

1

Reconnaitre une situation de proportionnalité

► Deux grandeurs sont **proportionnelles** si on peut passer de l'une à l'autre **en multipliant par un même nombre** (appelé coefficient de proportionnalité).

1 La taille d'un homme est-elle proportionnelle à son âge ? Justifier.

2 Le prix de ces tomates est-il proportionnel à la masse achetée ? Justifier.



3 On a représenté ci-dessous la distance parcourue par un nageur en fonction du temps.

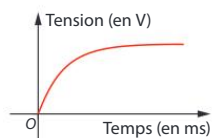
Distance parcourue en m	210	840	1 420
Durée en min	5	20	34

La distance parcourue par ce nageur est-elle proportionnelle à la durée ? Justifier.

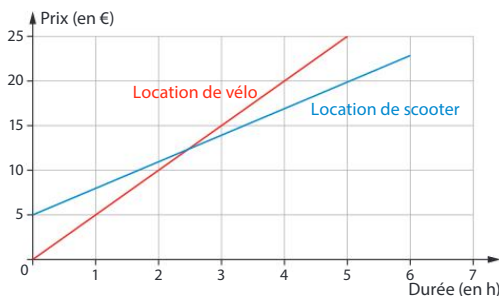
4 **MODE EXPERT** Le périmètre et l'aire d'un carré sont-ils proportionnels à la longueur de son côté ? Justifier.

► Deux grandeurs sont proportionnelles si la représentation graphique de l'une en fonction de l'autre est constituée de **points alignés avec l'origine** du repère.

5 La tension aux bornes d'un condensateur (représentée ci-contre) est-elle proportionnelle au temps ? Justifier.



6 On a représenté ci-dessous le prix de location d'un scooter ou d'un vélo en fonction de la durée de location.

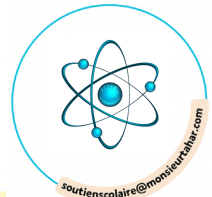


1. Le prix de la location du scooter est-il proportionnel à la durée ?

2. Le prix de la location du vélo est-il proportionnel à la durée ?



Exploiter une situation de proportionnalité



► Pour compléter un tableau de proportionnalité, on peut utiliser la **règle de trois**.

Farine (g)	300	x
Lait (cL)	55	100

$$x = \frac{300 \times 100}{55} \approx 545$$

Si pour 55 cL de lait il faut 300 g de farine, alors pour 1 L de lait, il faut environ 545 g de farine.

- 7 5 tubes de colle coûtent 6,25 €. Quel est le prix de 9 tubes ?

Quantité		
Prix en €		

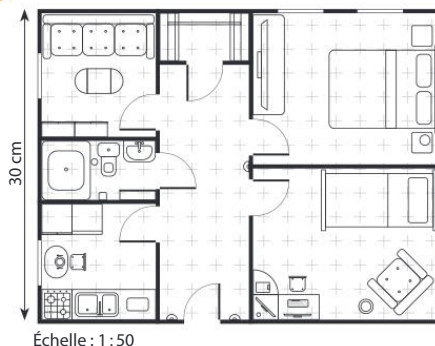
- 8 À scooter, Lilou parcourt 42 km en 50 minutes. Quelle distance parcourt-elle à la même vitesse en 1 heure et 20 minutes ?

- 9 Dans un garage, la main-d'œuvre coûte 54,10 € de l'heure. Une réparation dure 3 h 12 min. Calculer le coût de la main-d'œuvre.

- 10 Pour le record du monde de l'heure, le vainqueur a parcouru 34,98 m tous les 4 tours de pédalier. Combien de tours de pédaliers a-t-il fait pour parcourir les 55,089 km de son record ?

► Sur un **plan** ou une maquette, les longueurs sont proportionnelles aux longueurs réelles.

- 11 Quelle est la largeur réelle de la maison ?



- 12 **MODE EXPERT** Sur une carte, 3 cm représentent 50 km. Yvan mesure 42 mm de route pour son trajet.

1. Quelle est la longueur du trajet d'Yvan ?

2. Combien de temps mettra-t-il en parcourant 25 m chaque seconde ?

3. Yvan affirme que l'échelle de sa carte est $\frac{1}{2\,000\,000}$. A-t-il raison ? Justifier.



► Deux nombres a et b sont dans le ratio $2:3$ si $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$.



13 Sur ce drapeau, quel est le ratio nombre d'étoiles jaunes : nombre d'étoiles orange ?



14 Dans une classe de 28 élèves, il y a 16 garçons. Quel est le ratio garçons : filles dans la classe ?

Les ratios peuvent se simplifier comme les fractions. Le ratio 16 : 12 équivaut au ratio 4 : 3.



15 Pour un gâteau chocolat-framboise, il faut 200 g de chocolat pour 150 g de framboise.

1. Quel est le ratio *chocolat* : *framboise* dans ce gâteau ?

2. Si on a 500 g de chocolat, quelle masse de framboise doit-on prendre pour faire ce gâteau ?

16 Pour une sauce de salade, il faut mettre le vinaigre, l'huile de tournesol et l'huile d'olive selon le ratio $2:5:1$. Si on a déjà mis 33 cL d'huile de tournesol, quelle quantité de vinaigre et d'huile d'olive doit-on mettre pour respecter ce ratio ?

17 **MODE EXPERT** 1. Dans l'urne ci-contre, dans quel ratio sont les boules jaunes et les boules bleues ?



2. Si on ajoute 6 boules jaunes, combien doit-on ajouter de boules bleues pour conserver le même ratio ?

► Si a et b sont dans le ratio $2:3$, alors $a = \frac{2}{2+3} \times (a+b)$.



18 Dans une phrase de 152 lettres, le ratio consonnes : voyelles est de $5:3$. Quel est le nombre de voyelles dans cette phrase ?

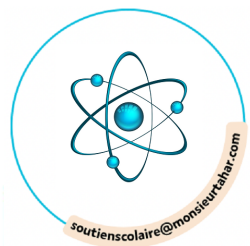
19 Lou et Yvan se partagent 300 € dans le ratio $8:7$. Quelle somme chacun obtient-il ?

20 **MODE EXPERT** Le virenium est un alliage composé de cuivre, de zinc et de nickel dans le ratio $8:1:1$. Cette pièce d'une livre en virenium pèse 9,5 g. Quelle est la masse de chacun de ses composants ?





Utiliser les grandeurs quotients ou produits



► Une **grandeur quotient** est obtenue en faisant le quotient de deux grandeurs.

► La **vitesse moyenne** est une **grandeur quotient** :
$$\text{vitesse (en km/h)} = \frac{\text{distance parcourue (en km)}}{\text{durée du parcours (en h)}}$$

- Si je marche 7 km en 2 heures, ma vitesse moyenne est de $\frac{7 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 3,5 \text{ km/h}$.

21 Convertir.

a. 15 min = _____ h

b. 12 s = _____ min

c. 3 h 36 min = _____ h

d. 2 min 48 s = _____ min

22 Avec sa voiture, Mona a parcouru 87 km en 1 h 30 min. Combien de temps lui faut-il pour parcourir 200 km ?

23 Milo a parcouru 510 m en 10 min. Quelle est sa vitesse moyenne de marche en m/s et km/h ?

24 La masse volumique du fer est $7,8 \text{ g/cm}^3$. Quelle est la masse en kg de cette girouette en fer de volume 900 cm^3 ?

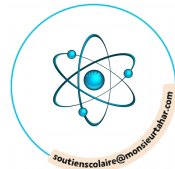


25 **MODE EXPERT** Léo a parcouru 40 km à vélo : les 30 premiers kilomètres à 32 km/h et le reste à 18 km/h. Calculer la durée de son trajet puis sa vitesse moyenne sur ce trajet complet.

► L'**énergie** est une **grandeur produit** :
$$\text{énergie (en Wh)} = \text{puissance (en W)} \times \text{durée (en h)}$$

- Un appareil électrique de puissance 50 W qui fonctionne pendant 2 heures consomme une énergie de $50 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 100 \text{ Wh}$.

26 Un radiateur a une puissance de 1 500 W. Il a fonctionné en moyenne 12 h par jour durant les mois de janvier et février 2019. Quelle énergie (en kWh) a-t-il consommé durant cette période ?



► Calculer $t\%$ d'une quantité revient à multiplier cette quantité par $\frac{t}{100}$.

- Pour calculer **32 %** de 45 € :

$$\frac{32}{100} \times 45 \text{ €} = 0,32 \times 45 \text{ €} = 14,40 \text{ €}$$

27 Calculer.

$$45 \% \text{ de } 3 \text{ L} : \quad \times 3 \text{ L} = \quad \text{L}$$

$$6 \% \text{ de } 26 \text{ €} : \quad \times 26 \text{ €} = \quad \text{€}$$

$$13,5 \% \text{ de } 5 \text{ kg} : \quad \times 5 \text{ kg} = \quad \text{kg}$$

28 Une pomme est constituée à 85 % d'eau. Quelle masse d'eau est contenue dans une pomme de 150 g ?

► Pour **calculer un pourcentage**, on peut exprimer une proportion sous forme de fraction de dénominateur 100.

- Pour exprimer la proportion de filles dans une classe de 25 élèves dont 16 filles :

$$\frac{16}{25} = 0,64 = \frac{64}{100} = 64 \%$$

29 Cinq adultes sur huit boivent du café le matin. Exprimer cette proportion en pourcentage.

30 Dans le collège Paul Bert, il y a 455 élèves, dont 123 font espagnol en seconde langue. Calculer le pourcentage des élèves de ce collège qui font espagnol seconde langue.

31 Un gâteau au chocolat de 150 g comporte 48 % de farine et 60 g de chocolat.

1. Quelle quantité de farine comporte-t-il ?

2. Quel pourcentage du gâteau le chocolat représente-t-il ?

32 On donne la répartition des élèves d'un club.

	Filles	Garçons
Enfants	23	17
Adultes	67	68

1. Parmi les enfants, quel est le pourcentage de filles ?

2. Quel est le pourcentage d'enfants de ce club ?

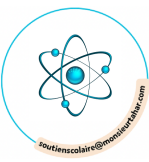
3. Trois collégiennes de 12 ans viennent de s'inscrire dans ce club. Quel est maintenant le pourcentage d'enfants filles dans ce club ?

33 **MODE EXPERT** 1. On range une boule de pétanque de diamètre 70 mm dans une boîte cubique d'arête 70 mm. Calculer le pourcentage d'occupation de la boîte.

Donnée : $V_{\text{boule}} = \frac{4 \times \pi \times r^3}{3}$



2. Même question si on place dans cette boîte huit boules de rayon 17,5 mm.



► **Augmenter** (ou **réduire**) une quantité de t % revient à la multiplier par $1 + \frac{t}{100}$ (ou $1 - \frac{t}{100}$).

- Augmenter de 35 % une masse de 13 kg :
 $\left(1 + \frac{35}{100}\right) \times 13 \text{ kg} = 1,35 \times 13 \text{ kg} = 17,55 \text{ kg}$
- Diminuer de 60 % un prix de 85 € :
 $\left(1 - \frac{60}{100}\right) \times 85 \text{ €} = 0,4 \times 85 \text{ €} = 34 \text{ €}$

34 1. On augmente de 22 % un prix de 45 €. Combien vaut-il ?

$$\times 45 \text{ €} = \quad \times 45 \text{ €} = \quad \text{€}$$

2. On diminue de 5 % un volume de 310 L. Combien vaut-il ?

$$\times 310 \text{ L} = \quad \times 310 \text{ L} = \quad \text{L}$$

3. On diminue de 33 % une masse de 71 kg. Combien vaut-elle ?

4. On augmente de 76 % une charge de 7 t. Combien vaut-elle ?

35 Le prix de l'essence a augmenté de 4 % en janvier. Le mois précédent il valait 1,30 €. Calculer le prix de l'essence en janvier.

► Pour retrouver une quantité avant augmentation ou diminution, on peut faire **une division**.

36 Le prix d'un manteau soldé à -15 % est affiché à 229,50 €. Quel était le prix initial ? On note x le prix initial en euros. Compléter.

$$x \times (\quad) = 229,50$$

$$x \times \quad = 229,50$$

$$x = 229,50 \div \quad = 270$$

Le prix initial du manteau était _____.

37 Le nombre d'élèves d'une école a diminué de 14 % entre 2020 et 2021. En 2021 on comptait 258 élèves. Calculer l'effectif en 2020.

38 Une facture d'eau est passée de 270 € en mars à 229,50 € en juin.

1. Par combien a été multipliée la facture d'eau ?

2. Quel est le pourcentage de diminution de la facture d'eau ?

39 **MODE EXPERT** Environ 1 % de l'eau d'un aquarium s'évapore chaque jour. Dimanche, il contenait 74,25 L.

1. Quel volume d'eau contenait-il la veille ?

2. Contenait-il plus de 79 L le lundi précédent ?

40 **MODE EXPERT** Paul mesurait 130 cm fin 2020. En 2021, sa taille a augmenté de 9 %, puis de 10 % en 2022. Quel est le pourcentage d'augmentation de sa taille sur ces deux années ?



41 Parcours ceinture jaune

- 20 stylos identiques coutent 25 €, quel est le prix de 4 de ces stylos ? _____
- Je parcours 4,60 m en 8 pas. Quelle est la distance parcourue en 12 pas ? _____
- Quelle est la vitesse moyenne en km/h d'un lévrier qui parcourt 2 km en 2 min ? _____
-    quelle multiplication correspond une augmentation de 40 % ? _____
- Un pull à 60    est soldé à -10 %. Quel est le prix soldé ? _____
- Dans un collège de 500 élèves, 300 sont demi-pensionnaires, les autres sont externes. Quel est le ratio *nombre d'externes : nombre de demi-pensionnaires* ? _____
- Deux écureuils partagent 100 noisettes dans le ratio 7 : 3. Combien de noisettes reçoit chaque   cureuil ? _____
- Sur une carte à l'échelle $\frac{1}{50\,000}$, combien de kilomètres sont représentés par 2 cm sur la carte ? _____

42 Parcours ceinture verte

- 5 chaises longues coutent 160 à. Quel est le prix de 3 chaises longues ? _____
- Convertir 1 km/min en km/h. _____
-    quel pourcentage d'augmentation correspond une multiplication par 1,06 ? _____
-    quel pourcentage de diminution correspond une multiplication par 0,8 ? _____
- Un scooter    1 500    est soldé à -20 %. Quel est son prix soldé ? _____
- Dans quel ratio sont le nombre de jours de la semaine se terminant par « di » et le nombre des autres jours ? _____
- Quelle est l'échelle d'une carte pour laquelle une distance réelle de 5 km est représentée par une distance de 2 cm ? _____

43 Parcours ceinture noire

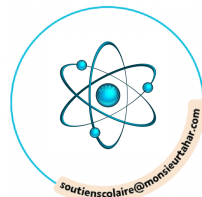
- Une photo de 80 cm² a été agrandie en une photo de 720 cm². Quel est le coefficient d'agrandissement ? _____
- 2 objets identiques coutent 3,92 à. Quel est le prix de 9 de ces objets ? _____
- La masse volumique du verre est 3 kg/dm³. Quelle est la masse (en tonnes) de 2 m³ de verre ? _____
- Convertir 6 m³/min en L/s. _____
- Convertir 2 m/s en km/h. _____
- On augmente sa vitesse de 25 km/h à 40 km/h. Quel est le pourcentage d'augmentation ? _____
- On augmente un nombre de 300 %, on obtient 60. Quel est ce nombre ? _____

Problèmes

ceinture
jaune

ceinture
verte

ceinture
noire



44 En Corse

Modéliser, Calculer

Sur une carte de la Corse, 5 cm représentent 20 km en réalité.

1. Quelle distance réelle va parcourir Antoine s'il mesure 36 cm sur la carte entre Bastia et Porto-Vecchio ?

2. Quelle est la distance sur la carte entre Ajaccio et Corte sachant qu'à vol d'oiseau, ces villes sont distantes de 52 km ?

45 Solidaire

Calculer, Reasonner

Les gagnants à un jeu reversent 15 % de leurs gains à une association caritative. Louis a reversé 37,50 € et Soazig 123 €. Quelles sommes avaient-ils gagnées ?

46 Parquet flottant

Chercher, Calculer

M. Chollet achète 8 colis au prix de 57 € l'unité contenant chacun 7 lames de parquet à poser. Chaque lame a une surface de $0,18 \text{ m}^2$.

1. Quelle surface maximale de sol M. Chollet peut-il recouvrir ?

2. Quel prix va-t-il payer sachant qu'il obtient une remise de 15 % ?

47 Coule !

Modéliser, Calculer

Un robinet remplit une bouteille de 1,5 L en 48 s.

1. Quel est son débit en L/min ?

2. Combien de temps mettra ce robinet pour remplir un bassin de $1,4 \text{ m}^3$?

48 Bon plan

Représenter, Calculer

Sur une maquette à l'échelle $\frac{1}{300}$, une maison est représentée par un pavé droit de dimensions 5,4 cm, 4,1 cm et 1,2 cm.

Quel est le volume de cette maison en m^3 ?

Représenter, Calculer

Le graphique illustre la comparaison des coûts globaux (en €) en fonction du nombre d'allers simples (de 0 à 16). L'axe vertical représente le coût global, et l'axe horizontal représente le nombre d'allers simples.

- Tarif 1 (Ligne bleue) :** Coût fixe de 0 € et coût variable de 10 € par aller simple.
- Tarif 2 (Ligne rouge) :** Coût fixe de 30 € et coût variable de 8 € par aller simple.

Les deux lignes se croisent à 10 allers simples, où le coût global est de 100 €.

Nombre d'allers simples	Tarif 1 (€)	Tarif 2 (€)
0	0	30
2	20	46
4	40	62
6	60	78
8	80	94
10	100	110
12	120	126
14	140	142

2. Estimer le prix à payer avec le tarif 1 pour 23 allers.

- ### 3. Quel est le prix de la carte d'abonnement ?

Calculus

1. Mila a reçu un document lui indiquant une vitesse mesurée de 127 km/h. Quelle était sa vitesse réelle (arrondie à l'unité) ?

- Chercher, Calculer, Raisonner

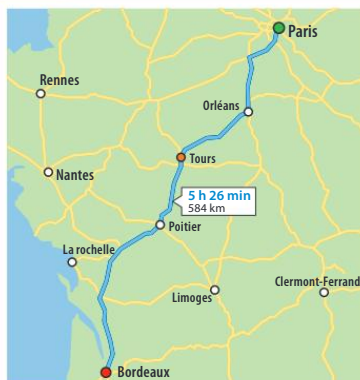
- Formule de l'énergie électrique : $E = P \times t$
 E : énergie (Wh), P : puissance (W), t : durée (h)
- Caractéristiques de la bouilloire :
 Puissance : 2 200 W
 Durée de chauffage : 1 min 24 s
- Prix de l'énergie électrique :
 Prix hors taxe de 1 kWh : 9 centimes
 Taxe sur l'énergie : 20 %

- Quel est le cout annuel de l'énergie électrique utilisée ?

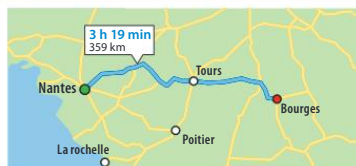
Tâche complexe

52 Rudy habite Paris et Lou habite Nantes. Demain Rudy doit aller à Bordeaux et Lou à Bourges. Ils décident d'en profiter pour déjeuner ensemble à Tours à 12 h 00.

Doc 1 Voyage de Rudy



Doc 2 Voyage de Lou



Doc 3 Distances en km

Distances	Orléans	Tours	Poitiers	Bordeaux
Paris	132	239	340	584

Distances	Angers	Tours	Bourges
Nantes	91	216	359

► En supposant leurs vitesses constantes sur l'ensemble de leurs trajets, à quelle heure chacun des deux amis doit-il partir de chez lui pour être à l'heure au rendez-vous à Tours ?



Le jeu

Recto-verso

Chaque élève construit cinq cartes recto-verso selon le modèle suivant. Les cartes sont mélangées et distribuées entre les élèves de la classe, qui jouent ensuite par deux.

Un élève pose une carte (de n'importe quel côté), l'autre doit deviner ce qui est écrit de l'autre côté de la carte. S'il donne la bonne réponse, il marque un point.

Multiplier
RECTO
- par 0,2 -

Réduire
VERSO
- de 80 % -

Augmenter
RECTO
- de 13 % -

Multiplier
VERSO
- par 1,13 -

Le défi

Grosse monnaie

Les géants de Gargantuland utilisent des pièces de « 1 Garganteuro » 60 fois plus grandes (en diamètre) et 60 fois plus épaisses que nos pièces de 1 € (qui pèsent chacune 7,5 g), et de même composition. Combien pèse 1 Garganteuro en tonnes ? _____