

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

Nombre de places de cinéma	4	6	9	11
Prix (en €)	6	9	13,5	16,5

Tableau B

Nombre de places de cinéma	2	4	8	13
Prix (en €)	6	12	24	41

Exercice 2 — Quatrième proportionnelle

Dans un magasin, **8 cartouches d'encre** coûtent **36 €**. Le prix est proportionnel à la quantité achetée.

- Calculer le prix d'une seule cartouche d'encre, en €.
- Calculer le prix de **29 cartouches d'encre**, en €.
- Compléter le tableau de proportionnalité ci-dessous.

Nombre de cartouches d'encre	8	1	29	100
Prix (en €)	36,00	...	...	...

Exercice 3 — Pourcentages

Chaque question est indépendante. Détailler les calculs.

- Dans un collège de **400 élèves**, **80 %** sont demi-pensionnaires. Combien cela représente-t-il d'élèves ?
- Dans un collège de **750 élèves**, **180** sont demi-pensionnaires. Quel **pourcentage** des élèves cela représente-t-il (réponse en %) ?
- Dans un collège, les **42** demi-pensionnaires représentent **12 %** de l'effectif total. Quel est cet **effectif total**, en nombre d'élèves ?

Exercice 4 — Augmentation et diminution en pourcentage

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

- Le prix d'un aspirateur est de **240 €**. Il augmente de **20 %**. Calculer le **nouveau prix**, en €.
- Le prix d'une paire de baskets est de **80 €**. Il baisse de **10 %** pendant les soldes. Calculer le **prix soldé**, en €.
- Le prix d'un appareil photo passe de **60 €** à **48 €**. 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 **330 km** en **3 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 **330 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 :

- $\frac{6}{4} = 1,5$
- $\frac{9}{6} = 1,5$
- $\frac{13,5}{9} = 1,5$
- $\frac{16,5}{11} = 1,5$

Tous les quotients sont égaux à 1,5.

Le tableau A est un tableau de proportionnalité, de coefficient 1,5.

Tableau B — on calcule de même :

- $\frac{6}{2} = 3$
- $\frac{12}{4} = 3$
- $\frac{24}{8} = 3$
- $\frac{41}{13} \approx 3,154$

Les quotients ne sont pas tous égaux : la première colonne donne 3, alors que la colonne « 13 » donne 3,154.

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'une seule cartouche d'encre :

$$\frac{36,00}{8} = 4,50$$

Une cartouche d'encre coûte 4,50 €.

2. Prix de 29 cartouches d'encre : on multiplie le prix unitaire par 29.

$$4,50 \times 29 = 130,50$$

29 cartouches d'encre coûtent 130,50 €.

Méthode 2 — le produit en croix. Dans un tableau de proportionnalité, les produits en croix sont égaux : le prix cherché vaut $\frac{36,00 \times 29}{8} = 130,50$, ce qui donne bien le même résultat.

3. Tableau complété :

Nombre de cartouches d'encre	8	1	29	100
Prix (en €)	36,00	4,50	130,50	450,00



Le **coefficient de proportionnalité** de ce tableau est 4,50 : c'est le prix d'une cartouche d'encre, 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 80 % de 400 :

$$400 \times \frac{80}{100} = \frac{400 \times 80}{100} = 320$$

Il y a 320 demi-pensionnaires.

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

2. La part est 180 sur 750 :

$$\frac{180}{750} \times 100 = 0,24 \times 100 = 24$$

Cela représente 24 % des élèves.

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. 42 représentent 12 % du total :

$$\frac{42 \times 100}{12} = 350$$

L'effectif total est de 350 élèves.

Vérification (à faire systématiquement) : 12 % de 350, c'est $350 \times 0,12 = 42$. 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 20 % : le coefficient multiplicateur est

$$1 + \frac{20}{100} = 1 + 0,2 = 1,2$$

$$240 \times 1,2 = 288,00$$

Le nouveau prix d'un aspirateur est de 288 €.

2. Diminution de 10 % : le coefficient multiplicateur est

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

$$80 \times 0,9 = 72,00$$

Le prix soldé d'une paire de baskets est de 72 €.

Piège classique : une baisse de 10 % ne se « rattrape » pas par une hausse de 10 %. Reprendre 72 et l'augmenter de 10 % donne 79,2, et non 80.

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

$$\frac{48,00}{60} = 0,8$$

On compare ce coefficient à 1 :

$$0,8 - 1 = -0,2, \text{ soit } -20 \%$$



Le taux d'évolution est de 20 %, 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 :

$$v = \frac{330}{3} = 110$$

La vitesse moyenne est de 110 km/h.

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

$$d = 110 \times 1,5 = 165$$

Le train parcourt 165 km.

3. Pour 330 km :

$$t = \frac{330}{110} = 3$$

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).