49 exercices en 7 parties, du plus simple au plus difficile : ★☆☆ facile · ★★☆ moyen · ★★★ difficile. Le corrigé détaillé est sur **benprofparticulier.fr**.

1. *Rappels de 5e : reconnaître et compléter un tableau*

À retenir : Proportionnalité ⇔ tous les quotients « 2e ligne ÷ 1re ligne » égaux (un seul différent : non ; un montant fixe l'empêche). Compléter : coefficient, linéarité, passage à l'unité ; jamais le même nombre ajouté aux deux lignes ($3 \to 12 : 4 \to 16$, pas $4 \to 13$).

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes : coefficient, unité et linéarité** — Dans chaque situation, les grandeurs sont proportionnelles. Réponds en donnant l'unité.

(a) 6 L de jus de pomme coûtent 13,80 €. Calcule le coefficient de proportionnalité avec son unité.

(b) Un engrais pour gazon s'utilise à raison de 0,15 kg par m². Quelle masse d'engrais faut-il pour 40 m² ?

(c) Un rouleau de papier peint couvre 5,4 m². Combien de rouleaux faut-il pour couvrir 37,8 m² ?

(d) La location d'un vélo coûte 19,50 € pour 6 h. Calcule le coefficient et dis ce qu'il représente.

(e) Une imprimante de bureau imprime 11 pages en 8 secondes. Combien de secondes lui faut-il pour imprimer 44 pages ?

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes : proportionnel ou pas ?** — Pour chaque situation, dis si c'est une situation de proportionnalité. Justifie par un calcul ou un contre-exemple.

(a) Chloé mesure 1,15 m à 6 ans. Son frère affirme : « À 12 ans, elle mesurera 2,30 m. » La taille est-elle proportionnelle à l'âge ?

(b) Un abonnement de cinéma illimité coûte 17,90 € par mois. Le prix payé dans le mois est-il proportionnel au nombre de films vus ?

(c) À la mercerie, 2,5 m de ruban coûtent 3,50 € et 4 m coûtent 5,60 €. Pour ces deux achats, le prix est-il proportionnel à la longueur ?

(d) Au bowling, on paie 2,50 € pour louer les chaussures, puis 6 € par partie. Le prix est-il proportionnel au nombre de parties ?

(e) À la boulangerie, la baguette coûte 1,20 €. Le prix payé est-il proportionnel au nombre de baguettes ?

Ex. 3 ★★☆ **Tester deux tableaux** — Tableau A : le prix d'un fromage chez un crémier de Dijon. Tableau B : les tarifs d'une location de kayaks à Annecy.

Masse (kg)	0,4	1,5	0,8
Prix (€)	7,60	28,50	15,20

Durée (h)	2	5	3	8
Prix (€)	14	35	21	54

(a) Calcule les quotients du tableau A. Est-ce un tableau de proportionnalité ? Justifie.

(b) Donne le coefficient du tableau A avec son unité et dis ce qu'il représente.

(c) Calcule les quotients du tableau B. Est-ce un tableau de proportionnalité ? Justifie.

(d) Dans le tableau B, par quel prix faudrait-il remplacer 54 € pour obtenir un tableau de proportionnalité ?

Ex. 4 ★★☆ **La farine des cookies** — Pour une vente de gâteaux à Lille, Yanis prépare des cookies. La masse de farine est proportionnelle au nombre de cookies.

Nombre de cookies	12	20	32	60
Farine (g)	210	350		

(a) Complète la case de 32 cookies en additionnant deux colonnes.

(b) Complète la case de 60 cookies en multipliant une colonne par un nombre.

(c) Calcule la masse de farine pour 1 cookie. Donne le coefficient avec son unité.

(d) Inès dit : « 20 cookies demandent 350 g, donc 21 cookies demandent 351 g. » A-t-elle raison ? Justifie.

(e) Avec 437,5 g de farine, combien de cookies Yanis peut-il préparer ?

Ex. 5 ★★★ **La peinture de l'appartement de Malik** — Malik repeint son appartement à Rennes. Avec 2 L de peinture, il couvre 25 m² de mur. La surface couverte est proportionnelle au volume de peinture. Le magasin livre la peinture : il facture 6 € de livraison, plus 4,50 € par litre.

Volume (L)	2	4	8
Prix livré (€)			

(a) Malik écrit : « 2 L couvrent 25 m², donc 5 L couvrent 28 m², car j'ajoute 3 aux deux lignes. » Explique son erreur, puis calcule la bonne surface.

Ex. 5 **(suite)**

(b) Calcule le coefficient de proportionnalité qui permet de passer du volume à la surface. Donne son unité et dis ce qu'il représente.

(c) Les murs du salon mesurent 87,5 m² au total. Combien de litres de peinture faut-il pour les couvrir ?

(d) Recopie et complète le tableau du magasin.

(e) Le prix livré est-il proportionnel au volume de peinture ? Justifie.

Ex. 6 ★★★ **La machine de la biscuiterie** — Dans une biscuiterie de Nantes, une machine emballe 9 boîtes de biscuits en 7 secondes. La durée est proportionnelle au nombre de boîtes.

Nombre de boîtes	**45**	**9**	**54**	**99**
Durée (s)		7		

(a) Lina passe par l'unité : elle arrondit $7 \div 9$ à 0,78 s, puis calcule $45 \times 0{,}78 = 35{,}1$ s. Explique pourquoi son résultat n'est pas exact, puis trouve la durée exacte pour 45 boîtes.

(b) Complète la case de 54 boîtes en additionnant deux colonnes.

(c) Complète la case de 99 boîtes avec la méthode de ton choix.

(d) La machine tourne sans arrêt pendant 2 min 20 s. Combien de boîtes emballe-t-elle ?

(e) Écris sous forme de fraction le coefficient qui donne le nombre de boîtes à partir de la durée. Donne son unité, puis vérifie-le avec la colonne de 99 boîtes.

Ex. 7 ★★★ **Le carreleur de Montpellier** — Théo, carreleur à Montpellier, pose des dalles carrées de 15 cm, 20 cm et 35 cm de côté. Pour les joints, il achète des sacs de mortier. Voici les prix qu'il a payés :

Nombre de sacs	**6**	**15**	**4**	**10**
Prix (€)	41,40	105	27,60	69

(a) Calcule le périmètre et l'aire de chacune des trois dalles.

(b) Le périmètre d'une dalle est-il proportionnel à son côté ? Justifie et donne le coefficient.

(c) Théo affirme : « Plus le côté est grand, plus l'aire est grande, donc l'aire est proportionnelle au côté. » A-t-il raison ? Justifie.

(d) Calcule le quotient « prix ÷ nombre de sacs » dans chaque colonne du tableau.

(e) L'apprenti de Théo dit : « Trois quotients sur quatre sont égaux, donc le prix est proportionnel au nombre de sacs. » A-t-il raison ? Justifie, puis donne le prix de 15 sacs au tarif des autres colonnes.

2. *Quatrième proportionnelle et produit en croix*

À retenir : Je range chaque grandeur sur sa ligne. Je multiplie les deux nombres de la diagonale complète et je divise par le troisième : $3 \to 12$ et $5 \to ?$ donnent $5 \times 12 \div 3 = 20$. Seulement si c'est proportionnel ; unités harmonisées, arrondi à la fin.

Ex. 8 ★☆☆ **Automatismes : trouver la quatrième proportionnelle** — Dans chaque cas, les grandeurs sont proportionnelles. Calcule la valeur manquante par la méthode de ton choix.

(a)

Masse (kg)	**3**	**8**
Prix (€)	10,50	

(b)

Durée (h)		**5**
Distance (km)	42	70

(c) Une pâte contient 128 g de sucre pour 400 g de farine. Quelle masse de sucre faut-il pour 250 g de farine ?

(d) 6 L de lave-glace coûtent 10,90 €. Combien coûtent 11 L ? Arrondis au centime.

(e) Un rouleau de câble de 35 kg contient 14 m de câble. Quelle longueur de ce câble pèse 22,5 kg ?

Ex. 9 ★☆☆ **Automatismes : tester par les produits en croix** — Utilise les produits en croix pour savoir si les deux colonnes sont proportionnelles.

(a) Est-ce un tableau de proportionnalité ? Justifie.

Ligne 1	**2,5**	**4**
Ligne 2	7	11,2

(b) Est-ce un tableau de proportionnalité ? Justifie.

Ligne 1	**9**	**15**
Ligne 2	6,3	10,4

(c) Un sac de 0,6 kg de graines coûte 4 €, un sac de 1,5 kg coûte 9 €. Le prix est-il proportionnel à la masse ? Justifie.

(d) Léa affirme : « Les colonnes (12 ; 20) et (18 ; 30) ne sont pas proportionnelles, car $18 - 12 \neq 30 - 20$. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 10 ★★☆ **Les crêpes d'Inès : choisir sa méthode** — Inès fait des crêpes. Pour 8 crêpes, il lui faut 140 g de farine. Sa poêle cuit 8 crêpes en 12 min. On admet que la farine et la durée sont proportionnelles au nombre de crêpes.

(a) Quelle masse de farine faut-il pour 12 crêpes ? Utilise la linéarité.

(b) Quelle masse de farine faut-il pour 28 crêpes ? Choisis la méthode la plus rapide.

(c) Inès a un paquet de 1 kg de farine. Combien de crêpes peut-elle faire au maximum ?

Ex. 10 **(suite)**

(d) Combien de crêpes peut-elle cuire en 1 h 30 ?

Ex. 11 ★★☆ **Erreurs d'élèves à corriger** — Chaque élève a fait une erreur. Explique-la, puis donne le bon résultat quand c'est possible.

(a) Un scooter consomme 2,8 L pour 100 km. Pour 65 km, Tom calcule $2{,}8 \times 100 \div 65 \approx 4{,}31$ L.

(b) Il faut 0,75 L de peinture pour 3 m². Pour 14 m², Sarah remplit ce tableau et trouve $3 \times 14 \div 0{,}75 = 56$ L.

Ligne 1	**3**	
Ligne 2	0,75	14

(c) Noé mesurait 1,10 m à 6 ans. Il calcule qu'à 15 ans, il mesurera $1{,}10 \times 15 \div 6 = 2{,}75$ m.

(d) 4 m de papier peint coûtent 22 €. Malik ajoute 2 aux deux nombres et annonce que 6 m coûtent 24 €.

Ex. 12 ★★★ **Le stand de jus de Lucas** — Lucas tient un stand de jus de pomme à la fête de son village, près d'Annecy. Avec 2,5 kg de pommes, sa presse donne 1,5 L de jus. La quantité de jus est proportionnelle à la masse de pommes.

(a) Quelle quantité de jus Lucas obtient-il avec 8 kg de pommes ?

(b) Lucas veut obtenir 9 L de jus. Quelle masse de pommes doit-il presser ? Range bien chaque grandeur sur sa ligne.

(c) Il a payé 16,80 € pour 12 kg de pommes, et le prix est proportionnel à la masse. Combien coûtent 750 g de pommes ?

(d) Lucas vend le jus avec un gobelet réutilisable à 0,20 €, payé une seule fois. Ses tarifs :

Gobelets de jus	**1**	**3**	**5**
Prix (€)	1,20	3,20	5,20

Pour 8 gobelets, il calcule $8 \times 3{,}20 \div 3 \approx 8{,}53$ €. A-t-il raison ? Justifie, puis donne le bon prix.

Ex. 13 ★★★ **Vrai ou faux : les pièges du produit en croix** — Vrai ou faux ? Justifie chaque réponse par un calcul ou un argument.

(a) Un carré de 3 cm de côté a une aire de 9 cm². Léna fait un produit en croix et affirme qu'un carré de 6 cm de côté a une aire de 18 cm².

(b) Dans ce tableau de proportionnalité, on passe de la première ligne à la deuxième en multipliant par k. Alors $a \times d = b \times c$.

Ligne 1	**a**	**c**
Ligne 2	b	d

(c) 1,5 m de tissu coûtent 13 €. Zoé arrondit le prix d'un mètre à 8,67 €, puis annonce que 340 cm de ce tissu coûtent $8{,}67 \times 340 = 2\,947{,}80$ €.

Ex. 13 **(suite)**

(d) Des cahiers identiques : 12 coûtent 21 € et 5 coûtent 8,75 €. Yanis trouve le prix de 7 cahiers sans division : $21 - 8{,}75 = 12{,}25$ €.

(e) Ce tableau est un tableau de proportionnalité.

Ligne 1	**4,8**	**6,4**	**8**
Ligne 2	7,2	9,6	12,4

Ex. 14 ★★★ **La chambre de Nadia** — Nadia repeint les 48 m² de murs de sa chambre, à Rennes. Sur le pot : « 30 m² pour 2,5 L ». Elle mélange de la peinture blanche et de la peinture bleue dans le ratio 5 : 3 (blanc : bleu). Elle peint 9 m² en 1 h 12 min, toujours au même rythme.

(a) Quel volume de peinture faut-il pour la chambre ? Range d'abord les valeurs de même nature sur la même ligne.

(b) Combien de litres de peinture blanche et de peinture bleue Nadia doit-elle mélanger pour obtenir ce volume ?

(c) Combien de temps lui faut-il pour peindre toute la chambre ? Donne le résultat en heures et minutes.

(d) Pour le couloir, Nadia garde le même ratio et utilise 2,1 L de peinture bleue. Quel volume total de mélange obtient-elle ?

(e) Quelle surface de mur ce mélange permet-il de couvrir ?

3. *Ratio : partager selon un ratio*

À retenir : Ratio $a : b$: on partage en $a + b$ parts égales, et la 1re part vaut $\frac{a}{a+b}$ du total. Ex. : 3 : 2 donne $\frac{3}{5}$, pas $\frac{3}{2}$. L'ordre suit les mots, et 1 : 4 donne $\frac{1}{5}$, pas un quart.

Ex. 15 ★☆☆ **Automatismes : partager selon un ratio** — Calcule les parts demandées.

(a) Lina et Hugo se partagent 40 bonbons dans le ratio 3 : 5 (Lina : Hugo). Combien de bonbons reçoit chacun ?

(b) Une corde de 13 m est coupée en deux morceaux dans le ratio 3 : 2. Calcule la longueur de chaque morceau.

(c) On répartit 56 kg de pommes entre trois cagettes dans le ratio 1 : 2 : 4. Calcule la masse de pommes de chaque cagette.

(d) Dans le ratio 4 : 5, quelle fraction du total représente la première part ? Calcule cette part pour un ruban de 2,7 m.

(e) Un produit nettoyant se dilue dans l'eau dans le ratio 1 : 3 (produit : eau). Quelle fraction du mélange est du produit ? Combien de produit y a-t-il dans 2,4 L de mélange ?

Ex. 16 ★☆☆ **Automatismes : simplifier et vérifier un ratio**

(a) Tom simplifie le ratio 18 : 12 et trouve 2 : 3. Explique son erreur et corrige-la.

(b) Complète l'égalité : 20 : 35 = 4 : . . .

(c) Simplifie le ratio 4,5 : 1,5.

(d) Simplifie le ratio 12 : 20 : 28.

(e) Les nombres 21 et 14 sont-ils dans le ratio 3 : 2 ? Justifie.

(f) Les nombres 16 et 10 sont-ils dans le ratio 3 : 2 ? Justifie.

Ex. 17 ★★☆ **Le mélange du jardin** — Pour ses jardinières, Maëlle mélange du terreau et du sable dans le ratio 5 : 2 (terreau : sable).

(a) Maëlle utilise 12,5 L de terreau. Quelle quantité de sable doit-elle ajouter ?

(b) Quelle quantité de mélange obtient-elle alors ?

(c) Un autre jour, son mélange contient 9 L de terreau de plus que de sable. Quelle quantité totale de mélange a-t-elle préparée ?

(d) Son voisin Karim affirme : « Pour 14 L de mélange, il faut 4 L de terreau et 10 L de sable. » A-t-il raison ? Justifie et corrige si besoin.

(e) Le frère de Maëlle dit que le sable représente $\frac{2}{5}$ du mélange. A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 18 ★★☆ **La facture des colocataires** — Léo, Yanis et Zoé partagent la facture d'électricité de leur colocation dans le ratio 4 : 3 : 2 (Léo : Yanis : Zoé), selon la taille de leur chambre. En janvier, la facture est de 157,50 €.

(a) Léo calcule sa part ainsi : $\frac{4}{3} \times 157{,}50$. A-t-il raison ? Justifie, puis calcule sa vraie part.

(b) Calcule les parts de Yanis et de Zoé, puis vérifie que la somme des trois parts redonne la facture.

(c) En février, Yanis paie 45,60 €. Quel est le montant de la facture de février ?

(d) Zoé propose de passer au ratio 8 : 6 : 4. Les parts de chacun changent-elles ? Justifie.

Ex. 19 ★★★ **Le prix du concours de robotique** — Inès, Malo et Sacha gagnent un prix à un concours de robotique. Ils le partagent dans le ratio 2 : 3 : 7 (Inès : Malo : Sacha), selon leurs heures de travail. Sacha reçoit 85 € de plus qu'Inès.

(a) En combien de parts égales le prix est-il partagé ? Quelle fraction du prix Malo reçoit-il ? Simplifie-la.

(b) Calcule la valeur d'une part, puis le montant total du prix.

(c) Calcule la somme reçue par chacun des trois amis, puis vérifie avec le total.

Ex. 19 (suite)

(d) Inès affirme : « Le ratio Inès : Sacha est 2 : 7, donc je reçois les $\frac{2}{7}$ du prix. » Vrai ou faux ? Justifie.

Ex. 20 ★★★ **Le sirop de Romane** — Romane prépare une boisson en mélangeant du sirop de menthe et de l'eau dans le ratio 1 : 4 (sirop : eau).

(a) Romane dit : « Le sirop représente un quart de la boisson. » Vrai ou faux ? Justifie.

(b) Romane veut préparer une carafe de 1,6 L. Calcule la quantité de sirop et la quantité d'eau.

(c) Il lui reste 0,45 L de sirop. Quelle quantité de boisson, au plus, peut-elle préparer avec ce sirop ?

(d) Son frère Nathan verse 1,2 L de sirop et 0,3 L d'eau. Quel ratio sirop : eau obtient-il ? Simplifie-le et explique son erreur.

(e) Une amie mélange 0,25 L de sirop et 1,25 L d'eau. Respecte-t-elle le ratio de Romane ? Justifie en simplifiant.

Ex. 21 ★★★ **Le béton de la terrasse** — Killian coule une dalle pour sa terrasse. Le sac de ciment indique le ratio 10 : 25 : 35 pour le mélange sec (ciment : sable : gravier), en masse.

(a) Simplifie ce ratio le plus possible.

(b) Killian veut préparer 336 kg de mélange sec. Calcule la masse de ciment, de sable et de gravier.

(c) Pour une deuxième dalle, il veut utiliser tout son tas de 210 kg de gravier. Quelle masse totale de mélange obtient-il ? Quelles masses de ciment et de sable lui faut-il ?

(d) Son voisin mélange 45 kg de ciment, 110 kg de sable et 160 kg de gravier. Respecte-t-il le ratio ? Justifie par le calcul.

4. *Représentation graphique de la proportionnalité*

À retenir : Proportionnalité ⇔ une droite ET le passage par l'origine (0; 0). Coefficient = ordonnée du point d'abscisse 1, ou $y \div x$: par (4; 14), $k = 3{,}5$ et $y = 3{,}5 \times x$. Une courbe, ou une droite qui coupe l'axe vertical au-dessus de 0 (montant fixe) : non.

Ex. 22 ★☆☆ **Automatismes : proportionnalité ou non ?** — Chaque phrase décrit un graphique. Dis s'il représente une situation de proportionnalité. Justifie.

(a) Une droite passe par l'origine et par le point (5; 12).

(b) Une droite coupe l'axe vertical en 3 et passe par le point (2; 9).

(c) Une courbe, qui n'est pas une droite, passe par l'origine et par les points (1; 1), (4; 16) et (6; 36).

(d) Les points (0; 0), (2; 1,5) et (6; 4,5) sont placés dans un repère.

Ex. 22 **(suite)**

(e) Les points $(0;0)$, $(2;3)$ et $(4;5)$ sont placés dans un repère.

Ex. 23 ★☆☆ **Automatismes : lire le coefficient** — Dans chaque cas, la droite passe par l'origine. Donne le coefficient de proportionnalité avec son unité.

(a) Abscisse : masse de cerises (kg). Ordonnée : prix (€). La droite passe par le point $(1;6{,}5)$.

(b) Abscisse : volume de peinture (L). Ordonnée : surface couverte (m²). La droite passe par le point $(4;38)$.

(c) Ordonnée : prix (€). Abscisse : longueur de papier peint (m). Le point de la droite d'ordonnée 17 a pour abscisse 5.

(d) Abscisse : masse de pommes (kg). Ordonnée : masse de compote obtenue (kg). La droite passe par le point $(3;2)$.

(e) Abscisse : longueur de corde x (m). Ordonnée : prix y (€). La droite a pour formule $y = 1{,}8 \times x$.

(f) La droite passe par le point $(1;3)$. Elsa écrit sa formule : $y = x + 3$. A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 24 ★★☆ **Presque alignés : le calcul tranche** — Noé vend du tissu à Roubaix. Il place trois achats dans un repère : la longueur en abscisse, le prix en ordonnée.

Longueur (m)	3	5	8
Prix (€)	8,40	14	22,50

(a) Calcule le quotient prix ÷ longueur pour l'achat de 3 m, puis pour celui de 5 m.

(b) Sur le graphique, les trois points ont l'air alignés avec l'origine. Le prix est-il proportionnel à la longueur ? Justifie par le calcul.

(c) Noé trace la droite qui passe par l'origine et par le point d'abscisse 3. Pour 6,5 m, il y lit « environ 18 € ». Vérifie par le calcul.

(d) Sur cette même droite, quelle longueur correspond à un prix de 35 € ?

Ex. 25 ★★☆ **Deux tarifs d'escalade** — À Grenoble, Inès hésite entre deux tarifs dans une salle d'escalade. Tarif Libre : 9 € la séance. Tarif Carte : une carte à 24 €, puis 5 € la séance. On note x le nombre de séances et y le prix payé en €.

(a) Écris la formule qui donne y pour chaque tarif. Le tarif Libre est-il proportionnel au nombre de séances ? Justifie.

(b) Inès place les points du tarif Carte et dit : « Ils sont alignés, donc c'est proportionnel. » A-t-elle raison ? Justifie.

(c) Elle relie ensuite ses points par un trait continu. Pourquoi ne faut-il pas les relier ici ?

Ex. 25 **(suite)**

(d) Pour combien de séances les deux tarifs coûtent-ils le même prix ? Donne les coordonnées du point commun aux deux graphiques.

(e) À partir de combien de séances le tarif Carte est-il le moins cher ? Justifie.

Ex. 26 ★★★ **Tirages photo : deux magasins** — À Brest, Gabriel veut faire tirer ses photos. Magasin A : 0,35 € le tirage. Magasin B : 4 € de livraison, puis 0,15 € le tirage. Il place les prix dans un repère : le nombre de tirages en abscisse, le prix en ordonnée.

Nombre de tirages	10	30	50
Prix A (€)			
Prix B (€)			

(a) Complète le tableau.

(b) Le prix du magasin A est-il proportionnel au nombre de tirages ? Justifie. Gabriel a payé 12,60 € chez A : combien de tirages a-t-il commandés ?

(c) Le prix du magasin B est-il proportionnel au nombre de tirages ? Justifie par le calcul.

(d) Zoé écrit la formule du magasin A : $y = x + 0{,}35$, avec x le nombre de tirages et y le prix en €. A-t-elle raison ? Justifie et corrige.

(e) Pour combien de tirages les deux magasins coûtent-ils le même prix ? Au-delà, quel magasin est le moins cher ? Justifie.

Ex. 27 ★★★ **Carrés de feutrine et disques** — À Poitiers, Maëlys découpe des carrés de feutrine pour un atelier. Pour chaque carré, elle note le côté c, le périmètre P et l'aire A.

Côté c (cm)	2	3	5	7,5
Périmètre P (cm)	8			
Aire A (cm²)	4			

(a) Complète le tableau.

(b) Le périmètre P est-il proportionnel au côté c ? Justifie, puis écris la formule sous la forme $P = k \times c$.

(c) Maëlys affirme : « Mes points $(c;A)$ partent de l'origine, donc l'aire est proportionnelle au côté. » A-t-elle raison ? Justifie.

(d) Elle découpe aussi des disques. La longueur d'un cercle est $L = \pi \times d$. Avec d en abscisse et L en ordonnée, quelle est l'ordonnée du point d'abscisse 1 ?

(e) Quel diamètre faut-il pour que le cercle mesure 50 cm de long ? Arrondis au dixième.

Ex. 28 ★★★ **Le carnet de bord de Lina** — À Clermont-Ferrand, Lina note la distance parcourue avec une voiture et le carburant consommé. Dans le repère tracé par son professeur (distance en km en abscisse, carburant en L en ordonnée), la droite passe par l'origine et par le point (250; 15). Lina a aussi noté trois trajets.

Distance (km)	**475**	**180**	**320**
Carburant (L)	28,5	10,8	19,5

(a) Quelle est l'ordonnée du point d'abscisse 1 de cette droite ? Donne le coefficient de proportionnalité avec son unité.

(b) Parmi les trois trajets du tableau, lesquels donnent un point situé sur la droite ? Justifie par le calcul.

(c) Sur le graphique, Lina lit qu'avec 40 L elle parcourt environ 650 km. Vérifie par le calcul, en arrondissant au km.

(d) Elle loue cette voiture : 45 € de forfait, plus le carburant consommé à 1,90 €/L. Le prix total est-il proportionnel à la distance ? Justifie.

(e) Combien paie-t-elle au total pour un trajet de 500 km ?

5. *Pourcentages : appliquer, augmenter, diminuer*

À retenir : Hausse de t % : $\times\left(1+\frac{t}{100}\right)$; baisse de t % : $\times\left(1-\frac{t}{100}\right)$ ($+5$ % : $\times 1{,}05$). Pour remonter au départ, on divise par le coefficient. Deux évolutions : on multiplie les coefficients, les pourcentages ne s'additionnent pas.

Ex. 29 ★☆☆ **Automatismes : le coefficient multiplicateur** — Réponds sans calculatrice.

(a) Donne le coefficient multiplicateur d'une hausse de 6 %.

(b) Donne le coefficient multiplicateur d'une baisse de 45 %.

(c) Un coefficient multiplicateur vaut 0,92. Quelle évolution traduit-il ?

(d) Chloé affirme : « Augmenter de 9 %, c'est multiplier par 1,9. » A-t-elle raison ? Justifie.

(e) Un coefficient multiplicateur vaut 1,3. Quelle évolution traduit-il ?

(f) Hugo affirme : « Multiplier par 0,7, c'est baisser de 70 %. » A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 30 ★☆☆ **Automatismes : appliquer et calculer un pourcentage** — Calcule. Arrondis au centime si besoin.

(a) Calcule 18 % de 250.

(b) Dans un club de judo de 80 adhérents, 28 sont mineurs. Quel pourcentage des adhérents est mineur ?

(c) Un vélo à 240 € baisse de 15 %. Calcule son nouveau prix.

Ex. 30 (suite)

(d) Un loyer de 650 € augmente de 4 %. Calcule le nouveau loyer.

(e) Le prix d'un casque passe de 50 € à 58 €. De quel pourcentage a-t-il augmenté ?

(f) Le prix d'une lampe passe de 64 € à 48 €. Quelle est l'évolution en pourcentage ?

Ex. 31 ★★☆ **Soldes : prix soldé et prix de départ** — C'est la période des soldes dans la boutique de Nora, à Rennes.

(a) Une veste affichée 125 € est soldée à -40 %. Calcule son prix soldé.

(b) Après une remise de 25 %, un pull coûte 36 €. Calcule son prix avant la remise.

(c) Avant les soldes, le prix d'un sac avait augmenté de 12 % pour atteindre 179,20 €. Yanis calcule 179,20 € moins 12 % de 179,20 € pour trouver l'ancien prix. A-t-il raison ? Justifie et donne l'ancien prix.

(d) Une écharpe passe de 32 € à 24,96 € pendant les soldes. Calcule le pourcentage de la remise, puis le prix soldé d'un bonnet à 14 € avec la même remise.

Ex. 32 ★★☆ **Deux évolutions successives** — Camille compare les abonnements mensuels de plusieurs salles de sport à Toulouse.

(a) Son abonnement de 30 € augmente de 10 % en janvier, puis de 10 % en juillet. Camille dit : « $+20$ % en tout, donc 36 €. » A-t-elle raison ? Justifie.

(b) Une autre salle baisse ses prix de 20 %, puis de 5 %. Calcule le coefficient multiplicateur global et traduis-le par un pourcentage.

(c) Une troisième salle augmente son abonnement de 40 € de 25 %, puis le baisse de 25 %. Revient-il à 40 € ? Justifie par un calcul.

(d) Une salle annonce deux baisses successives de 50 %. Lou affirme que l'abonnement devient gratuit. Vrai ou faux ? Justifie.

Ex. 33 ★★★ **Le devoir de Malo : repérer et corriger les erreurs** — Malo, élève de 4e à Nantes, a rendu ce devoir sur les pourcentages. Pour chaque affirmation, dis si Malo a raison et justifie. Si elle est fausse, corrige-la.

(a) Malo écrit : « Pour augmenter un prix de 72 € de 5 %, je multiplie par 1,5 : $72 \times 1{,}5 = 108$ €. »

(b) Malo écrit : « Pour baisser un prix de 140 € de 35 %, je multiplie par 0,35 : $140 \times 0{,}35 = 49$ €. »

(c) Malo écrit : « Après une hausse de 20 %, un vélo coûte 186 €. Avant la hausse, il coûtait $186 - 20$ % de 186, soit 148,80 €. »

(d) Malo écrit : « Un prix augmente de 20 % puis baisse de 20 % : il revient à sa valeur de départ. »

Ex. 34 ★★★ **Le festival d'Inès** — Inès est bénévole dans un festival de musique à Lille. La salle compte 1 200 places. Le billet coûtait 48 € en 2025 et coûte 54 € en 2026.

(a) Calcule le pourcentage d'évolution du prix du billet entre 2025 et 2026. Précise s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse.

(b) En prévente, 780 billets ont été vendus. Quel pourcentage des places cela représente-t-il ?

(c) Au bar, une boisson coûte 4,86 € après une hausse de 8 %. Calcule son prix avant la hausse, puis vérifie que ton résultat est cohérent.

(d) Le pass 3 jours a augmenté de 5 %, puis de 20 % ; il coûte maintenant 113,40 €. Ben dit : « En tout, c'est une hausse de 25 %. » Vrai ou faux ? Justifie.

(e) Calcule le prix du pass 3 jours avant ces deux hausses, puis vérifie ton résultat.

Ex. 35 ★★★ **Quelle trottinette pour Sacha ?** — À Grenoble, Sacha veut acheter une trottinette électrique affichée 260 € dans deux magasins. Le magasin A fait une remise de 30 %, puis une remise de 15 % sur le prix déjà réduit. Le magasin B fait une seule remise de 45 %.

(a) Calcule le prix de la trottinette dans le magasin A, en deux étapes.

(b) Sacha pense que les deux remises du magasin A font une remise de 45 %. A-t-il raison ? Justifie avec le coefficient multiplicateur global.

(c) Calcule le prix dans le magasin B. Quel magasin est le moins cher, et de combien ?

(d) La semaine suivante, le magasin B augmente de 10 % son prix soldé. Sacha dit : « La remise par rapport aux 260 € n'est plus que de 35 %. » Vrai ou faux ? Justifie.

6. *Échelles*

À retenir : À l'échelle $\frac{1}{n}$: réel = plan $\times n$ et plan = réel $\div n$, les deux en cm (1 m = 100 cm, 1 km = 100 000 cm). Échelle = plan $\div$ réel, écrite $\frac{1}{n}$. Les aires sont multipliées par $n \times n$: à $\frac{1}{100}$, 1 cm² représente 1 m².

Ex. 36 ★☆☆ **Automatismes : du plan à la réalité, et retour** — Écris d'abord les longueurs en cm, puis donne le résultat dans l'unité demandée.

(a) À l'échelle $\frac{1}{500}$, quelle longueur réelle, en m, représentent 4,2 cm sur un plan ?

(b) Un mur de 3,6 m est dessiné à l'échelle $\frac{1}{40}$. Quelle est sa longueur sur le plan, en cm ?

(c) Sur une carte à l'échelle $\frac{1}{200\,000}$, deux villages sont à 7 cm l'un de l'autre. Quelle est la distance réelle, en km ?

(d) Quelle longueur, en cm, mesure un sentier de 2,5 km sur une carte à l'échelle $\frac{1}{20\,000}$?

Ex. 36 (suite)

(e) Un dessin agrandit un grain de riz à l'échelle 30 : 1. Le grain mesure 0,8 cm en réalité. Combien mesure-t-il sur le dessin, en cm ?

(f) La carte A est à l'échelle $\frac{1}{15\,000}$ et la carte B à l'échelle $\frac{1}{60\,000}$. Sur laquelle une même route paraît-elle la plus longue ? Justifie.

Ex. 37 ★☆☆ **Automatismes : trouver l'échelle** — Calcule plan $\div$ réel avec les deux longueurs en cm. Donne l'échelle sous la forme $\frac{1}{n}$, ou n : 1 s'il s'agit d'un agrandissement.

(a) Un garage de 12 m de long mesure 4 cm sur un plan.

(b) Sur une carte, 5 cm représentent 2 km.

(c) Sur le plan d'une cuisine, une longueur réelle de 4,5 m est dessinée par 6 cm.

(d) Un trajet de 50 km mesure 2,5 cm sur une carte routière.

(e) Une graine de tournesol de 0,6 cm mesure 12 cm sur une affiche.

Ex. 38 ★★☆ **Une carte de randonnée près d'Annecy** — Sur la carte de randonnée de Malik, 4 cm représentent 6 km.

(a) Sans chercher l'échelle, calcule par quatrième proportionnelle la distance réelle, en km, représentée par 10 cm.

(b) Une boucle de 21 km est tracée sur cette carte. Quelle longueur, en cm, mesure-t-elle sur la carte ?

(c) Noé écrit : « 6 km = 6 000 cm et 6 000 $\div$ 4 = 1 500, donc l'échelle est $\frac{1}{1\,500}$. » A-t-il raison ? Justifie et corrige.

(d) Sur une autre carte, à l'échelle $\frac{1}{50\,000}$, quelle longueur mesure la boucle de 21 km ? Sur quelle carte est-elle la plus longue ?

Ex. 39 ★★☆ **Le potager d'un jardin à Rennes** — Sur le plan d'un jardin à l'échelle $\frac{1}{400}$, le potager est un rectangle de 3,5 cm sur 2,5 cm.

(a) Calcule les dimensions réelles du potager, en m.

(b) Déduis-en l'aire réelle du potager, en m².

(c) Inès calcule l'aire sur le plan, puis la multiplie par 400. Elle trouve 0,35 m². A-t-elle raison ? Justifie et corrige son calcul.

(d) Une terrasse a une aire réelle de 24 m². Quelle aire, en cm², occupe-t-elle sur le plan ?
(1 m² = 10 000 cm²)

Ex. 40 ★★★ **Deux cartes de la presqu'île de Crozon** — Pour préparer une sortie, Théo compare deux cartes : la carte A à l'échelle $\frac{1}{25\,000}$ et la carte B à l'échelle $\frac{1}{100\,000}$. Écris toujours les longueurs en cm avant de calculer.

(a) Pour une route de 9 km sur la carte A, Théo écrit : « 9 km = 9 000 cm et 9 000 ÷ 25 000 = 0,36 cm. » A-t-il raison ? Justifie et corrige.

(b) Sur la carte B, un sentier côtier mesure 13,4 cm. Quelle est sa longueur réelle, en km ?

(c) Quelle longueur, en cm, ce même sentier mesure-t-il sur la carte A ?

(d) Vrai ou faux ? « Sur la carte B, une même distance est dessinée plus longue que sur la carte A, car 100 000 est plus grand que 25 000. » Justifie.

(e) Sur la carte A, un lac occupe 2 cm². Théo en déduit une aire réelle de $2 \times 25\,000 = 50\,000$ cm². Explique son erreur, puis donne l'aire réelle du lac en m².

Ex. 41 ★★★ **Un poster d'insectes agrandis** — Pour un exposé à Dijon, Lina dessine des insectes agrandis. Son abeille mesure 12 mm en réalité et 7,2 cm sur le dessin.

(a) Jules calcule l'échelle du dessin : « 7,2 ÷ 12 = 0,6 ». Explique son erreur, puis donne l'échelle sous la forme $n : 1$.

(b) En réalité, l'aile de l'abeille mesure 9 mm. Quelle est sa longueur sur le dessin, en cm ?

(c) Sur le dessin, l'antenne mesure 2,1 cm. Quelle est sa longueur réelle, en mm ?

(d) Lina veut dessiner une coccinelle de 7 mm à l'échelle 8 : 1 dans un espace de 5 cm. Son dessin va-t-il rentrer ? Justifie.

(e) Une fourmi mesure 4,5 mm. Quelle est la plus grande échelle $n : 1$, avec n entier, pour que son dessin mesure au plus 5 cm ? Justifie.

Ex. 42 ★★★ **Le plan d'un appartement à Toulouse** — Sur le plan d'un appartement, la porte d'entrée mesure 1,8 cm, alors qu'elle fait 0,9 m de large en réalité. Sur le plan, le salon est un rectangle de 11 cm sur 8 cm.

(a) Calcule l'échelle du plan, puis écris-la sous la forme $\frac{1}{n}$.

(b) Le couloir mesure 6,5 m de long. Quelle est sa longueur sur le plan, en cm ?

(c) Par combien l'aire réelle du salon est-elle multipliée par rapport à son aire sur le plan ? Déduis-en l'aire réelle du salon, en m².

(d) Le parquet coûte 34,50 € le m². Combien coûte le parquet pour tout le salon ?

(e) Nora veut redessiner le salon seul à l'échelle $\frac{1}{20}$ sur une feuille de 29,7 cm sur 21 cm. Son dessin tiendra-t-il sur la feuille ? Justifie.

7. *Problèmes*

À retenir : Je vérifie d'abord que la situation est proportionnelle (pas de montant fixe). Je range les grandeurs de même nature sur la même ligne, puis j'utilise le produit en croix. Dans le ratio 2 : 3, la 1re part vaut $\frac{2}{5}$ du total. Je conclus avec l'unité.

Ex. 43 ★☆☆ **Automatismes : réfléchis avant de calculer** — Justifie chaque réponse par un calcul.

(a) Un carré de côté 3 cm a une aire de 9 cm². Un carré de côté 6 cm a une aire de 36 cm². L'aire du carré est-elle proportionnelle à son côté ? Justifie.

(b) Une boisson mélange du sirop et de l'eau dans le ratio 1 : 4. Quel pourcentage de la boisson est du sirop ?

(c) Pendant les soldes, une veste coûte 56 € après une remise de 20 %. Quel était son prix avant les soldes ?

(d) Hugo achète 3,5 kg de pommes à 2,60 €/kg. Il annonce qu'il va payer 91 €. Est-ce vraisemblable ? Corrige si besoin.

Ex. 44 ★☆☆ **Automatismes : calculs en contexte** — Pour chaque question, écris le calcul puis une phrase de réponse avec l'unité.

(a) Une recette de pâte à crêpes pour 4 personnes demande 300 g de farine. Quelle masse de farine faut-il pour 10 personnes ?

(b) Une imprimante imprime 42 pages en 3 minutes. Combien de pages imprime-t-elle en 1 heure ?

(c) Sur une carte à l'échelle $\frac{1}{25\,000}$, deux villages sont à 6 cm l'un de l'autre. Quelle est la distance réelle en km ?

(d) Sur un plan à l'échelle $\frac{1}{200}$, une chambre rectangulaire mesure 2 cm sur 3 cm. Quelle est son aire réelle en m² ?

(e) Le pot A de confiture pèse 750 g et coûte 4,20 €. Le pot B pèse 1,2 kg et coûte 6,60 €. Lequel est le moins cher au kilo ?

Ex. 45 ★★☆ **Deux tarifs pour la piscine** — À la piscine de Rennes, Inès a le choix entre deux tarifs. Tarif A : 4,50 € par entrée. Tarif B : un abonnement annuel de 24 €, puis 2,50 € par entrée.

Nombre d'entrées	6	10	15
Tarif A (€)			
Tarif B (€)			

(a) Complète le tableau.

(b) Lequel des deux tarifs est proportionnel au nombre d'entrées ? Justifie.

(c) On place les points (nombre d'entrées ; prix) des deux tarifs dans un repère. Décris la position des points de chaque tarif. Faut-il relier les points ? Justifie.

(d) À partir de combien d'entrées le tarif B devient-il plus avantageux ? Justifie.

Ex. 46 ★★☆ **Le béton de Malik** — Pour couler une petite dalle, Malik mélange du ciment, du sable et du gravier dans le ratio 1 : 2 : 3 (en masse).

(a) Malik veut préparer 90 kg de béton. Calcule la masse de ciment, de sable et de gravier.

(b) Quel pourcentage de la masse du béton le ciment représente-t-il ? Arrondis au dixième.

(c) Malik veut utiliser tout un sac de 25 kg de ciment. Quelle masse de gravier lui faut-il ? Quelle masse de béton obtiendra-t-il ?

(d) Sa sœur affirme : « Le sable représente $\frac{2}{3}$ de la masse du béton. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 47 ★★★ **Le parquet du salon de Yanis** — À Lille, Yanis veut poser du parquet dans son salon rectangulaire. Sur le plan de l'appartement, à l'échelle $\frac{1}{50}$, le salon mesure 9 cm sur 7,2 cm. Le magasin A vend le parquet en packs de 2,4 m² à 45,60 €, le magasin B en packs de 1,8 m² à 32,94 €.

(a) Calcule les dimensions réelles du salon, en mètres.

(b) Léo multiplie l'aire du salon sur le plan par 50 et trouve 3 240 cm². Explique son erreur, puis calcule l'aire réelle du salon en m².

(c) Calcule le prix d'un mètre carré de parquet dans chaque magasin. Quel magasin est le moins cher au m² ?

(d) Yanis trouve 2 964,60 € pour le magasin B. Montre avec un ordre de grandeur que c'est invraisemblable, puis calcule le vrai coût dans chaque magasin (packs entiers uniquement).

Ex. 48 ★★★ **Le punch de la fête de quartier** — À Toulouse, Margaux organise la fête de son quartier. Sa recette de punch sans alcool pour 8 personnes : 1,2 L de jus d'orange, 0,6 L de jus d'ananas et 0,3 L de limonade. 30 personnes sont attendues.

(a) Margaux compare des lots de gobelets. Le prix est-il proportionnel au nombre de gobelets ? Justifie, puis indique le lot le plus avantageux.

Nombre de gobelets	25	100	50
Prix (€)	3,50	12	6,50

(b) Calcule la quantité de chaque ingrédient nécessaire pour 30 personnes.

(c) Écris le ratio jus d'orange : jus d'ananas : limonade avec les plus petits entiers possible, puis donne le pourcentage de jus d'ananas dans le punch, arrondi à l'unité.

(d) Une bouteille de 1,5 L de jus d'orange coûte 2,04 € après une remise de 15 %. Quel était son prix avant la remise ? Combien Margaux paie-t-elle le jus d'orange du punch ?

Ex. 49 ★★★ **Le voyage de Sacha et Lou** — Sacha et Lou vont en voiture de Nantes à Clermont-Ferrand. Sur une carte à l'échelle $\frac{1}{1\,500\,000}$, leur itinéraire mesure 35 cm. Le carburant coûte 1,75 €/L.

(a) Calcule la longueur réelle de l'itinéraire, en kilomètres.

(b) Sacha a noté la consommation de la voiture sur d'anciens trajets. Est-ce une situation de proportionnalité ? Justifie, puis donne le coefficient avec son unité.

Distance (km)	275	150	400
Carburant (L)	17,6	9,6	25,6

(c) Calcule le volume de carburant nécessaire pour le voyage, puis son prix.

(d) Ils partagent le prix du carburant proportionnellement aux distances conduites : Sacha a conduit 300 km et Lou le reste. Combien paie chacun ?