48 exercices en 6 parties, du plus simple au plus difficile : ★☆☆ facile · ★★☆ moyen · ★★★ difficile. Le corrigé détaillé est sur **benprofparticulier.fr**.

1. *Reconnaître une situation de proportionnalité*

À retenir : Proportionnel si le quotient « 2e ligne ÷ 1re ligne » est le même dans TOUTES les colonnes : $21 \div 6 = 35 \div 10 = 3{,}5$. Montant fixe, tarif dégressif, âge et taille : doubler l'une ne double pas l'autre.

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes — calculer des quotients** — Chaque colonne d'un tableau est donnée sous la forme (1re ligne ; 2e ligne). Calcule le quotient « 2e ligne ÷ 1re ligne ».

(a) (4 ; 15) (b) (5 ; 17) (c) (8 ; 22)

(d) (18 ; 4,5) (e) (5 ; 3,5) (f) (0,5 ; 3)

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes — vrai ou faux ?** — Vrai ou faux ? Justifie.

(a) Le périmètre d'un carré est proportionnel à la longueur de son côté.

(b) Hugo chausse du 30 à 8 ans. À 16 ans, il chaussera donc du 60.

(c) Le gazole coûte 1,74 € le litre. Mehdi paie 26,10 € pour 15 L, donc il paiera 52,20 € pour 30 L.

(d) Un forfait coûte 5 € par mois plus 0,10 € par SMS. Le prix est proportionnel au nombre de SMS.

(e) Avec 3 ouvriers, un mur est construit en 10 jours. Avec 6 ouvriers, il faudra donc 20 jours.

Ex. 3 ★☆☆ **Tableau de proportionnalité ou non ?** — Est-ce un tableau de proportionnalité ? Justifie par un calcul. Si oui, donne le coefficient.

(a)

Masse (kg)	**3**	**4**	**6**	**10**
Prix (€)	6{,}60	8{,}80	13{,}20	23

(b)

Nombre de bouteilles	**12**	**4**	**10**	**6**
Volume (L)	9	3	7{,}5	4{,}5

(c)

Nombre de cafés	**1**	**2**	**4**	**8**
Prix (€)	1{,}80	3{,}60	6{,}40	12{,}80

(d)

Nombre de paquets	**3**	**7**	**10**	**15**
Nombre de biscuits	36	84	120	180

Ex. 4 ★★☆ **Des livres en ligne ou en magasin** — Inès achète des romans à 8,50 € l'un. Sur un site, on ajoute 4 € de frais de livraison par commande. En magasin, il n'y a pas de frais.

(a) Calcule le prix payé sur le site pour 1 roman, puis pour 2 romans.

(b) Sur le site, le prix payé est-il proportionnel au nombre de romans ? Justifie en doublant.

(c) En magasin, 4 romans coûtent 34 € et 7 romans coûtent 59,50 €. Est-ce proportionnel ? Justifie par un calcul.

(d) Sur le site, Inès a payé 46,50 € pour une commande. Combien de romans a-t-elle commandés ?

Ex. 5 ★★☆ **L'erreur de Tom** — Pour des crêpes, Tom a noté la masse de farine selon le nombre de personnes :

Nombre de personnes	**6**	**2**	**8**	**4**
Farine (g)	375	125	500	260

(a) Tom a calculé $375 \div 6$ et $125 \div 2$. Fais ces deux calculs.

(b) Tom conclut : « C'est un tableau de proportionnalité. » A-t-il raison ? Justifie par le calcul des autres quotients.

(c) Une seule case est fausse. Corrige-la pour obtenir un tableau de proportionnalité.

(d) Que représente le coefficient de proportionnalité dans cette recette ?

Ex. 6 ★★★ **Trois tarifs à la piscine** — À la piscine, Léa a le choix entre trois tarifs. Tarif A : 4,20 € l'entrée. Tarif B : une carte à 15 € pour l'année, puis 2,70 € l'entrée. Tarif C : 4,50 € l'entrée seule, 20 € le carnet de 5 entrées, 36 € le carnet de 10 entrées.

(a) Au tarif A, calcule le prix de 3, de 5 et de 12 entrées. Le prix est-il proportionnel au nombre d'entrées ? Justifie.

(b) Au tarif B, calcule le prix de 5 entrées, puis de 10 entrées. En doublant le nombre d'entrées, double-t-on le prix ? Conclus.

(c) Au tarif C, calcule le prix d'une entrée dans chaque cas : entrée seule, carnet de 5, carnet de 10. Le prix est-il proportionnel au nombre d'entrées ? Justifie.

(d) Léa ira exactement 8 fois à la piscine cette année. Pour chaque tarif, calcule le prix le plus bas possible, puis dis lequel elle doit choisir.

Ex. 7 ★★★ **L'enquête de Sami** — Sami relève des mesures pour un exposé. Aide-le à répondre à chaque question en justifiant par un calcul.

(a) Taille de son petit frère :

Âge (ans)	**1**	**2**	**4**	**6**
Taille (cm)	75	86	102	115

Sami affirme : « La taille augmente avec l'âge, donc c'est proportionnel. » A-t-il raison ? Justifie.

(b) Rénovation d'un mur :

Nombre d'ouvriers	**2**	**4**	**8**
Durée (jours)	12	6	3

La durée est-elle proportionnelle au nombre d'ouvriers ? Justifie en doublant le nombre d'ouvriers.

(c) Au rayon tissu, Sami lit seulement : « 3 m de tissu coûtent 22,50 € ». Peut-il affirmer, avec cette seule information, que le prix est proportionnel à la longueur ? Explique.

(d) Peinture d'une façade :

Surface (m²)	**5**	**8**	**12**	**20**
Peinture (L)	2	3{,}2	4{,}8	8

Sami calcule $5 \div 2$, puis $8 \div 3{,}2\ldots$ et trouve toujours 2,5. Est-ce un tableau de proportionnalité ? Donne le coefficient « 2e ligne ÷ 1re ligne » et explique ce qu'il représente.

Ex. 8 ★★★ **L'affiche de Chloé au marché** — Au marché, Chloé vend des clémentines. Elle affiche ce tableau, aux colonnes dans le désordre :

Masse (kg)	**3**	**1{,}5**	**6**	**0{,}5**	**4**
Prix (€)	7{,}20	3{,}60	14{,}70	1{,}20	9{,}60

(a) Calcule le quotient « prix ÷ masse » dans chaque colonne. L'affiche est-elle un tableau de proportionnalité ? Justifie.

(b) Chloé s'est trompée dans une seule case. Corrige-la avec une somme de colonnes, puis vérifie avec le coefficient.

(c) Avec l'affiche corrigée, Paul paie 12 € de clémentines. Quelle masse de clémentines achète-t-il ?

(d) Chloé vend aussi des filets d'oranges à 2,90 € le filet, avec l'offre « 3 filets pour le prix de 2 ». Complète :

Nombre de filets	**1**	**2**	**3**	**6**
Prix (€)	2{,}90	…	…	…

(e) Chloé dit : « 6 filets coûtent le double de 3 filets, donc le prix des filets est proportionnel. » A-t-elle raison ? Justifie.

2. *Compléter un tableau : le coefficient*

À retenir : Coefficient = 2e ligne ÷ 1re ligne ($12 \div 8 = 1{,}5$). De la 1re à la 2e ligne : × coefficient ; de la 2e à la 1re : ÷ coefficient ($9 \div 1{,}5 = 6$). Il peut être décimal, même plus petit que 1. Jamais « + le même nombre » sur les deux lignes.

Ex. 9 ★☆☆ **Automatismes : calculer le coefficient** — Chaque ligne décrit une colonne d'un tableau de proportionnalité : le nombre de la 1re ligne, puis celui de la 2e ligne. Calcule le coefficient de proportionnalité (de la 1re ligne vers la 2e).

(a) 1re ligne : 14 ; 2e ligne : 21. Quel est le coefficient ?

(b) 1re ligne : 40 ; 2e ligne : 34. Quel est le coefficient ?

(c) 1re ligne : 8 ; 2e ligne : 10. Quel est le coefficient ?

(d) 1re ligne : 20 ; 2e ligne : 3. Quel est le coefficient ?

(e) 1re ligne : 12 ; 2e ligne : 9. Quel est le coefficient ?

(f) 1re ligne : 4 ; 2e ligne : 26. Quel est le coefficient ?

Ex. 10 ★☆☆ **Automatismes : multiplier ou diviser ?** — Dans un tableau de proportionnalité, on passe de la 1re ligne à la 2e en multipliant par le coefficient. Trouve le nombre manquant de la colonne.

(a) Coefficient 2,5 ; 1re ligne : 6. Quel nombre est dans la 2e ligne ?

(b) Coefficient 2,5 ; 2e ligne : 20. Quel nombre est dans la 1re ligne ?

(c) Coefficient 0,25 ; 1re ligne : 18. Quel nombre est dans la 2e ligne ?

(d) Coefficient 0,25 ; 2e ligne : 3,5. Quel nombre est dans la 1re ligne ?

(e) Coefficient 1,25 ; 2e ligne : 15. Quel nombre est dans la 1re ligne ?

(f) Coefficient 4 ; 2e ligne : 2,6. Quel nombre est dans la 1re ligne ?

Ex. 11 ★☆☆ **Les pommes du marché** — Au marché, Yanis achète des pommes. Le prix est proportionnel à la masse.

Masse (kg)	**2**	**5**	**…**	**0{,}5**	**…**
Prix (€)	4{,}40	…	17{,}60	…	29{,}70

(a) Calcule le coefficient de proportionnalité. Que représente-t-il ?

(b) Quel est le prix de 5 kg de pommes ?

(c) Quelle masse de pommes coûte 17,60 € ?

(d) Quel est le prix de 0,5 kg de pommes ?

(e) Quelle masse de pommes coûte 29,70 € ?

Ex. 12 ★★☆ **Les erreurs de Tom** — Pour un gâteau pour 8 personnes, il faut 200 g de farine. La masse de farine est proportionnelle au nombre de personnes. Tom fait plusieurs calculs.

Nombre de personnes	8	12	10	...
Farine (g)	200	...	...	350

(a) Tom calcule le coefficient : $8 \div 200 = 0{,}04$. Explique son erreur et donne le bon coefficient.

(b) Que représente ce coefficient ? Précise l'unité.

(c) Calcule la masse de farine nécessaire pour 12 personnes.

(d) Tom dit : « 2 personnes de plus, donc 2 g de plus : 202 g pour 10 personnes. » A-t-il raison ? Justifie.

(e) Avec 350 g de farine, Tom multiplie 350 par le coefficient pour trouver le nombre de personnes. Corrige sa méthode et donne le bon nombre de personnes.

Ex. 13 ★★☆ **Le sirop d'Inès** — Inès prépare une boisson. La quantité d'eau est proportionnelle à la quantité de sirop.

Sirop (cL)	10	4	...	9	...
Eau (cL)	35	...	21	...	42

(a) Calcule le coefficient pour passer de la quantité de sirop à la quantité d'eau.

(b) Complète les deux cases vides de la 2e ligne.

(c) Complète les deux cases vides de la 1re ligne.

(d) Vérifie ta colonne de 42 cL d'eau en la comparant à la colonne de 21 cL d'eau.

(e) Quelle quantité de boisson (sirop et eau) Inès obtient-elle avec 9 cL de sirop ?

Ex. 14 ★★★ **Le voyage de Lina au Canada** — À l'aéroport, Lina échange des euros contre des dollars canadiens. Le nombre de dollars est proportionnel au nombre d'euros : 20 € donnent 25 dollars.

Euros (€)	20	60	...	7	...
Dollars	25	...	100	...	43{,}75

(a) Lina dit : « Le coefficient est $20 \div 25 = 0{,}8$. » A-t-elle raison ? Justifie, donne le bon coefficient et dis ce qu'il représente.

(b) Complète les cases vides de la ligne « Dollars ».

(c) Complète les cases vides de la ligne « Euros ». Dis si tu multiplies ou si tu divises par le coefficient.

(d) Vérifie la case que tu as trouvée sous 100 dollars en utilisant deux autres colonnes du tableau.

(e) Au retour, il reste 30 dollars à Lina. Son frère dit : « 25 dollars valent 20 €. 30 dollars, c'est 5 dollars de plus, donc ça fait $20 + 5 = 25$ €. » Vrai ou faux ? Justifie.

Ex. 15 ★★★ **Le plein de Chloé** — À la station-service, Chloé remplit des bidons d'essence pour sa tondeuse. Le prix payé est proportionnel au volume d'essence.

Volume (L)	12	30	6	36	...
Prix (€)	22{,}20	...	...	...	38{,}85

(a) Sans calculer le coefficient, trouve le prix de 6 L. Nomme l'outil que tu utilises.

(b) Calcule le coefficient de proportionnalité. Que représente-t-il ? Donne son unité.

(c) Calcule le prix de 30 L avec le coefficient, puis celui de 36 L par une somme de deux colonnes du tableau.

(d) Combien de litres Chloé obtient-elle pour 38,85 € ?

(e) Chloé a 50 €. Combien de litres entiers peut-elle acheter au maximum ? Justifie.

Ex. 16 ★★★ **Le jus d'oranges de la fête** — Pour la fête du collège, Sacha presse des oranges. Le volume de jus est proportionnel à la masse d'oranges : 5 kg d'oranges donnent 4 L de jus.

Oranges (kg)	5	15	20	...	3{,}5
Jus (L)	4	...	...	10	...

(a) Calcule le coefficient. Ilan affirme : « Un coefficient de proportionnalité est toujours plus grand que 1. » A-t-il raison ? Justifie et dis ce que représente le coefficient.

(b) Sans utiliser le coefficient, trouve le volume de jus pour 15 kg et pour 20 kg. Nomme chaque outil.

(c) Calcule le volume de jus obtenu avec 3,5 kg d'oranges.

(d) Pour 10 L de jus, Léa multiplie 10 par le coefficient pour trouver la masse d'oranges. Corrige sa méthode, puis vérifie ta réponse avec la colonne 5 kg.

(e) Il faut 30 L de jus pour la fête. Les oranges coûtent 2,40 € le kg. Combien Sacha va-t-il payer ?

3. *Compléter un tableau : multiplier une colonne, additionner deux colonnes*

À retenir : Dans un tableau de proportionnalité, multiplie ou divise une colonne par un même nombre, ou additionne (soustrais) deux colonnes, sur les DEUX lignes. N'ajoute jamais le même nombre aux deux lignes. Uniquement si c'est proportionnel.

Ex. 17 ★☆☆ **Automatismes : multiplier ou diviser une colonne** — Chaque situation est proportionnelle. Calcule de tête en multipliant ou en divisant la colonne donnée par un même nombre, sur les deux lignes.

(a) 3 baguettes coûtent 2,70 €. Combien coûtent 9 baguettes ?

(b) 12 stylos coûtent 21 €. Combien de stylos achètes-tu avec 7 € ?

Ex. 17 **(suite)**

(c) 6 sacs de terreau couvrent 45 m² de jardin. Quelle surface couvrent 3 sacs ?

(d) Pour 4 personnes, il faut 250 g de pâtes. Quelle masse faut-il pour 12 personnes ?

(e) 10 m de corde coûtent 37 €. Combien coûtent 2 m ?

(f) 2,5 L de jus remplissent 10 verres. Quel volume faut-il pour 40 verres ?

Ex. 18 ★☆☆ **Automatismes : additionner ou soustraire deux colonnes** — À la fromagerie, le prix est proportionnel à la masse de fromage. Réponds à chaque question en additionnant ou en soustrayant deux colonnes du tableau.

Masse de fromage (kg)	**2**	**5**	**7**	**3**	**12**
Prix (€)	17	42{,}5	…	…	…

(a) Trouve le prix de 7 kg de fromage.

(b) Trouve le prix de 3 kg de fromage avec une différence de deux colonnes.

(c) Trouve le prix de 12 kg de fromage.

(d) Bastien dit : « 10 kg coûtent $42{,}50 \times 2 = 85$ € ». Vérifie avec une somme de deux colonnes. A-t-il raison ?

Ex. 19 ★★☆ **Des pots de peinture : colonnes en désordre** — Un magasin vend des petits pots de peinture, tous au même prix. Les colonnes sont en désordre : choisis bien ta colonne de départ.

Nombre de pots	**10**	**3**	**12**	**7**	**15**
Prix (€)	…	…	38{,}4	…	…

(a) Calcule le prix de 3 pots sans passer par l'unité. Quelle propriété utilises-tu ?

(b) Déduis-en le prix de 15 pots en combinant deux colonnes.

(c) Calcule le prix d'un pot, puis le prix de 7 pots.

(d) Calcule le prix de 10 pots par une somme de deux colonnes, puis vérifie avec le prix d'un pot.

Ex. 20 ★★☆ **Au marché : deux erreurs à corriger** — Au marché, 5 kg de pommes de terre coûtent 9 €. Le prix est proportionnel à la masse.

(a) Calcule le coefficient de proportionnalité. Que représente-t-il ?

(b) Hugo dit : « J'ajoute 3 aux deux lignes : 8 kg coûtent 12 € ». A-t-il raison ? Justifie en calculant le prix de 8 kg.

(c) Zoé écrit : « $13 = 5 + 8$, donc 13 kg coûtent $9 + 8 = 17$ € ». Trouve son erreur et corrige-la.

(d) Avec 27 €, combien de kilogrammes peux-tu acheter ?

Ex. 21 ★★☆ **La piscine : une carte, puis des entrées** — À la piscine, tu paies une carte de 10 € pour l'année, puis 5 € par entrée.

Nombre d'entrées	**2**	**4**	**5**
Prix total (€)	20	30	35

(a) Est-ce une situation de proportionnalité ? Justifie par un calcul.

(b) Nolan écrit : « $6 = 2 + 4$, donc 6 entrées coûtent $20 + 30 = 50$ € ». Explique son erreur et calcule le vrai prix.

(c) Lina dit : « 8 entrées coûtent deux fois le prix de 4 entrées, soit 60 € ». Vrai ou faux ? Justifie.

Ex. 22 ★★★ **À la station-service : compléter sans passer par l'unité** — Chez Ben, à la station-service, le prix payé est proportionnel au volume de carburant. Pour chaque question, nomme la propriété utilisée (colonne × un nombre, colonne ÷ un nombre, somme de deux colonnes) et écris le calcul sur les deux lignes.

Volume (L)	**8**	**24**	**32**	**2**	**26**
Prix (€)	14{,}80	…	…	…	…

(a) Calcule le prix de 24 L à partir de la colonne « 8 L ». Par quel nombre multiplies-tu ?

(b) Calcule le prix de 32 L sans passer par l'unité.

(c) Calcule le prix de 2 L sans passer par l'unité. Quelle colonne divises-tu, et par quel nombre ?

(d) Calcule le prix de 26 L en utilisant deux colonnes que tu as déjà complétées. Vérifie ensuite avec le prix d'un litre.

(e) Léa écrit : « 8 L coûtent 14,80 €. J'ajoute 2 aux deux lignes, donc 10 L coûtent 16,80 €. » A-t-elle raison ? Justifie et donne le bon prix.

Ex. 23 ★★★ **Des crêpes pour la fête : colonnes en désordre** — Nora prépare des crêpes pour une fête. La masse de farine est proportionnelle au nombre de personnes. Les colonnes sont en désordre : choisis bien les colonnes que tu utilises.

Nombre de personnes	**6**	**4**	**10**	**2**	**14**
Farine (g)	300	200	…	…	…

(a) Calcule la masse de farine pour 10 personnes. Nomme la propriété utilisée.

(b) Calcule la masse de farine pour 2 personnes à l'aide de deux colonnes du tableau, sans passer par l'unité.

(c) Calcule la masse de farine pour 14 personnes en combinant deux propriétés.

(d) Nora a un paquet de 1,5 kg de farine. Pour combien de personnes peut-elle faire des crêpes en utilisant tout le paquet ?

Ex. 23 **(suite)**

(e) Sami écrit : « $8 = 4 \times 2$, donc pour 8 personnes il faut $200 \times 4 = 800$ g de farine. » Explique son erreur et donne la bonne masse.

Ex. 24 ★★★ **Location de vélos : quel loueur choisir ?** — Pour une randonnée à vélo, Inès compare deux loueurs. Chez le loueur A, le prix est proportionnel à la durée : 2 h coûtent 7 €. Chez le loueur B, on paie 6 € de forfait, puis 2 € par heure.

Durée (h)	2	3	4
Prix chez B (€)	10	12	14

(a) Explique pourquoi tu peux utiliser les propriétés des colonnes chez le loueur A, mais pas chez le loueur B. Justifie par un calcul.

(b) Calcule le prix de 4 h chez le loueur A. Compare avec le prix de 4 h chez le loueur B.

(c) Calcule le prix de 3 h, puis celui de 8 h, chez chaque loueur. Quel loueur Inès doit-elle choisir dans chaque cas ?

(d) Chez le loueur A, Inès a payé 24,50 €. Combien d'heures a-t-elle loué son vélo ?

4. *Le passage par l'unité*

À retenir : Passage par l'unité : je calcule d'abord la valeur pour 1 (prix ÷ quantité), puis je multiplie. Ex. : 5 pots pour 8 € → $8 \div 5 = 1{,}6$; 3 pots coûtent $3 \times 1{,}6 = 4{,}80$ €. J'arrondis seulement à la fin.

Ex. 25 ★☆☆ **Automatismes : le prix d'une unité** — Calcule la valeur qui correspond à 1, puis écris une phrase courte.

(a) 4 stylos coûtent 7 €. Quel est le prix d'un stylo ?

(b) Avec 12 €, on achète 5 kg de pommes. Quel est le prix de 1 kg ?

(c) 3 m de ruban coûtent 4,20 €. Quel est le prix de 1 m ?

(d) Il faut 450 g de riz pour 6 personnes. Combien de grammes faut-il pour 1 personne ?

(e) Une imprimante imprime 84 pages en 6 minutes, toujours au même rythme. Combien de pages imprime-t-elle en 1 minute ?

(f) 8 croissants coûtent 9,20 €. Quel est le prix d'un croissant ?

Ex. 26 ★☆☆ **Automatismes : au rayon fromage** — Le prix du fromage est proportionnel à sa masse. Passe par le prix de 1 g pour compléter le tableau.

Masse (g)	250	1	100	340	...
Prix (€)	4	...	...	...	7{,}20

(a) Calcule le prix de 1 g de fromage.

Ex. 26 **(suite)**

(b) Calcule le prix de 100 g de fromage.

(c) Calcule le prix de 340 g de fromage.

(d) Quelle masse de fromage peut-on acheter avec 7,20 € ?

Ex. 27 ★★☆ **Des crêpes pour tout le monde** — Pour 6 personnes, la pâte à crêpes demande 360 g de farine, 0,9 L de lait et 3 œufs. Les quantités sont proportionnelles au nombre de personnes.

(a) Calcule les quantités de farine, de lait et d'œufs pour 1 personne.

(b) Calcule les quantités de farine, de lait et d'œufs pour 8 personnes.

(c) Pour 15 personnes, combien faut-il de farine ? Combien d'œufs le calcul donne-t-il, et combien en prends-tu ?

(d) Tom a 1,5 kg de farine. Pour combien de personnes au plus peut-il faire la pâte ?

Ex. 28 ★★☆ **Le meilleur prix au litre** — Pour repeindre sa chambre, Inès compare trois pots de peinture. Pot A : 2,5 L pour 31 €. Pot B : 4 L pour 47,60 €. Pot C : 3 L pour 35 €.

(a) Calcule le prix de 1 L de peinture pour le pot A, puis pour le pot B.

(b) Au prix au litre du pot A, quelle quantité de peinture obtiendrait-on pour 18,60 € ?

(c) Calcule le prix de 1 L pour le pot C, arrondi au centime. Quel pot a le meilleur prix au litre ?

(d) Au même prix au litre que le pot C, combien coûteraient 5 L ? Donne le prix exact au centime près.

Ex. 29 ★★☆ **Tomates du marché et sauce maison** — Au marché, 3 kg de tomates coûtent 5,70 €. Hugo écrit : « $3 \div 5{,}70 \approx 0{,}53$, donc 1 kg coûte 0,53 €. » Avec 1 kg de tomates, Hugo prépare 0,4 L de sauce.

(a) Hugo a-t-il raison ? Justifie, puis calcule le vrai prix de 1 kg.

(b) Combien coûtent 4,5 kg de tomates ?

(c) Avec 15,20 €, combien de kilogrammes de tomates peut-on acheter ?

(d) Combien de litres de sauce Hugo obtient-il avec 7 kg de tomates ?

(e) Il range cette sauce dans des pots de 0,25 L. Combien de pots doit-il prévoir ? Combien de pots seront pleins ?

Ex. 30 ★★★ **L'essence de la tondeuse** — À la station, Malik achète de l'essence pour la tondeuse du jardin : 7 L coûtent 13 €. Le prix est proportionnel au nombre de litres. La tondeuse consomme 0,8 L d'essence en 16 minutes.

(a) Calcule le prix de 1 L d'essence, arrondi au centime.

Ex. 30 **(suite)**

(b) Malik veut 12 L. Il multiplie par 12 le prix de 1 L arrondi au centime. Explique pourquoi son résultat n'est pas le prix exact, puis calcule le prix de 12 L au centime près.

(c) Malik n'a que 20 €. Combien de litres entiers peut-il acheter au plus ? Justifie par des calculs.

(d) Avec 10 L d'essence, pendant combien de minutes la tondeuse peut-elle tourner ? Passe par la consommation en 1 minute.

Ex. 31 ★★★ **Salade de fruits pour la fête de l'école** — Chloé prépare une salade de fruits pour 18 personnes. Sa recette pour 4 personnes demande 320 g de fraises et 3 bananes (quantités proportionnelles). Fraises : barquette A, 250 g pour 2,90 € ; barquette B, 500 g pour 5,40 €.

(a) Chloé écrit : « $18 = 4 + 14$, donc il faut $320 + 14 = 334$ g de fraises. » Explique son erreur, puis calcule la bonne masse en passant par 1 personne.

(b) Combien de bananes Chloé doit-elle acheter ? Justifie ton arrondi.

(c) Calcule le prix de 1 kg de fraises pour chaque barquette. Quelle barquette est la plus avantageuse ?

(d) Chloé n'achète que des barquettes B. Combien doit-elle en acheter, et combien paie-t-elle ?

Ex. 32 ★★★ **Du tissu au mètre pour les costumes** — Pour les costumes du spectacle, Zoé achète du tissu à la mercerie. Le prix est proportionnel à la longueur.

Longueur (m)	**6**	**1{,}5**	**7{,}5**	**4**
Prix (€)	27	…	…	…

(a) Complète la case sous 1,5 m sans passer par l'unité. Nomme l'outil utilisé.

(b) Complète la case sous 7,5 m à partir de deux colonnes déjà remplies. Nomme l'outil utilisé.

(c) Zoé ne voit pas de lien simple entre 4 et 6. Passe par l'unité pour compléter la dernière case.

(d) La vendeuse coupe le tissu par tranches de 10 cm. Avec 40 €, quelle longueur de tissu Zoé peut-elle acheter au plus ? Justifie.

(e) On ajoute au tableau une colonne : 12 m pour 50 € (prix d'un rouleau entier). Le tableau est-il encore un tableau de proportionnalité ? Justifie par un calcul.

5. *Échelles : plans et cartes*

À retenir : Échelle $\frac{1}{n}$: 1 cm représente n **cm**. Réel = plan $\times n$; plan = réel $\div n$, les deux en cm. Ex. : à 1/5 000, 3 cm $\to 3 \times 5\,000 = 15\,000$ cm $= 150$ m. Échelle : n = réel (cm) $\div$ plan (cm).

Ex. 33 ★☆☆ **Automatismes : conversions et échelle** — Calcule mentalement. Rappel : 1 m = 100 cm et 1 km = 100 000 cm.

(a) Convertis 7 km en cm.

(b) Convertis 2,8 km en cm.

(c) Convertis 64 000 cm en m.

(d) Convertis 350 000 cm en km.

(e) Sur une carte à l'échelle 1/45 000, 1 cm représente combien de mètres dans la réalité ?

(f) Sur une carte à l'échelle 1/75 000, 1 cm représente combien de kilomètres dans la réalité ?

Ex. 34 ★☆☆ **Automatismes : du plan à la réalité, et retour** — Calcule, puis donne le résultat dans l'unité demandée.

(a) Carte à 1/20 000 : 6 cm sur la carte. Distance réelle en m ?

(b) Carte à 1/40 000 : 2,5 cm sur la carte. Distance réelle en km ?

(c) Plan de maison à 1/100 : un mur mesure 7,6 cm sur le plan. Longueur réelle en m ?

(d) Carte à 1/300 000 : une route réelle de 24 km. Longueur sur la carte en cm ?

(e) Plan à 1/500 : une allée réelle de 35 m. Longueur sur le plan en cm ?

(f) Carte à 1/125 000 : deux villages distants de 3 km. Distance sur la carte en cm ?

Ex. 35 ★☆☆ **Le tableau de l'échelle** — Une carte est à l'échelle 1/60 000. Complète ce tableau de proportionnalité (distances en cm).

Distance sur la carte (cm)	**3**	**…**	**0{,}5**	**8{,}5**	**…**
Distance réelle (cm)	…	420\,000	…	…	1\,200\,000

(a) Quel coefficient de proportionnalité permet de passer de la 1re ligne à la 2e ligne ?

(b) Distance réelle pour 3 cm sur la carte.

(c) Distance sur la carte pour 420 000 cm dans la réalité.

(d) Distance réelle pour 0,5 cm sur la carte.

(e) Distance réelle pour 8,5 cm sur la carte.

(f) Distance sur la carte pour 1 200 000 cm dans la réalité.

Ex. 36 ★★☆ **Trouver l'échelle** — Pour trouver l'échelle, écris les deux longueurs en cm, puis calcule n = distance réelle $\div$ distance sur le plan.

(a) Sur la carte des pistes cyclables de Lina, le tour du lac, long de 4,8 km, mesure 16 cm. Trouve l'échelle de la carte.

Ex. 36 (suite)

(b) Sur le plan de la maison de Sacha, la cuisine mesure 4 cm alors qu'en vrai elle est longue de 3,2 m. Trouve l'échelle du plan.

(c) Tom dit : « Sur mon plan, 5 cm représentent 350 m, donc l'échelle est 1/70. » A-t-il raison ? Justifie et corrige.

(d) Vrai ou faux ? « 9 km mesurent 6 cm sur la carte A et 1,8 cm sur la carte B, donc la carte A réduit plus la réalité. » Trouve les deux échelles et justifie.

Ex. 37 ★★☆ **Les maquettes de Zoé** — Zoé collectionne les maquettes : sa voiture miniature est à l'échelle 1/43 et son train électrique à l'échelle 1/87.

(a) La vraie voiture mesure 4,3 m de long. Quelle est la longueur de la maquette, en cm ?

(b) Zoé affirme : « À 1/43, 1 cm de la maquette représente 43 m. » A-t-elle raison ? Justifie.

(c) La locomotive miniature mesure 23 cm. Quelle est la longueur de la vraie locomotive, en m ?

(d) Un vrai wagon mesure 26,1 m. Quelle est la longueur du wagon miniature, en cm ?

Ex. 38 ★★★ **Le plan de l'appartement de Malik** — Malik dessine le plan de son futur appartement à l'échelle 1/50. Sur le plan, le salon est un rectangle de 11,2 cm de long et de 8,4 cm de large.

(a) Sa sœur Inès affirme : « À 1/50, 1 cm représente 50 m, donc le salon mesure 560 m de long. » Repère son erreur, puis donne la vraie longueur du salon en m.

(b) Calcule la largeur réelle du salon, en m.

(c) Malik veut dessiner un canapé de 2,35 m de long. Quelle longueur doit-il tracer sur le plan, en cm ?

(d) Sur le plan, l'espace libre le long d'un mur mesure 6,3 cm. Une bibliothèque de 3,2 m de long peut-elle y tenir ? Justifie.

Ex. 39 ★★★ **Deux cartes pour une randonnée** — Pour préparer sa randonnée, Hugo a deux cartes : une carte IGN à l'échelle 1/25 000 et une carte routière à l'échelle 1/250 000.

(a) Sur chaque carte, que représente 1 cm dans la réalité, en m ? Quelle carte réduit le plus la réalité ? Justifie.

(b) Sur la carte IGN, le circuit se compose de trois tronçons de 6,4 cm, 3,8 cm et 5,8 cm. Calcule la longueur réelle du circuit, en km.

(c) Quelle longueur ce même circuit mesurerait-il sur la carte routière, en cm ?

(d) Vrai ou faux ? « Sur la carte routière, les 37 km entre chez Hugo et le village de départ mesurent moins de 15 cm. » Justifie.

Ex. 40 ★★★ **L'échelle effacée du plan du parc** — Léa a trouvé un vieux plan du parc de sa ville, mais l'échelle est effacée. Sur ce plan, l'allée principale, longue de 150 m en réalité, mesure 7,5 cm.

(a) Retrouve l'échelle du plan. Écris-la sous la forme $1/n$.

(b) Sur le plan, le bassin mesure 2,3 cm de long. Quelle est sa longueur réelle, en m ?

(c) Le parc mesure 840 m de long. Léa veut le recopier à la même échelle sur une feuille de 29,7 cm de long. Est-ce possible ? Justifie.

(d) Léa choisit finalement l'échelle 1/4 000. Quelle longueur doit-elle tracer pour le parc ? Tient-il sur sa feuille ? Justifie.

6. *Problèmes de proportionnalité*

À retenir : Avant tout calcul, je vérifie que la situation est proportionnelle (frais fixes, tarif réduit : non !). Puis je choisis l'outil : coefficient, colonne × k, somme de colonnes ou passage par l'unité. Ex. : 5 kg pour 9 € → 1 kg : $9 \div 5 = 1{,}8$ €.

Ex. 41 ★☆☆ **Automatismes : calcul mental** — Chaque situation est proportionnelle. Calcule mentalement.

(a) 5 stylos coûtent 4 €. Combien coûtent 10 stylos ?

(b) 3 kg de pommes coûtent 7,50 €. Combien coûte 1 kg ?

(c) 1 L de jus coûte 1,80 €. Combien coûtent 4 L ?

(d) 9 cahiers coûtent 13,50 €. Combien coûtent 3 cahiers ?

(e) Pour 4 personnes, une recette demande 300 g de farine. Combien en faut-il pour 6 personnes ?

(f) Un robinet verse 15 L d'eau en 2 minutes. Combien en verse-t-il en 8 minutes ?

Ex. 42 ★☆☆ **Automatismes : proportionnel ou pas ?** — Vrai ou faux ? Justifie par un calcul.

(a) Les oranges sont vendues 2,40 € le kg. Le prix payé est proportionnel à la masse achetée.

(b) Un taxi coûte 4 € de prise en charge, puis 1,50 € par km. Le prix est proportionnel à la distance.

(c) Le périmètre d'un triangle équilatéral est proportionnel à la longueur de son côté.

(d) Un lot de 3 yaourts coûte 2 € et un lot de 6 yaourts coûte 3,50 €. Le prix est proportionnel au nombre de yaourts.

(e) 4 m de tissu coûtent 10 €, 6 m coûtent 15 € et 10 m coûtent 25 €. Le prix est proportionnel à la longueur.

(f) Lina gagne 17 € pour 2 h de baby-sitting, 25,50 € pour 3 h et 43 € pour 5 h. Son gain est proportionnel à la durée.

Ex. 43 ★☆☆ **Farine en vrac : choisis ton outil** — À l'épicerie, le prix de la farine en vrac est proportionnel à la masse.

Masse de farine (kg)	2	5	7	0{,}5	…
Prix (€)	3{,}20	…	…	…	16

(a) Calcule le coefficient de proportionnalité. Que représente-t-il ?

(b) Complète la case sous 5 kg avec le coefficient.

(c) Complète la case sous 7 kg sans utiliser le coefficient. Nomme l'outil choisi.

(d) Complète la case sous 0,5 kg à partir de la colonne 2 kg. Nomme l'outil.

(e) Retrouve la masse de farine achetée pour 16 €.

Ex. 44 ★★☆ **Le miel du marché** — Au marché, un apiculteur vend le même miel en trois pots : pot A de 250 g à 3,40 € ; pot B de 1 kg à 12,90 € ; pot C de 500 g à 6,60 €.

(a) Calcule le prix de 1 kg de miel acheté en pots A.

(b) Calcule le prix de 1 kg de miel acheté en pots C.

(c) Quel pot est le plus avantageux ? Justifie.

(d) Léa a 20 €. Elle achète un pot B. Combien de pots A peut-elle encore acheter avec le reste ?

Ex. 45 ★★☆ **Terreau livré à domicile** — Un site de jardinage vend le terreau 3,75 € le sac. On paie en plus 9 € de livraison par commande. Au magasin du quartier, le même sac coûte 5 €, sans frais de livraison.

(a) Calcule le prix d'une commande en ligne de 4 sacs.

(b) Noé dit : « 8 sacs, c'est le double de 4 sacs, donc la commande coûte le double. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) Ben a payé 54 € pour sa commande en ligne. Combien de sacs a-t-il commandés ?

(d) À partir de combien de sacs la commande en ligne est-elle moins chère que le magasin ? Justifie.

Ex. 46 ★★★ **Crêpes pour toute la classe** — Recette pour 8 personnes : 250 g de farine, 4 œufs, 0,5 L de lait, 40 g de beurre. Nora prépare des crêpes pour les 28 élèves de sa classe. Son budget est de 15 €. Au magasin : farine 1,20 € le paquet de 1 kg ; œufs 2,10 € la boîte de 6 ; lait 1,15 € la bouteille de 1 L ; beurre 2,45 € la plaquette de 250 g.

(a) Par quel nombre faut-il multiplier les quantités de la recette ? Calcule la masse de farine nécessaire.

(b) Calcule le volume de lait nécessaire, en cL. Combien de bouteilles Nora doit-elle acheter ?

(c) Combien d'œufs faut-il ? Combien de boîtes Nora doit-elle acheter ?

(d) Calcule la masse de beurre nécessaire, puis le prix total des courses. Combien restera-t-il sur le budget de Nora ?

Ex. 46 (suite)

(e) Léo affirme : « Pour 56 élèves, il suffit de doubler le prix des courses. » A-t-il raison ? Justifie par un calcul.

Ex. 47 ★★★ **La teinte de la chambre** — Théo repeint sa chambre. Il mélange de la peinture blanche et du colorant vert. Pour garder la même teinte, la quantité de colorant doit être proportionnelle à la quantité de peinture blanche. Le vendeur lui donne ce tableau :

Peinture blanche (L)	2	5	0{,}5	8
Colorant (cL)	12	30	3	50

(a) Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Justifie par un calcul.

(b) Calcule la quantité de colorant nécessaire pour 8 L de peinture blanche. Compare avec le tableau du vendeur.

(c) Théo utilise 12,5 L de peinture blanche. Quelle quantité de colorant lui faut-il, en cL puis en L ?

(d) Il reste 21 cL de colorant à Théo. Quelle quantité de peinture blanche doit-il y mélanger ?

(e) La peinture blanche se vend en pots de 2,5 L à 18,90 € ou en pots de 10 L à 71,50 €. Pour 12,5 L, compare 5 petits pots à 1 grand pot et 1 petit pot.

Ex. 48 ★★★ **Deux bureaux de change à Londres** — En voyage à Londres, Yanis échange des euros (€) contre des livres sterling (£). Bureau A : 1 € donne 0,82 £, sans frais. Bureau B : 1 € donne 0,86 £, mais le bureau garde 4 £ de frais à chaque échange.

(a) Au bureau B, combien de livres Yanis reçoit-il pour 50 € ? Et pour 100 € ?

(b) Au bureau B, le nombre de livres reçues est-il proportionnel au nombre d'euros échangés ? Justifie.

(c) Au bureau A, combien de livres reçoit-on pour 50 € ? Et pour 150 € ?

(d) Quel bureau est le plus avantageux pour échanger 50 € ? Et pour échanger 150 € ? Justifie.

(e) Le bureau A n'accepte que des billets de 10 €. Combien d'euros Yanis doit-il donner au minimum pour recevoir au moins 60 £ ?