ont réussi le brevet.  
 $135 + 27 = 162$ , 162 élèves ont obtenu le brevet cette année.

## Les échelles graphiques

### Questions flash

**99 1.** Dans la réalité, 2,5 cm représentent :

- a.**  $2,5 \times 50 \text{ cm} = 125 \text{ cm}$ .  
**b.**  $100 \text{ m} + 25 \text{ m} = 125 \text{ m}$   
**c.**  $1\,000 \text{ km} \div 2 = 500 \text{ km}$ .

**2.** D'après l'échelle, 200 m est représenté par 1 cm.

$$700 \text{ m} = (3 \times 200 \text{ m}) + (200 \text{ m} \div 2)$$

Donc la longueur 700 m est représentée par :  
 $3 \text{ cm} + 0,5 \text{ cm} = 3,5 \text{ cm}$ .

**100** Sur la photo la coque mesure 5,7 cm (flèche jaune).

Échelle donnée : 1 cm représente 15 m dans la réalité.

Longueur réelle de la coque :

$$5,7 \times 15 \text{ m} = 85,5 \text{ m}$$

**101** Échelle : 1 cm représente 0,02 cm dans la réalité.

- 1.** Longueur réelle de la cellule :  
 $3,2 \times 0,02 \text{ cm} = 0,064 \text{ cm} = 0,64 \text{ mm}$ .  
**2.**  $0,02 \text{ cm} = 0,2 \text{ mm} \longrightarrow 1 \text{ cm}$   
 $0,1 \text{ mm} \longrightarrow 0,5 \text{ cm}$

La longueur observée est 0,5 cm.

**102** Échelle : 2 carreaux représentent 1 m,  
 1 carreau représente 0,5 m.

Longueur réelle de la chambre :

$$9 \times 0,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}$$

Largeur réelle de la chambre :

$$6 \times 0,5 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

*Remarque :* Pour trouver la longueur réelle, en m, on peut aussi diviser le nombre de carreaux par 2.

## Je fais le point

### 103 QCM Bilan

- ① B ; ② C ; ③ B ; ④ C ; ⑤ A ; ⑥ B ;  
⑦ A ; ⑧ C.

## Jeux

104 a : MOITIE

b : POURCENTAGES

c : TRIPLE

d : QUART

e : PROPORTIONNALITE

f : TABLEAU

g : REDUCTION

h : ECHELLE

## Résolution de problèmes

105 • Hauteur d'une rangée :

$$14,4 \text{ cm} \div 4 = 3,6 \text{ cm}$$

- Pour arriver à 2 cubes, Julien doit ajouter 3 rangées de cubes, pour une hauteur de  $3 \times 3,6 \text{ cm} = 10,8 \text{ cm}$ .
- Hauteur totale de la construction terminée :  $14,4 \text{ cm} + 10,8 \text{ cm} = 25,2 \text{ cm}$ .

106 Surface occupée par l'eau :

$$0,7 \times 510 \text{ Mkm}^2 = 357 \text{ Mkm}^2$$

107 Prix d'une tulipe :  $9,20 \text{ €} \div 8 = 1,15 \text{ €}$

Prix du bouquet de Camille :

$$21,45 \text{ €} - 9,95 \text{ €} = 11,50 \text{ €}$$

$$11,50 \text{ €} = 10 \times 1,15 \text{ €}$$

Il y a donc 10 tulipes dans le bouquet de Camille.

108 1. Production des énergies renouvelables en 2023 :

$$0,22 \times 1\,420 \text{ TWh} = 312,4 \text{ TWh}$$

2. • Augmentation de la production d'électricité éolienne :

$$0,05 \times 97 \text{ TWh} = 4,85 \text{ TWh}$$

• Production d'électricité éolienne au premier trimestre 2024 :

$$97 \text{ TWh} + 4,85 \text{ TWh} = 101,85 \text{ TWh}$$

109 • Calories apportées par le goûter de Matéo :

- pour le pain :

$$30 \text{ g} = 90 \text{ g} \div 3$$

$$240 \text{ kcal} \div 3 = 80 \text{ kcal}$$

- pour la pâte à tartiner :

$$20 \text{ g} = 100 \text{ g} \div 5$$

$$500 \text{ kcal} \div 5 = 100 \text{ kcal}$$

- pour le jus de pomme :

$$25 \text{ cL} = 50 \text{ cL} \div 2$$

$$20 \text{ kcal} \div 2 = 10 \text{ kcal}$$

• Apport total :

$$80 \text{ kcal} + 100 \text{ kcal} + 10 \text{ kcal} = 190 \text{ kcal}$$

110 1.  $0,05 \times 23\,650\,318 = 1\,182\,515,9$

Avec 1 054 075 voix, la liste a obtenu moins de 5 % des suffrages exprimés n'aura pas de député au parlement.

2.  $0,32 \times 23\,650\,318 = 7\,568\,101,76$

En arrondissant à l'unité, le nombre de voix obtenu est 7 568 102.

111 1. Avec un tarif unique le prix payé est proportionnel aux nombres de places achetées.

• Prix de la place à la fête du cinéma :

$$1\,260 \text{ €} \div 252 = 5 \text{ €}$$

• Nombre de places vendues le dimanche :

$$1\,630 \div 5 = 326$$

2. a. Ils ont acheté 5 places pour eux et leurs 3 enfants, ils ont donc payé :  $5 \times 5 \text{ €} = 25 \text{ €}$ .

a. Avec le tarif habituel ils auraient payé :

$$2 \times 5,50 \text{ €} = 11 \text{ € pour deux des enfants,}$$

$$3 \times 8 \text{ €} = 24 \text{ € pour les parents et le troisième enfant.}$$

Soit :  $11 \text{ €} + 24 \text{ €} = 35 \text{ €}$  pour toute la famille.

Ils ont économisé 10 € le jour de la fête du cinéma.

112 1. 1 h 10 min = 70 min

On peut calculer la quantité d'eau écoulée en 10 min :

$$15 \text{ min} \longrightarrow 105 \text{ cL}$$

$$5 \text{ min} \longrightarrow 35 \text{ cL}$$

$$10 \text{ min} \longrightarrow 70 \text{ cL}$$

Quantité d'eau écoulée en 70 min :

$$7 \times 70 \text{ cL} = 490 \text{ cL, soit } 4,9 \text{ L.}$$

2.  $630 \text{ cL} = 9 \times 70 \text{ cL}$

et  $9 \times 10 \text{ min} = 90 \text{ min}$ .

Monsieur Laporte est parti 90 min, soit 1 h 30 min.

3. • Perte d'eau en 60 min :

$6 \times 70 \text{ cL} = 420 \text{ cL} = 4,2 \text{ L}$

• Un jour c'est 24 h, soit  $24 \times 60 \text{ min}$ .

Perte d'eau en un jour :  $24 \times 4,2 \text{ L} = 100,8 \text{ L}$

113  $1,80 \text{ m} = 180 \text{ cm}$

6 cm sur la photo représente 180 cm dans la réalité.

Pour trouver la longueur réelle, il faut donc multiplier la longueur sur la photo par 30.

Taille réelle du poisson :

$1,5 \text{ cm} \times 30 = 45 \text{ cm}$ .

Donc Monsieur Dupont a raison.

114 D'après l'échelle graphique, 1 cm sur le dessin représente 10 m dans la réalité.

1. Dimensions réelles du terrain de football :

- longueur :  $10,5 \times 10 \text{ m} = 105 \text{ m}$  ;

- largeur :  $6,8 \text{ m} \times 10 = 68 \text{ m}$ .

2.  $95 \div 10 = 9,5$  et  $70 \div 10 = 7$

Le terrain est représenté par un rectangle de longueur 9,5 cm et de largeur 7 cm.

115 1. Masse de déchets humides :

$0,7 \times 130 \text{ kg} = 91 \text{ kg}$

Masse de déchets secs :  $0,3 \times 130 \text{ kg} = 39 \text{ kg}$

2. Monsieur Dujardin répand le compost de façon uniforme, donc la quantité de compost est proportionnelle à la surface.

Il reste  $15 \text{ m}^2$  de terrain à couvrir de compost.

• Masse de compost pour  $1 \text{ m}^2$  :

$45 \text{ kg} \div 10 = 4,5 \text{ kg}$

• Masse de compost pour  $15 \text{ m}^2$  :

$4,5 \text{ kg} \times 15 = 67,5 \text{ kg}$

• Masse de compost nécessaire pour tout le potager :  $45 \text{ kg} + 67,5 \text{ kg} = 112,5 \text{ kg}$

Avec 130 kg, Monsieur Dujardin a assez de compost.

116 Échelle de la carte : 5 cm sur la carte représentent 10 km dans la réalité, donc 1 cm représente 2 km.

1. D'après l'échelle :

a. 3 cm représentent :  $3 \times 2 \text{ km} = 6 \text{ km}$ .

b. 5,5 cm représentent :  $5,5 \times 2 \text{ km} = 11 \text{ km}$ .

De l'île aux Oiseaux jusqu'au port de Larros elles vont parcourir 11 km.

2. D'après l'échelle, 1 cm représente 2 km donc : 0,5 cm représente 1 km.

13 km sont donc représentés sur la carte par une longueur de :  $13 \times 0,5 \text{ cm} = 6,5 \text{ cm}$ .

3. En naviguant à la même vitesse la distance parcourue est proportionnelle à la durée du parcours :

$18 \text{ min} \longrightarrow 6 \text{ km}$  donc  $3 \text{ min} \longrightarrow 1 \text{ km}$ .

Temps mis pour parcourir les 11 km entre l'île aux oiseaux et le port de Larros :

$11 \times 3 \text{ min} = 33 \text{ min}$

4.  $17 \text{ h } 30 \text{ min} - 45 \text{ min} = 16 \text{ h } 45 \text{ min}$

Elles doivent partir du port de Larros au plus tard à 16 h 45 min.

## Énigmes et défis

117 En 6 h, 18 bûcherons scient 18 arbres.

En 18 h, 18 bûcherons scient  $18 \times 3 = 54$  arbres.

118 L'aire de la figure de contour vert est égale à la somme des aires des carrés 1, 2 et 3, moins les aires des deux carrés grisés.

• Le carré 2 a pour côté :  $2 \times 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$

• Le carré 3 a pour côté :  $3 \times 2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$

• Aires des carrés 1, 2 et 3 :

$2^2 \text{ cm}^2 + 4^2 \text{ cm}^2 + 6^2 \text{ cm}^2 = 56 \text{ cm}^2$

Le petit carré gris a pour côté :

$2 \text{ cm} \div 2 = 1 \text{ cm}$

Le grand carré gris a pour côté :

$4 \text{ cm} \div 2 = 2 \text{ cm}$

Aires des carrés gris :

$1^2 \text{ cm}^2 + 2^2 \text{ cm}^2 = 5 \text{ cm}^2$

• Aire de la surface de contour vert :

$56 \text{ cm}^2 - 5 \text{ cm}^2 = 51 \text{ cm}^2$

## Problèmes à prise d'initiative

119 1. D'après l'échelle, 1 cm sur le plan représente 4 m dans la réalité.

- Longueurs réelles des murs [AB] et [CD] :  
 $5 \times 4 \text{ m} = 20 \text{ m}$
- Nombre de lauriers nécessaires  
 Puisqu'il y a un laurier à chaque extrémité, il faut 21 lauriers par mur. Donc 42 lauriers pour les deux murs.
- Quantité d'engrais nécessaire :  
 Il y a  $2 \times 20 \text{ m} = 40 \text{ m}$  de longueur de plantation.  
 $40 \times 80 \text{ g} = 3\,200 \text{ g} = 3,2 \text{ kg}$  d'engrais.
- Choix de la pépinière  
 Prix payé avec la pépinière A : 2 lauriers gratuits.  
 $40 \times 8,50 \text{ €} = 340 \text{ €}$   
 Prix payé avec la pépinière B : avec 42 lauriers achetés on bénéficie des 20 % de réduction.  
 $42 \times 9,50 \text{ €} = 399 \text{ €}$      $0,2 \times 399 \text{ €} = 79,80 \text{ €}$   
 Prix avec réduction :  
 $399 \text{ €} - 79,80 \text{ €} = 319,20 \text{ €}$   
 C'est donc le moins cher.
- Choix du conditionnement pour l'engrais

Il faut 3,2 kg d'engrais, le plus avantageux est d'acheter 1 paquet de 2 kg et 1 paquet de 1,5 kg.

Prix payé :  $10 \text{ €} + 7,80 \text{ €} = 17,80 \text{ €}$

- Coût total des achats :  
 $319,20 \text{ €} + 17,80 \text{ €} = 337 \text{ €}$

**120** 1. Sur le dessin, la planche Longboard mesure 3,5 cm.

Sur le dessin, la planche Shortboard mesure 2,7 cm.

D'après l'échelle, 1 cm sur le dessin représente 80 cm dans la réalité.

Longueur réelle de la planche Longboard :  
 $3,5 \times 80 \text{ cm} = 280 \text{ cm}$

Longueur réelle de la planche Shortboard :  
 $2,7 \times 80 \text{ cm} = 216 \text{ cm}$

2.

Longueur (en cm)	280	216
Prix (en €)	350	310

$$350 \div 280 = 1,25 \quad 216 \times 1,25 = 270 \text{ €}$$

Il n'y a pas proportionnalité car le prix de la planche Shortboard est de 310 € et non 270 €.