Séquence 8 : Proportionnalité

✐ ✎ ✐ **OBJECTIFS** : ✎ ✐ ✎

À la fin de cette Séquence 8, je dois **connaître**...	Pour m'entraîner :
Les définitions de « proportionnel » et de « coefficient de proportionnalité ».	Cours partie A
Les différentes méthodes de calcul d'une quatrième proportionnelle.	Cours partie B
Les définitions d'« échelle » et de « pourcentage ».	Cours partie C

Je dois **savoir faire**...	Pour m'entraîner : ☆	☆☆	☆☆☆
Reconnaître une situation de proportionnalité.	n°1, 2, 3	n°4, 5	n°6
Calculer une quatrième proportionnelle.	n°7, 8, 9	n°10, 11, 12	n°13
Calculer et utiliser une échelle.	n°14, 15	n°16	n°17, 18
Appliquer un pourcentage.	n°19, 20	n°21, 22	n°23
Résoudre des problèmes impliquant la proportionnalité.	Voir tous les exercices		

A) Reconnaître une situation de proportionnalité

Définition 1 : Proportionnalité

Deux grandeurs sont **proportionnelles** si on passe de l'une à l'autre en **multipliant toujours par un même nombre**, appelé **coefficient de proportionnalité**.

Exemple(s) :

Des *t-shirts* sont vendus à l'unité. Un *t-shirt* coûte 11 €.

1) Quelles sont les 2 grandeurs étudiées ?

Les deux grandeurs sont :

- Le **nombre de *t-shirts* achetés**.
- Le **prix à payer (en euros)**.

2) Sont-elles proportionnelles ?

Le **prix à payer** s'obtient en multipliant le **nombre de *t-shirts*** par 11. C'est donc bien une situation de proportionnalité de **coefficient de proportionnalité 11**.

Exemple(s) :

Maïa a mis 10 minutes pour faire ses deux exercices de français, et 24 minutes pour faire ses quatre exercices d'anglais.

1) Quelles sont les 2 grandeurs étudiées ?

Les deux grandeurs sont :

- Le **nombre d'exercices à faire**.
- Le **temps passé (en minutes)**.

2) Sont-elles proportionnelles ?

Maïa a besoin de **5 minutes** par exercice de français $(10 \div 2 = 5)$, et de **6 minutes** par exercice d'anglais $(24 \div 4 = 6)$.

On ne peut donc pas multiplier le **nombre d'exercices** toujours par le même nombre pour obtenir le **temps passé**. Ce n'est pas proportionnel.

B) Calculer une quatrième proportionnelle

Lorsque l'on est dans une situation de proportionnalité, on peut faire un **tableau de proportionnalité** (avec chacune des deux grandeurs dans une ligne). Si 3 cases de ce tableau sont remplies, on peut **calculer la 4ème valeur**.

Méthode 1 : Calculer le coefficient de proportionnalité

Dans un tableau de proportionnalité, le coefficient permet de **passer de la ligne du haut à celle du bas.**
Il s'obtient en choisissant une colonne remplie et en **divisant le nombre du bas par celui du haut** :

Exemple : Younès a téléchargé un film de 4 Go (gigaoctets) en 5 minutes. Combien de temps lui faudra-t-il pour télécharger une série entière de 10 Go ?

Taille du fichier (en Go)	4	10
Durée de téléchargement (en min)	5	$1,25 \times 10 = \mathbf{12,5}$

$\times \mathbf{1,25}$

1) Calcule le coefficient de proportionnalité (à l'aide de la première colonne) :

$$5 \div 4 = \mathbf{1,25}$$

2) Complète le tableau à l'aide du coefficient de proportionnalité, puis conclus :

Il lui faudra donc $12,5$ min, soit **12 min et 30 secondes** pour télécharger la série.

Méthode 2 : Passage par l'unité

On peut parfois passer par « Combien coûte/représente/vaut/...**1 unité** de telle grandeur ? » :

Exemple : En randonnée, Marianne marche toujours à la même vitesse. En 3 h, elle parcourt 12 km. Combien parcourt-elle en 5 heures ?

Temps de marche (en h)	3	$3 \div 3 = \mathbf{1}$	$1 \times 5 = \mathbf{5}$
Distance parcourue (en km)	12	$12 \div 3 = \mathbf{4}$	$4 \times 5 = \mathbf{20}$

Si Marianne parcourt 12 km en 3 h :

- ☞ En **1 h**, elle parcourt donc **3 fois moins de distance, soit** $12 \div 3 = $ **4 km.**
- ☞ Puis en **5 h**, elle parcourt donc **5 fois plus de distance, soit** $4 \times 5 = $ **20 km.**

Marianne parcourt donc **20 km** en 5 h.

Méthode 3 : Multiplier une colonne

Pour obtenir une nouvelle colonne dans le tableau, on peut **multiplier (ou diviser) les nombres d'une colonne par un même nombre.**

Exemple : Pour fabriquer 50 sacs, une usine a besoin de 40 m² de tissu. Combien lui faut-il de tissu pour fabriquer 150 sacs ?

$\times 3$

Nombre de sacs	50	$50 \times 3 = \mathbf{150}$
Surface de tissu (en m^2)	40	$40 \times 3 = \mathbf{120}$

$\times 3$

Il lui faut donc **120 m² de tissu pour fabriquer 150 sacs.**

C) Applications de la proportionnalité (échelles et pourcentages)

1. Échelles

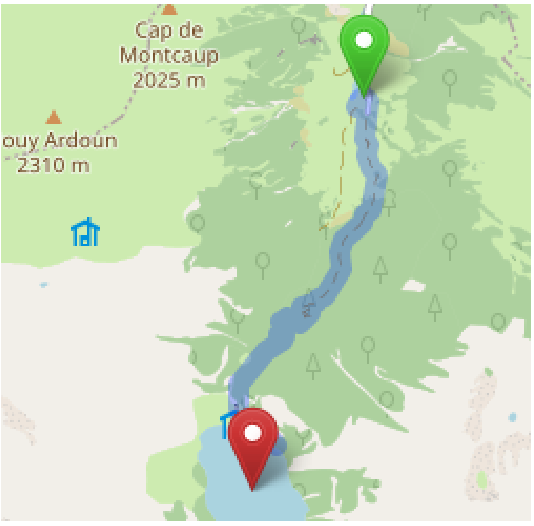
Définition 2 : Échelle

Pour dessiner une carte par exemple, ou au contraire représenter de très petits éléments, il faut effectuer une **réduction** ou un **agrandissement**. Pour ne pas déformer les distances, **les longueurs représentées doivent être proportionnelles aux longueurs réelles**. Le coefficient de proportionnalité est appelé **échelle** :

$$\text{Échelle} = \frac{\text{Longueur représentée}}{\text{Longueur réelle}} \text{ DANS LA MÊME UNITÉ !}$$

- Si l'échelle représentée est **inférieure à 1**, alors c'est **une réduction.**
- Si l'échelle représentée est **supérieure à 1**, alors c'est **un agrandissement.**

Exemple(s) :



Le plan ci-contre est à l'échelle $\frac{1}{72\ 000}$.

1) Qu'est-ce que cela signifie ?

Cela signifie que **1 cm sur le plan** représente **72 000 cm dans la réalité**.

2) On a représenté le chemin de randonnée entre les Granges d'Astau et le lac d'Oô (dans les Pyrénées). En considérant que la longueur du chemin sur la carte est d'environ **5 cm**, quelle est sa longueur réelle ?

On peut faire un tableau de proportionnalité :

Longueur sur le plan (en cm)	1	5
Longueur réelle (en cm)	72 000	?

$\times$ 72 000

La longueur réelle est donc de $5 \times 72\ 000 = \mathbf{360\ 000\ cm = 3{,}6\ km}$.

Exemple(s) :

Avec son microscope, Léa prend en photo un acarien à l'échelle $\frac{80}{1}$.

1) Qu'est-ce que cela signifie ?

Cela signifie que **80 mm sur la photo** représente **1 mm dans la réalité**.

2) Sur la photo, l'acarien mesure 24 mm. Combien mesure-t-il en réalité ?

On peut faire un tableau de proportionnalité :

$\times$ 80

Longueur sur la photo (en mm)	80	24
Longueur réelle (en mm)	1	?

$\div$ 80

La longueur réelle est donc de $24 \div 80 = \mathbf{0{,}3\ mm}$.

Parmi les 2 exemples ci-dessus, lequel correspond à un agrandissement, et lequel à une réduction ?

- Dans le premier exemple, $\frac{1}{72\ 000} < 1$ donc **la carte est une <u>réduction</u> de la réalité**.
- Dans le second exemple, $\frac{80}{1} > 1$ donc **la photo est un <u>agrandissement</u> de la réalité**.

2. Pourcentages

Définition 3 : Pourcentage

Un pourcentage est une situation de proportionnalité dans laquelle **on ramène le total à 100**.

Exemple(s) :

Que signifient les pourcentages suivants ?

- 15 % : **15 pour un total de 100.**
- 73 % : **73 pour un total de 100.**
- 50 % : **50 pour un total de 100, soit la moitié (donc** $50~\% = \frac{1}{2} = 0,5$**).**
- 25 % : **25 pour un total de 100, soit le quart (donc** $25~\% = \frac{1}{4}$**).**
- 200 % : **200 pour un total de 100, soit le double.**

Exemple(s) :

La photographie ci-contre a été prise au détroit de Gibraltar, qui marque l'entrée de la Mer Méditerranée. Cette mer contient environ **4 % de sel**.

1) Qu'est-ce que cela signifie ?

Cela signifie qu'il y a **4 g de sel** dans **100 g d'eau de mer**, ou encore que la **masse de sel** et la **masse d'eau de mer** sont proportionnelles, avec un coefficient de $\frac{4}{100} = \mathbf{0,04}$.

2) Quelle masse de sel est contenue dans 680 g d'eau de mer ?

On peut faire un tableau de proportionnalité :

Masse de sel (en g)	4	?
Masse d'eau (en g)	100	680

$\div 0,04$ $\times 0,04$

La masse de sel dans 680 g d'eau de mer est donc de $680 \times 0,04 = \mathbf{27,2~g}$.

Exercices

A) Reconnaître une situation de proportionnalité

Exercice 1 : ☆

Un magasin vend deux types de boîtes de gazon à semer :

Masse de gazon (en kg)	3	5
Surface couverte (en m^2)	105	200

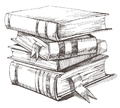
La surface couverte et la masse de gazon sont-elles proportionnelles ?

Calculons les quotients pour savoir si on peut passer de la première à la seconde ligne en multipliant toujours par un même nombre :

$$\frac{105}{3} = \mathbf{35} \qquad \text{et} \qquad \frac{200}{5} = \mathbf{40}$$

Ces deux grandeurs **ne sont donc pas proportionnelles**.

Exercice 2 : ☆



Pendant les deux semaines de vacances d'hiver, Yousra a lu un livre de 210 pages. Pendant les neuf semaines de vacances d'été, elle a lu 5 livres pour un total de 945 pages.
Le nombre de pages lues par Yousra est-il proportionnel au nombre de semaines de vacances ?

Représentons la situation avec un tableau :

Nombre de semaines de vacances	2	9
Nombre de pages lues	210	945

Pour savoir si on peut passer de la première à la seconde ligne en multipliant toujours par un même nombre, il faut calculer les quotients :

$$\frac{210}{2} = \mathbf{105} \qquad \text{et} \qquad \frac{945}{9} = \mathbf{105}$$

Ces deux grandeurs **sont donc bien proportionnelles**, de coefficient de proportionnalité 105.

Exercice 3 : ☆

1) Un athlète court le 50 m en 5 s, le 100 m en 10 s et le 200 m en 22 s. **La distance parcourue est-elle proportionnelle au temps de parcours ?**

Distance parcourue (en m)	50	100	200
Durée (en s)	5	10	22

$$\frac{50}{5} = \mathbf{10} \qquad \frac{100}{10} = \mathbf{10} \qquad \frac{200}{22} \approx \mathbf{9,1}$$

Non, ce n'est PAS une situation de proportionnalité.

2) Un premier paquet de 4 yaourts est vendu à 1,20 €, et un second paquet de 8 yaourts est vendu à 2,40 €. **Le prix des yaourts est-il proportionnel au nombre de yaourts ?**

Il y a **2 fois plus de yaourts dans le second paquet** $(8 = 4 \times 2)$ et **il coûte 2 fois plus cher** $(2,40 = 1,20 \times 2)$.

Oui, c'est bien une situation de proportionnalité (on peut aussi faire un tableau de proportionnalité).

3) Youssef a neuf ans et mesure 1,42 m. **Peut-on calculer sa taille quand il aura 18 ans ?**

Non, car la taille d'une personne n'est pas proportionnelle à son âge. Sinon, Youssef devrait mesurer $1,42 \times 2 = 2,84$ m à 18 ans !

Exercice 4 : ☆☆

Laurence a pesé les pommes de son verger par paquet. Voici ses résultats :

Nombre de pommes	5	6	11	12
Masse (en g)	1 250	1 300	2 600	2 600

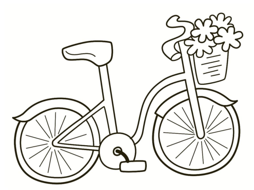
Le pommes de Laurence ont-elles toutes la même masse ? Justifier.

Calculons les quotients pour voir si c'est proportionnel :

$$\frac{1\,250}{5} = \mathbf{250} \qquad \frac{1\,300}{6} = \frac{2\,600}{12} \approx \mathbf{216,7} \qquad \frac{2\,600}{11} \approx \mathbf{236,4}$$

Non, ce n'est pas proportionnel, donc les pommes n'ont pas toutes la même masse.

Exercice 5 : ☆☆



Marc se promène à vélo dans son quartier et compte le nombre de tours que fait sa roue avant. Voici ce qu'il a relevé :

Nombre tours de roue	21	42	63
Distance (en m)	40	80	120

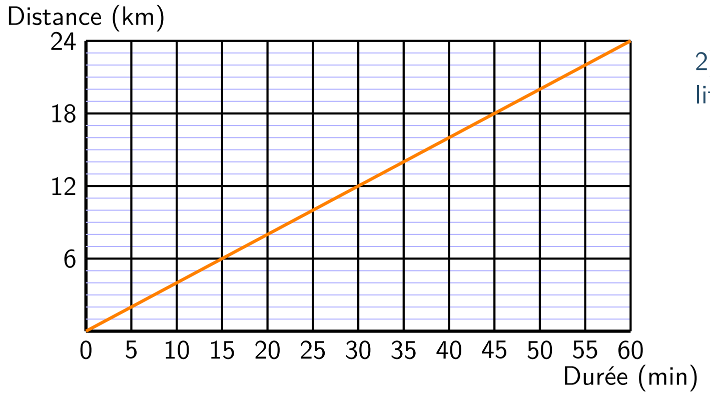
La distance parcourue est-elle proportionnelle au nombre de tours de roue ? Justifier.

$\frac{21}{40} = \mathbf{0,525}$ $\frac{42}{80} = \mathbf{0,525}$ $\frac{63}{120} = \mathbf{0,525}$

Oui, c'est bien une situation de proportionnalité.

Exercice 6 : ☆☆☆

Sur le graphique ci-dessous, on a représenté la distance parcourue par un cycliste en fonction de la durée de son trajet :



1) Complète le tableau ci-dessous à l'aide du graphique :

Durée (min)	10	20	**30**	35	**50**	**55**	60
Distance (km)	**4**	**8**	12	**14**	20	22	**24**

2) Ce tableau représente-t-il une situation de proportionnalité ? Justifier.

$\frac{10}{4} = \mathbf{2,5}$ $\frac{20}{8} = \mathbf{2,5}$ $\frac{30}{12} = \mathbf{2,5}$ $\frac{35}{14} = \mathbf{2,5}$

$\frac{50}{20} = \mathbf{2,5}$ $\frac{55}{22} = \mathbf{2,5}$ $\frac{60}{24} = \mathbf{2,5}$

Oui, c'est bien un situation de proportionnalité.

B) Calculer une quatrième proportionnelle

Exercice 7 : ☆

Complète les tableaux de proportionnalité :

5	8	9	**10**
35	**56**	**63**	70

$\times 7$

4,5	6	8	10,5
18	**24**	32	**42**

$\times \mathbf{4}$

4	7	**10**	12
6	**10,5**	15	**18**

$\times 1,5$

4	5,5	**6,5**	7,2
2,4	**3,3**	3,9	**4,32**

$\times \mathbf{0,6}$

Exercice 8 : ☆

1) Sur le stand de M. Marchand, les patates douces sont vendues au kilogramme. On peut y voir les étiquettes suivantes :

« 3 kg pour 8,10 € » et « 2 kg pour 5,40 € »

Réponds aux questions ci-dessous en faisant un tableau de proportionnalité :

a. Combien coûtent 5 kg de patates douces ?
b. Combien coûtent 10 kg de patates douces ?
c. Combien coûte 1 kg de patates douces ?
d. Combien coûtent 500 g de patates douces ?

M (kg)	3	2	$3+2=\mathbf{5}$	$5\times 2=\mathbf{10}$	$2\div 2=\mathbf{1}$	$1\div 2=\mathbf{0,5}$
P (€)	8,1	5,4	$8,1+5,4$ $=\mathbf{13,5}$	$13,5\times 2$ $=\mathbf{27}$	$5,4\div 2$ $=\mathbf{2,7}$	$2,7\div 2$ $=\mathbf{1,35}$

⚠ **L'exercice 8 continue en p.7** ⚠

2) À la station-service, dix litres d'essence coûtent 12,50 €. **Quel est le prix d'un litre d'essence ?**

$$12,50 \div 10 = \mathbf{1,25}$$

Un litre d'essence coûte donc **1,25 €**.

3) Quatre matelas identiques empilés les uns sur les autres forment une pile d'un mètre de haut.

a. Si on empile douze de ces matelas, quelle hauteur aura cette pile ?

$12 = 4 \times 3$ donc il y a 3 fois plus de matelas. Donc la pile fera **3 m de haut**.

b. Si on empile treize de ces matelas, quelle hauteur aura cette pile ?

Faisons un passage par l'unité :

☞ 4 matelas font 1 m = 100 cm de haut. Donc **1 matelas fait** $100 \div 4 =$ **25 cm de haut**.

☞ Treize matelas font donc : $25 \times 13 =$ **325 cm de haut**.

☞ Exercice 9 : ☆

1) Ludo boit 2 L d'eau par jour. **Combien boit-il en 4 jours ?**

$$2\ L \times 4 = \mathbf{8\ L}$$

Ludo boit **8 L d'eau en 4 jours**.

2) Trois beignets pèsent 315 g. **Combien pèsent neuf beignets ?**

$$3 \text{ beignets} \times 3 = 9 \text{ beignets} \qquad \text{donc} \qquad 315\ g \times 3 = \mathbf{945\ g}$$

Neuf beignets pèsent 3 fois plus lourd que trois beignets, donc ils pèsent **945 g**.

3) Alain récolte 74 tonnes de blé sur 10 hectares. **Combien récolte-t-il sur 5 hectares ?**

$$10 \text{ hectares} \div 2 = 5 \text{ hectares} \qquad \text{donc} \qquad 74\ T \div 2 = \mathbf{37\ T}$$

5 hectares sont 2 fois plus petits que 10 hectares, Alain récolte donc **37 T sur 5 hectares**.

☞ Exercice 10 : ☆☆

Le film *Le Hobbit* a été tourné à 48 images par seconde.

1) Combien d'images compte 1 minute du film ?
2) Même question pour 1 heure de film.
3) Le film dure 2 h 49 min. De combien d'images est-il constitué ?

On peut répondre à toutes ces questions avec un tableau de proportionnalité, en se rappelant également que **1 min = 60 s**, et **1 h = 60 min = 3 600 s** :

×60 ×60 ×48

Durée (s)	1 s	1 min = **60 s**	1 h = **60 min = 3 600 s**	2 h 49 min $= 2 \times 3\,600 + 49 \times 60 =$ **10 140 s**
Nb d'images	48	$48 \times 60 =$ **2 880**	$2\,880 \times 60 =$ **172 800**	$10\,140 \times 48 =$ **486 720**

☞ Exercice 11 : ☆☆

Un robinet a un débit d'eau régulier de trois litres par minute.
Combien de litres d'eau s'écoulent en 2 minutes ? en 1 heure ? en 1 h 30 min ?

On peut répondre à toutes ces questions avec un tableau de proportionnalité, en se rappelant également que **1 h = 60 min** :

×3

Durée (min)	1	**2**	1 h = **60** min	1 h 30 min $= 60 + 30 =$ **90** min
Quantité d'eau (L)	3	$2 \times 3 =$ **6**	$60 \times 3 =$ **180**	$90 \times 3 =$ **270**

Exercice 12 : ☆☆

Un magasin vend des bonbons à 0,60 € l'un. Elwan achète 13 bonbons, Nathalie en achète 24, et Nadia en achète 37.
Combien chacun va-t-il payer ?

Faisons un tableau de proportionnalité :

Élève		Elwan	Nathalie	Nadia
Nombre de bonbons	1	13	24	37
Prix (€)	0,6	$13 \times 0,6 = \mathbf{7,8}$	$24 \times 0,6 = \mathbf{14,4}$	$37 \times 0,6 = \mathbf{22,2}$

$\times 0,6$

Donc **Elwan va payer 7,80 €**, **Nathalie va payer 14,40 €** et **Nadia va payer 22,20 €**.

Exercice 13 : ☆☆☆

Le robinet d'un lavabo fuit : il perd 10 cL par minute.

1) Quelle quantité d'eau, en cL, s'écoule en une heure ?

Une heure contient 60 minutes, donc en il s'écoule 10 cL $\times$ 60 = **600 cL en une heure**.

2) Quelle quantité d'eau, en cL, s'écoule en une journée ? Convertir ensuite ce résultat en L.

Une journée contient 24 heures, donc en il s'écoule 600 cL $\times$ 24 = **14 400 cL en une journée**.
Convertissons ce résultat en L (on peut s'aider d'un tableau) : 14 400 cL = **144 L**.

3) Combien de temps faudra-t-il pour que 1 m^3 d'eau se soit écoulé de ce robinet ? *(Rappel : 1 m^3 = 1 000 L)*

Durée (min)	1	$100\ 000 \div 10 = \mathbf{10\ 000}$
Quantité d'eau (cL)	10	1 m^3 = 1 000 L = **100 000 cL**

$\times 10$ $\div 10$

Il faudra donc **10 000 minutes**, soit **166 heures et 40 minutes**, soit **6 jours, 22 heures et 40 minutes** pour que 1 m^3 d'eau se soit écoulé. En effet :

$$10\ 000 = 166 \times 60 + 40 \quad \text{et} \quad 166 = 6 \times 24 + 22$$

C) Appliquer la proportionnalité (échelles et pourcentages)

1. Échelles

Exercice 14 : ☆

La chambre de Léo a la forme d'un rectangle qui mesure 4,3 m sur 5 m.
Combien mesure cette chambre sur le plan qu'il réalise à l'échelle $\frac{1}{50}$?

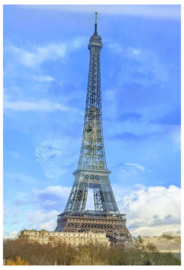
L'échelle $\frac{1}{50}$ signifie que **1 cm sur le plan** représente **50 cm dans la réalité**. Faisons un tableau de proportionnalité :

Longueur dans la réalité (cm)	50	4,3 m = 430 cm	5 m = 500 cm
Longueur sur le plan (cm)	1	$430 \div 50 = \mathbf{8,6}$	$500 \div 50 = \mathbf{10}$

$\div 50$

Sur le plan de Léo, sa chambre sera donc représentée par un rectangle qui mesure **8,6 cm sur 10 cm**.

Exercice 15 : ☆



La tour Eiffel mesure 324 m de haut. Louis affirme que s'il fait une maquette à l'échelle $\frac{1}{100}$, elle ne dépassera pas 3 m de haut.

A-t-il raison ? Justifier.

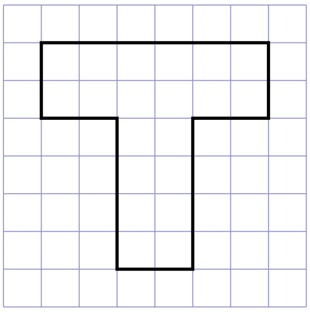
Longueur réelle (m)	100	324
Longueur maquette (m)	1	$324 \div 100 = \mathbf{3,24}$

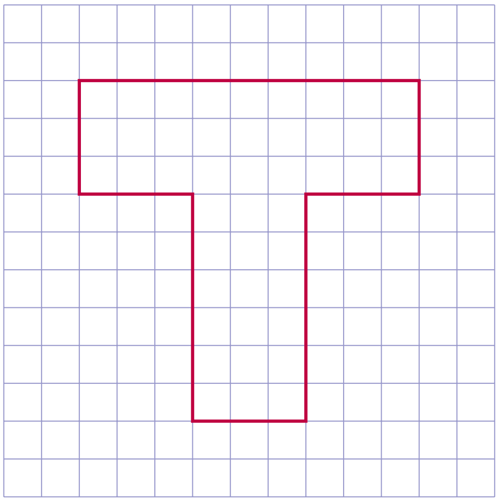
$\div 100$

La maquette de Louis mesurera **3,24 m de haut**, donc **Louis se trompe**. *Pour l'anecdote : j'ai pris moi-même la photo qui illustre cet exercice.*

Exercice 16 : ☆☆

Construis un agrandissement de la figure ci-dessous, telle que la figure agrandie ait une hauteur de 9 carreaux :





Calculs, justification :

On peut faire un tableau de proportionnalité :

Original	6	**2**	**4**
Agrandissement	9	**3**	**6**

Le coefficient de proportionnalité est de $9 \div 6 =$ **1,5**.

Exercice 17 : ☆☆☆

Loïc possède une dédicace de son chanteur préféré sur un post-it carré de 8 cm de côté. Il en fait un agrandissement à l'échelle $\frac{3}{1}$ pour l'afficher dans sa chambre. **Quelle est l'aire de sa nouvelle dédicace ?**

Attention, les aires des 2 figures ne sont pas proportionnelles ! Seules les longueurs le sont. Il faut donc commencer par calculer les nouvelles dimensions, PUIS calculer l'aire de la version agrandie :

L'échelle est de $\frac{3}{1}$, ce qui signifie qu' 1 cm sur la dédicace originale correspond à 3 cm sur la dédicace agrandie . Il faut donc multiplier les longueurs par 3 :

$$8 \times 3 = \mathbf{24}$$

La nouvelle dédicace est donc un **carré de côté 24 cm**. Son aire vaut donc :

$$\mathcal{A}_{\text{dédicace agrandie}} = 24 \times 24 = \mathbf{576\ cm^2}$$

Exercice 18 : ☆☆☆

La distance à vol d'oiseau (en ligne droite) entre Nancy et Strasbourg est d'environ 120 km.

1) Calculer l'échelle de cette carte :

En mesurant sur la carte, on observe que la distance sur la carte entre ces deux villes est de *2,4 cm* . Convertissons la distance réelle en cm :

$$120\ km = 120\ 000\ m = \mathbf{12\ 000\ 000\ cm}$$

L'échelle de cette carte est donc de :

$$\frac{2,4}{12\ 000\ 000} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5\ 000\ 000}}$$ *(voir q.2 pour le 1 au numérateur)*

2) En déduire la distance à vol d'oiseau entre Strasbourg et Troyes :

En mesurant sur la carte, on observe que la distance sur la carte entre ces deux villes est de *6 cm* :

$\div 2,4$

Plan (cm)	2,4	1	**6**
Réelle (cm)	12 000 000	5 000 000	**30 000 000**

$\div 2,4$

$\times 5\ 000\ 000$

La distance entre Strasbourg et Troyes est donc d'environ $30\ 000\ 000\ cm =$ **300 km**

2. Appliquer un pourcentage

Exercice 19 : ☆

Effectue les calculs suivants :

- 29 % de 93 $= 0,29 \times 93 = \mathbf{26,97}$
- 3 % de 5 000 $= 0,03 \times 5\ 000 = \mathbf{150}$
- 87 % de 625 $= 0,87 \times 625 = \mathbf{543,75}$
- 12 % de 500 $= 0,12 \times 500 = \mathbf{60}$
- 7 % de 2 000 $= 0,07 \times 2\ 000 = \mathbf{140}$
- 20 % de 720 $= 0,2 \times 720 = \mathbf{144}$
- 151 % de 80 $= 1,51 \times 80 = \mathbf{120,8}$

Exercice 20 : ☆

1) Anaïs a mangé une tablette entière de chocolat de 200 g. Sur l'emballage, elle lit « 55% de sucre ». **Quelle masse de sucre a-t-elle avalée ?**

Masse de chocolat (g)	100	200
Masse de sucre (g)	55	?

$\times 0,55$

Le coefficient de proportionnalité est $55 \div 100 = \mathbf{0,55}$.
Anaïs a donc avalé $200 \times 0,55 =$ **110 g de sucre**.

2) Titouan a reçu 80 € pour son anniversaire, dont 25 % ont été donnés par sa tante. **Combien d'euros sa tante lui a-t-elle donnés ?**

Argent total (€)	100	80
Argent donné par la tante (€)	25	?

$\times 0,25$

Le coefficient de proportionnalité est $25 \div 100 = \mathbf{0,25}$.
La tante de Titouan lui a donc donné $80 \times 0,25 =$ **20 €**.

3) Sur un paquet de 250 g de pâtes d'Alsace, il est écrit « œufs frais : 30% ». **Quelle est la masse d'œufs frais dans ce paquet ?**

Masse de pâtes (g)	100	250
Masse d'œufs frais (g)	30	?

$\times 0,3$

Le coefficient de proportionnalité est $30 \div 100 = \mathbf{0,3}$.
Dans ce paquet il y a donc $250 \times 0,3 =$ **75 g d'œufs frais**.

Exercice 21 : ☆☆

Au collège de Sissatroy, 65 % des 840 élèves sont demi-pensionnaires (DP).
1) Quel est le pourcentage d'élèves externes ?

En additionnant les élèves DP et externes on doit obtenir 100 % des élèves (la totalité) : $100 - 65 = \mathbf{35}$.
Il y a donc **35 % d'élèves externes**.

2) Calcule le nombre d'élèves DP et externes :

Catégorie	Total	DP	Externes
Proportion	100 %	65 %	35 %
Nombre d'élèves	840	$65 \times 8,4 = \mathbf{546}$	$35 \times 8,4 = \mathbf{294}$

$\times 8,4$

Le coefficient de proportionnalité est $840 \div 100 = \mathbf{8,4}$.
Il y a donc **546 élèves demi-pensionnaires** et **294 élèves externes** (et on a bien $546 + 294 = 840$).

☞ Exercice 22 : ☆☆

1) Un pantalon dont le prix initial était de 110 € est soldé avec 20 % de réduction. **Quel est son nouveau prix ?**

Calculons d'abord le montant de la réduction : $110 \times 0,2 = \mathbf{22}$.

Calculons ensuite le nouveau prix : $110 - 22 = \mathbf{88}$ **€**.

Le nouveau prix de ce pantalon est donc de **88 €**.

2) Esther a commandé son nouveau smartphone sur Internet, au prix de 235 €. Elle a dû verser un acompte de 10 % au moment de sa commande.

a. **Quel est le montant de cet acompte ?**

10 % de 235 € $= 0,1 \times 235 = \mathbf{23,5}$ **€**.

Esther a donc versé un acompte de **23,5 €**.

b. **Combien lui reste-t-il à payer ?**

$$235 - 23,5 = \mathbf{211,5}$$

Esther doit encore payer **211,5 €**.

☞ Exercice 23 : ☆☆☆

Voici ce qu'affiche l'écran d'ordinateur portable d'Émeline :

58 %

2 heures et 54 minutes restantes

Lorsque la batterie est entièrement chargée, combien de temps Émeline peut-elle se servir de son ordinateur sans le brancher sur secteur ?

Commençons par convertir la durée affichée en minutes :

$$2 \text{ h } 54 \text{ min} = 2 \times 60 \text{ min} + 54 \text{ min} = \mathbf{174\ min}$$

On peut ensuite faire un tableau de proportionnalité :

Catégorie	Restant	Total
Proportion	58 %	100 %
Durée (min)	174	$100 \times 3 = \mathbf{300}$

$\times 3$

Le coefficient de proportionnalité est $174 \div 58 = \mathbf{3}$.
Le portable d'Émeline peut donc rester allumé sur batterie pendant **300 min, soit** $300 \div 60 =$ **5 heures**.

Mises au Travail