

Les 5 exercices ci-dessous balaient la proportionnalité au cycle 4 : reconnaître une situation de proportionnalité, calculer une quatrième proportionnelle, appliquer et retrouver un pourcentage, traiter une augmentation ou une diminution avec le coefficient multiplicateur, et utiliser une grandeur composée (vitesse, débit, consommation, échelle). C'est le thème le plus représenté au DNB.

## Exercice 1 — Reconnaître la proportionnalité

Pour chacun des deux tableaux ci-dessous, dire s'il s'agit d'un tableau de proportionnalité. **Justifier**. Si oui, préciser le coefficient de proportionnalité.

Tableau A

| Masse de farine (en kg) | 7    | 8 | 10  | 13   |
|-------------------------|------|---|-----|------|
| Prix (en €)             | 1,75 | 2 | 2,5 | 3,25 |

Tableau B

| Masse de farine (en kg) | 2 | 7  | 8  | 10   |
|-------------------------|---|----|----|------|
| Prix (en €)             | 4 | 14 | 16 | 21,5 |

## Exercice 2 — Quatrième proportionnelle

Dans un magasin, 4 stylos coûtent 12,80 €. Le prix est proportionnel à la quantité achetée.

- Calculer le prix d'un seul stylo, en €.
- Calculer le prix de 28 stylos, en €.
- Compléter le tableau de proportionnalité ci-dessous.

| Nombre de stylos | 4     | 1   | 28  | 100 |
|------------------|-------|-----|-----|-----|
| Prix (en €)      | 12,80 | ... | ... | ... |

## Exercice 3 — Pourcentages

Chaque question est indépendante. Détailler les calculs.

- Dans un cinéma de 120 spectateurs, 45 % sont abonnés. Combien cela représente-t-il de spectateurs ?
- Dans un cinéma de 800 spectateurs, 144 sont abonnés. Quel pourcentage des spectateurs cela représente-t-il (réponse en %) ?
- Dans un cinéma, les 40 abonnés représentent 10 % de l'effectif total. Quel est cet effectif total, en nombre de spectateurs ?

## Exercice 4 — Augmentation et diminution en pourcentage

Chaque question est indépendante. On attend le coefficient multiplicateur dans les justifications.

- Le prix d'un casque audio est de 120 €. Il augmente de 15 %. Calculer le nouveau prix, en €.
- Le prix d'une guitare est de 150 €. Il baisse de 10 % pendant les soldes. Calculer le prix soldé, en €.
- Le prix d'une paire de baskets passe de 150 € à 112,50 €. Calculer le taux d'évolution, en %, et préciser s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse.

## Exercice 5 — Vitesse moyenne

Un train parcourt 120 km en 2 h, à vitesse supposée constante.

- Calculer la vitesse moyenne du train, en km/h.
- Quelle distance, en km, parcourt-il en 1 h 30 min ?
- Combien de temps lui faut-il pour parcourir 180 km ? (réponse en heures)



## Correction

### Exercice 1 — Correction

Un tableau est un **tableau de proportionnalité** lorsque l'on passe de la première ligne à la seconde en multipliant **toujours par le même nombre**. Ce nombre est le **coefficient de proportionnalité** : on le retrouve en divisant chaque valeur de la seconde ligne par la valeur correspondante de la première.

**Tableau A** — on calcule chaque quotient :

- $\frac{1,75}{7} = 0,25$
- $\frac{2}{8} = 0,25$
- $\frac{2,5}{10} = 0,25$
- $\frac{3,25}{13} = 0,25$

Tous les quotients sont égaux à 0,25.

**Le tableau A est un tableau de proportionnalité, de coefficient 0,25.**

**Tableau B** — on calcule de même :

- $\frac{4}{2} = 2$
- $\frac{14}{7} = 2$
- $\frac{16}{8} = 2$
- $\frac{21,5}{10} = 2,15$

Les quotients ne sont pas tous égaux : la première colonne donne 2, alors que la colonne « 10 » donne 2,15.

**Le tableau B n'est pas un tableau de proportionnalité.**

**Astuce :** il suffit de **deux** quotients différents pour conclure que le tableau n'est pas proportionnel. En revanche, pour affirmer qu'il l'est, il faut vérifier **toutes** les colonnes.

### Exercice 2 — Correction

**Méthode 1 — le passage par l'unité.** On calcule d'abord la valeur pour 1, puis on multiplie par la quantité voulue. C'est la méthode la plus sûre.

1. Prix d'un seul stylo :

$$\frac{12,80}{4} = 3,20$$

**Un stylo coûte 3,20 €.**

2. Prix de 28 stylos : on multiplie le prix unitaire par 28.

$$3,20 \times 28 = 89,60$$

**28 stylos coûtent 89,60 €.**

**Méthode 2 — le produit en croix.** Dans un tableau de proportionnalité, les produits en croix sont égaux : le prix cherché vaut  $\frac{12,80 \times 28}{4} = 89,60$ , ce qui donne bien le même résultat.

3. Tableau complété :

| Nombre de stylos | 4     | 1    | 28    | 100    |
|------------------|-------|------|-------|--------|
| Prix (en €)      | 12,80 | 3,20 | 89,60 | 320,00 |



Le **coefficient de proportionnalité** de ce tableau est 3,20 : c'est le prix d'un stylo, en €.

## Exercice 3 — Correction

**Prendre t % d'une quantité**, c'est la multiplier par  $\frac{t}{100}$ . Un pourcentage est une **fraction de dénominateur 100** : c'est une situation de proportionnalité.

1. On cherche 45 % de 120 :

$$120 \times \frac{45}{100} = \frac{120 \times 45}{100} = 54$$

**Il y a 54 abonnés.**

**Calculer le pourcentage** que représente une part : on divise la part par le total, puis on multiplie par 100.

2. La part est 144 sur 800 :

$$\frac{144}{800} \times 100 = 0,18 \times 100 = 18$$

**Cela représente 18 % des spectateurs.**

**Retrouver le total** connaissant la part et le taux : on divise la part par le taux, puis on multiplie par 100 (on « remonte » le pourcentage).

3. 40 représentent 10 % du total :

$$\frac{40 \times 100}{10} = 400$$

**L'effectif total est de 400 spectateurs.**

**Vérification (à faire systématiquement)** : 10 % de 400, c'est  $400 \times 0,1 = 40$ . C'est bien la part de départ.

## Exercice 4 — Correction

**Coefficient multiplicateur.** Augmenter de t %, c'est multiplier par  $1 + \frac{t}{100}$ . Diminuer de t %, c'est multiplier par  $1 - \frac{t}{100}$ . Une seule multiplication remplace le calcul de la part puis l'addition : c'est plus rapide et moins risqué.

1. Augmentation de 15 % : le coefficient multiplicateur est

$$1 + \frac{15}{100} = 1 + 0,15 = 1,15$$

$$120 \times 1,15 = 138,00$$

**Le nouveau prix d'un casque audio est de 138 €.**

2. Diminution de 10 % : le coefficient multiplicateur est

$$1 - \frac{10}{100} = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$150 \times 0,9 = 135,00$$

**Le prix soldé d'une guitare est de 135 €.**

**Piège classique** : une baisse de 10 % ne se « rattrape » pas par une hausse de 10 %. Reprendre 135 et l'augmenter de 10 % donne 148,5, et non 150.

3. On calcule d'abord le coefficient multiplicateur, en divisant le prix d'arrivée par le prix de départ :

$$\frac{112,50}{150} = 0,75$$

On compare ce coefficient à 1 :

$$0,75 - 1 = -0,25, \text{ soit } -25 \%$$



**Le taux d'évolution est de 25 %, il s'agit d'une baisse.**

**À retenir :** un coefficient **supérieur à 1** signale une hausse, un coefficient **inférieur à 1** une baisse. Le taux d'évolution s'obtient toujours en retranchant 1 au coefficient, puis en convertissant en pourcentage.

## Exercice 5 — Correction

La **vitesse moyenne** est une grandeur composée :  $v = \frac{\text{distance}}{\text{durée}}$ . Distance et durée sont proportionnelles, le coefficient de proportionnalité **est** la vitesse. Attention aux unités : des km et des h donnent des km/h.

1. On divise la distance par la durée :

$$v = \frac{120}{2} = 60$$

**La vitesse moyenne est de 60 km/h.**

2. En 1 h 30 min, soit 1,5 h :

$$d = 60 \times 1,5 = 90$$

**Le train parcourt 90 km.**

3. Pour 180 km :

$$t = \frac{180}{60} = 3$$

**Il lui faut 3 h.**

**Conversion utile :** une durée décimale se convertit en minutes en multipliant la partie décimale par 60 (0,25 h = 15 min ; 0,5 h = 30 min ; 0,75 h = 45 min).