

Objectifs du chapitre :

- Reconnaître une situation de proportionnalité
- Compléter un tableau de proportionnalité
- Calculer un pourcentage d'une quantité
- Appliquer un taux d'évolution (augmentation, réduction)

1. Introduction — La proportionnalité au quotidien

Situation professionnelle — Devis en menuiserie

Un menuisier agenceur doit réaliser un devis pour la pose de plinthes dans un appartement. Les plinthes coûtent **4,80 € le mètre linéaire**. L'appartement nécessite 35 m de plinthes.

Quel est le coût total des plinthes ?

$$\text{Prix} = 4,80 \times 35 = 168 \text{ €}$$

Le prix est **proportionnel** à la longueur : si on double la longueur, on double le prix. Le coefficient de proportionnalité est 4,80 €/m.

2. Suites proportionnelles

Définition Suites proportionnelles :

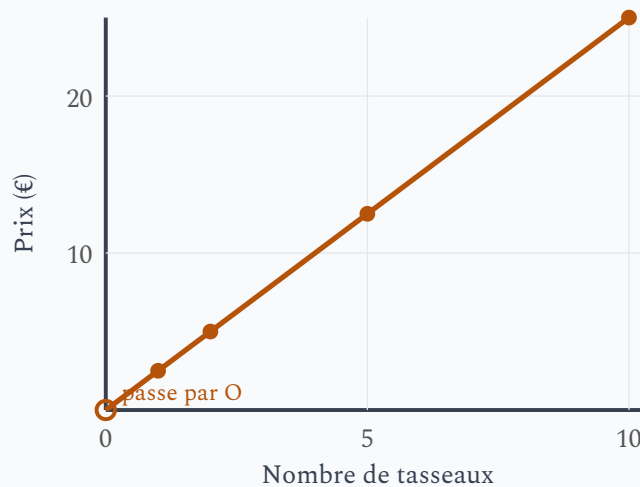
Deux suites de nombres sont **proportionnelles** quand on passe de l'une à l'autre en multipliant toujours par le même nombre, appelé **coefficient de proportionnalité**.

Exemple : Un fournisseur de bois vend des tasseaux à 2,50 € pièce.

Nombre de tasseaux	1	2	5	10
Prix (€)	2,50	5,00	12,50	25,00

$$\text{Vérification : } \frac{2,50}{1} = \frac{5,00}{2} = \frac{12,50}{5} = \frac{25,00}{10} = 2,50$$

Tous les quotients sont égaux à 2,50 : les suites sont **proportionnelles**.



Méthode

Vérifier si deux suites sont proportionnelles

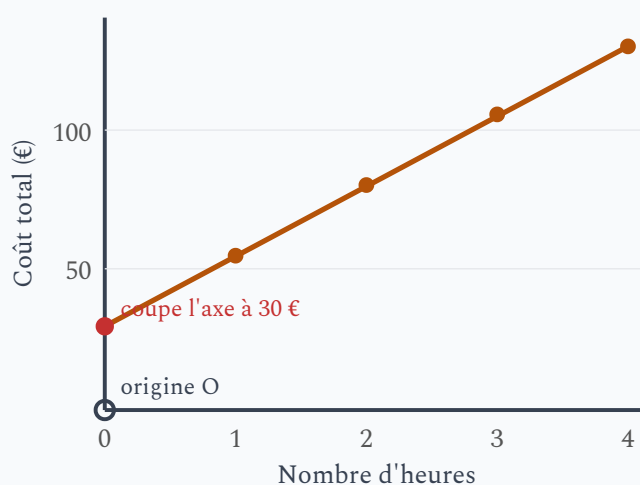
- 1 Calculer le quotient $\frac{\text{valeur du bas}}{\text{valeur du haut}}$ pour chaque colonne.
- 2 Si tous les quotients sont **égaux** → les suites sont proportionnelles.
- 3 Si un quotient est **différent** → les suites ne sont **pas** proportionnelles.

Contre-exemple : Un artisan facture un déplacement de 30 € + 25 €/heure.

Heures	1	2	3	4
Coût total (€)	55	80	105	130

Quotients : $\frac{55}{1} = 55$, $\frac{80}{2} = 40$, $\frac{105}{3} = 35$, $\frac{130}{4} = 32,5$

Les quotients sont **différents** → ce n'est pas proportionnel (il y a un coût fixe de déplacement).



3. Quatrième proportionnelle

Définition Quatrième proportionnelle :

Dans un tableau de proportionnalité où trois valeurs sont connues, la quatrième se calcule par un **produit en croix**.

Méthode

Calculer une quatrième proportionnelle (règle de trois)

Si on sait que a correspond à b , on cherche la valeur x qui correspond à c :

a	b
c	$x = ?$

- 1 Multiplier les deux nombres en diagonale connue : $b \times c$.
- 2 Diviser par le nombre restant : $x = \frac{b \times c}{a}$.

Exemple : Un installateur thermique sait que 3 m de tuyau de cuivre coûtent 18 €. Combien coûtent 7 m de ce même tuyau ?

Longueur (m)	Prix (€)
3	18
7	$x = ?$

$$x = \frac{18 \times 7}{3} = \frac{126}{3} = 42 \text{ €}$$

7 m de tuyau coûtent **42 €**.

Exemple : Pour préparer un mortier, il faut 5 kg de ciment pour 20 litres de sable.
Combien de kg de ciment faut-il pour 12 litres de sable ?

Sable (L)	Ciment (kg)
20	5
12	$x = ?$

$$x = \frac{5 \times 12}{20} = \frac{60}{20} = 3 \text{ kg}$$

Il faut **3 kg** de ciment pour 12 litres de sable.

Attention Avant d'utiliser le **produit en croix**, vérifiez toujours que la situation est bien une situation de **proportionnalité**.

- Proportionnel : prix au kilo, mélange, échelle, vitesse constante.
- Non proportionnel : tarifs avec forfait, réductions par palier, port offert à partir d'un montant.

4. Pourcentages

Définition Pourcentage :

Un pourcentage est une proportion exprimée **pour 100**.

Dire « 25 % » signifie « 25 pour 100 », c'est-à-dire $\frac{25}{100} = 0,25$.

Méthode

Calculer un pourcentage d'une quantité

Pour calculer $t\%$ d'une quantité Q :

$$\text{Résultat} = Q \times \frac{t}{100}$$

Exemple 1 : Un devis de plinthes est de 168 € HT. La TVA est de 10 %.

$$\text{TVA} = 168 \times \frac{10}{100} = 168 \times 0,10 = 16,80 \text{ €}$$

$$\text{Prix TTC} = 168 + 16,80 = 184,80 \text{ €}$$

Exemple 2 : Un magasin de bricolage propose une réduction de 15 % sur un lot de vis à 24 €.

$$\text{Réduction} = 24 \times \frac{15}{100} = 24 \times 0,15 = 3,60 \text{ €}$$

$$\text{Prix après réduction} = 24 - 3,60 = 20,40 \text{ €}$$

Méthode

Coefficient multiplicateur

- Augmenter de t % revient à **multiplier par** $1 + \frac{t}{100}$.
- Diminuer de t % revient à **multiplier par** $1 - \frac{t}{100}$.

Exemples avec coefficient multiplicateur :

Opération	Coefficient	Calcul
Augmenter de 10 %	$\times 1,10$	$168 \times 1,10 = 184,80 \text{ €}$
Diminuer de 15 %	$\times 0,85$	$24 \times 0,85 = 20,40 \text{ €}$
Augmenter de 20 %	$\times 1,20$	$500 \times 1,20 = 600 \text{ €}$
Diminuer de 5 %	$\times 0,95$	$200 \times 0,95 = 190 \text{ €}$

5. Échelles

Définition Échelle :

L'**échelle** d'un plan est le coefficient de proportionnalité entre les dimensions sur le plan et les dimensions réelles :

$$\text{Échelle} = \frac{\text{Dimension sur le plan}}{\text{Dimension réelle}}$$

Les deux dimensions doivent être dans la **même unité**.

Méthode

Utiliser une échelle

- 1 Convertir les mesures dans la même unité (souvent en cm).
- 2 Appliquer la proportionnalité : plan \times échelle = réel (ou inversement).

Exemple : Sur un plan à l'échelle $\frac{1}{50}$, une pièce mesure 8 cm de long. Quelle est la longueur réelle ?

$$\text{Longueur réelle} = 8 \times 50 = 400 \text{ cm} = 4 \text{ m}$$

La pièce mesure **4 m** en réalité.

Exemple : Une cuisine fait 3,5 m de long en réalité. Combien mesure-t-elle sur un plan à l'échelle $\frac{1}{20}$?

Conversion : 3,5 m = 350 cm

$$\text{Sur le plan} = 350 \times \frac{1}{20} = \frac{350}{20} = 17,5 \text{ cm}$$

Attention Unités ! Avant tout calcul d'échelle, convertir les deux mesures dans la **même unité**. On ne peut pas diviser des cm par des mètres.

MINI-EXERCICE :

Du vernis coûte 12 €/L. Combien coûtent 3,5 L ?

MINI-EXERCICE :

Calcule 25 % de 360 € et 8 % de 150 €.

MINI-EXERCICE :

Un panneau coûte 55 € HT. Après une remise de 15 %, quel est le prix ?

MINI-EXERCICE :

Pour couvrir 6 m², il faut 0,9 L de peinture. Combien faut-il pour 10 m² ?

Erreurs fréquentes à éviter

- **Additionner les pourcentages sans convertir** — Une remise de 10 % puis une remise de 5 % ne donne pas 15 %. Il faut appliquer les coefficients en cascade : $\times 0,90 \times 0,95 = \times 0,855$ (soit -14,5 %).
- **Confondre augmentation et diminution** — Augmenter de 20 % $\rightarrow \times 1,20$.
Diminuer de 20 % $\rightarrow \times 0,80$.
- **Unités différentes dans la règle de trois** — Toujours vérifier que les deux grandeurs sont dans la même unité avant de calculer.

6. À retenir

À retenir :

- **Proportionnalité** : deux suites sont proportionnelles si les quotients correspondants sont tous égaux.
 - **Quatrième proportionnelle** : $x = \frac{b \times c}{a}$ (produit en croix).
 - **Pourcentage de Q** : $Q \times \frac{t}{100}$.
 - **Augmentation de $t\%$** : multiplier par $1 + \frac{t}{100}$.
 - **Diminution de $t\%$** : multiplier par $1 - \frac{t}{100}$.
 - **Échelle** : $\frac{\text{plan}}{\text{réel}}$. Toujours convertir dans la même unité.
-

Proportionnalité et pourcentages

Proportionnalité et pourcentages | CAP | Module 3

 Objectifs du chapitre

[cliquer pour développer](#)

Au programme : reconnaître la proportionnalité, coefficient de proportionnalité, quatrième proportionnelle (produit en croix), pourcentages, coefficients multiplicateurs, échelles.

Les exercices sont progressifs : commence par les premiers, puis avance à ton rythme.

Reconnaître la proportionnalité

Exercice 1 — Proportionnel ou non ?

Pour chaque tableau, dire si les deux suites de nombres sont proportionnelles. Justifier en calculant les quotients.

a.

Nombre de litres	2	5	8
Prix (€)	3	7,50	12

b.

Distance (km)	10	20	30
Temps (min)	15	25	40

Mes calculs :

Exercice 2 — Prix de tuyaux en cuivre

Un plombier chauffagiste achète du tuyau de cuivre à 6 € le mètre.

a. Compléter le tableau de proportionnalité :

Longueur (m)	1	3	5	10	12
Prix (€)

b. Quel est le coefficient de proportionnalité ?

c. Combien coûtent 7,5 m de tuyau ?

Mes calculs :

Exercice 3 — Recette de pâte à crêpes

Pour 10 crêpes, il faut 250 g de farine, 3 œufs et 50 cL de lait.

- a. Calculer les quantités pour 20 crêpes.
- b. Calculer les quantités pour 15 crêpes.
- c. On a 500 g de farine. Combien de crêpes peut-on faire (en considérant seulement la farine) ?

Mes calculs :

Quatrième proportionnelle (produit en croix)

Exercice 4 — Produit en croix

Calculer la valeur manquante x dans chaque tableau de proportionnalité :

a.

4	12
7	x

b.

6	15
x	25

c.

3	x
8	20

Mes calculs :

Exercice 5 — Commande de colle à bois

Un artisan menuisier sait que 2 pots de colle à bois coûtent 9,60 €.

- a. Combien coûtent 5 pots ?
- b. Il dispose de 36 €. Combien de pots peut-il acheter ?

Mes calculs :

Exercice 6 — Longueur de tuyaux

Un installateur thermique sait que 4 mètres de tuyau en PER pèsent 1,2 kg.

- a. Combien pèsent 10 mètres de ce tuyau ?
- b. Un rouleau pèse 6 kg. Quelle est sa longueur ?

Mes calculs :

Exercice 7 — Vitesse et distance

Un cycliste roule à vitesse constante. En 2 heures, il parcourt 36 km.

- a. Quelle distance parcourt-il en 3 heures ?
- b. Combien de temps lui faut-il pour parcourir 63 km ?
- c. Quelle est sa vitesse en km/h ?

Mes calculs :

Pourcentages

Exercice 8 — Calculer un pourcentage

Calculer :

- a. 20 % de 150
- b. 15 % de 80
- c. 5 % de 240
- d. 33 % de 600

Mes calculs :

Exercice 9 — Devis avec TVA

Un plombier chauffagiste établit un devis pour l'installation d'un ballon d'eau chaude : 850 € HT. La TVA est de 10 %.

- a. Calculer le montant de la TVA.
- b. Calculer le prix TTC.
- c. Vérifier en utilisant le coefficient multiplicateur.

Mes calculs :

Exercice 10 — Réduction sur un meuble

Un ébéniste propose une réduction de 20 % sur une commode affichée à 780 €.

- a. Calculer le montant de la réduction.
- b. Calculer le prix après réduction.
- c. Quel est le coefficient multiplicateur correspondant à une baisse de 20 % ?

Mes calculs :

Exercice 11 — Soldes

Pendant les soldes, un magasin de sport propose une réduction de 30 % sur une paire de baskets à 95 €.

- a. Calculer le prix après réduction.
- b. Un deuxième magasin propose les mêmes baskets à 70 € sans réduction. Quel magasin est le moins cher ?

Mes calculs :

Exercice 12 — Coefficient multiplicateur

Donner le coefficient multiplicateur et calculer le prix final dans chaque cas :

- a. Un prix de 200 € augmente de 8 %.
- b. Un prix de 350 € diminue de 12 %.
- c. Un prix de 45 € augmente de 20 %.
- d. Un prix de 1 200 € diminue de 25 %.

Mes calculs :

Échelles

Exercice 13 — Plan d'un appartement

Sur un plan à l'échelle $\frac{1}{50}$, une pièce mesure 7 cm de long et 5 cm de large.

- Calculer les dimensions réelles de la pièce (en m).
- Un couloir mesure 6 m en réalité. Combien mesure-t-il sur le plan ?

Mes calculs :

Exercice 14 — Plan d'installation de chauffage

Un technicien chauffagiste travaille sur un plan à l'échelle $\frac{1}{100}$.

- Sur le plan, la distance entre la chaudière et un radiateur est de 4,5 cm. Quelle est la distance réelle ?
- En réalité, un tuyau mesure 8 m. Combien mesure-t-il sur le plan ?
- Le technicien doit poser 3 tuyaux de longueurs réelles 5 m, 3,5 m et 6 m. Calculer la longueur totale de tuyau nécessaire.

Mes calculs :

Problèmes complets

Exercice 15 — Fabrication d'étagères

Un menuisier agenceur fabrique des étagères. Pour 3 étagères, il a besoin de 4,5 m de bois et de 12 vis.

- Combien de mètres de bois faut-il pour 8 étagères ?
- Combien de vis faut-il pour 8 étagères ?
- Le bois coûte 7 € le mètre. Calculer le coût du bois pour 8 étagères.

Mes calculs :

Exercice 16 — Facture d'installation

Un installateur thermique installe un plancher chauffant. Le devis HT se décompose ainsi :

- Matériel : 1 200 € HT
- Main d'œuvre : 800 € HT

La TVA sur le matériel est de 20 % et la TVA sur la main d'œuvre est de 10 %.

- Calculer le montant de la TVA sur le matériel.
- Calculer le montant de la TVA sur la main d'œuvre.
- Calculer le montant total TTC de la facture.

Mes calculs :

Exercice 17 — Consommation de carburant

Une voiture consomme 6 litres aux 100 km. Le prix du carburant est 1,80 € le litre.

- a. Combien de litres consomme-t-elle pour un trajet de 250 km ?
- b. Quel est le coût en carburant de ce trajet ?
- c. Avec un plein de 45 litres, combien de kilomètres peut-on parcourir ?

Mes calculs :

Exercice 18 — Plan d'un meuble

Un ébéniste dessine le plan d'une armoire à l'échelle $\frac{1}{10}$. L'armoire réelle doit mesurer 2 m de haut, 1,2 m de large et 0,6 m de profondeur.

- a. Calculer les dimensions sur le plan (en cm).
- b. Sur le plan, une étagère intérieure mesure 11 cm de large. Quelle est sa largeur réelle ?
- c. Le bois pour cette armoire coûte 320 € HT. Avec une TVA de 20 %, calculer le prix TTC.

Mes calculs :
