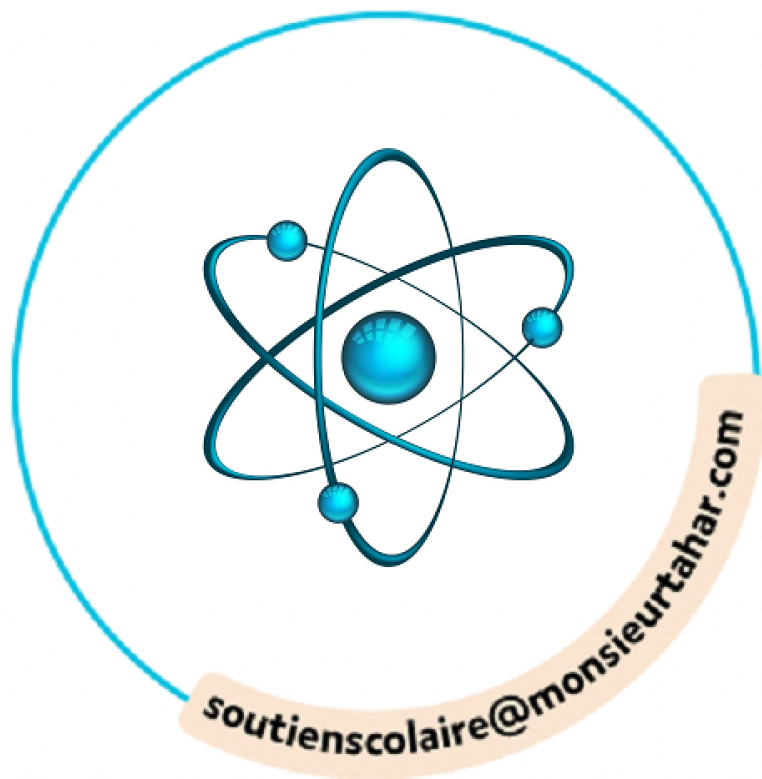
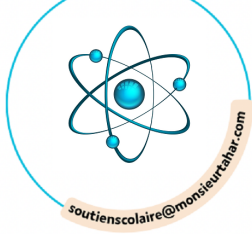


MATHS



CHAPITRE 9



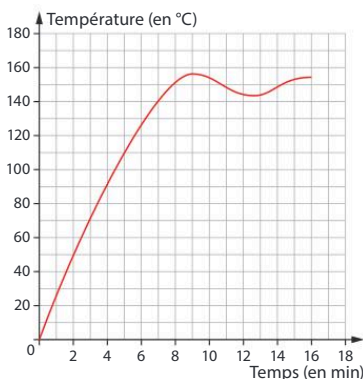
Grandeurs et proportionnalité

1

Exploiter la représentation graphique d'une grandeur en fonction d'une autre

► Lorsque l'on dispose de la représentation graphique d'une grandeur B en fonction d'une grandeur A, la grandeur A se lit sur **l'axe des abscisses** et la grandeur B sur **l'axe des ordonnées**.

1 Pour cuire des macarons, la température du four doit être de 150 °C. Voici la courbe représentant l'évolution de la température d'un four en fonction du temps.



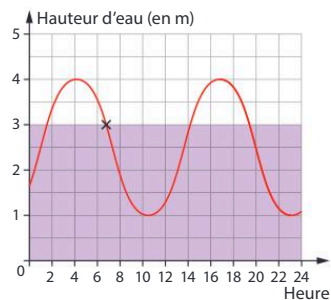
1. Quelle est la température atteinte au bout de 3 minutes ?

2. De combien de degrés Celsius la température a-t-elle augmenté entre la deuxième et la septième minute ?

3. Au bout de combien de temps, la température idéale pour cuire les macarons est-elle atteinte ?

4. Passé ce temps, que peut-on dire de la température du four ?

2 La courbe suivante donne la hauteur de l'eau dans le port de Bayonne le 29 octobre 2016.



1. Compléter.

Les deux grandeurs utilisées dans ce graphique sont _____ et _____
se lit sur l'axe des abscisses et _____ sur l'axe des ordonnées.

2. Quelles informations sont données par le point noir ?

3. Quelle était la hauteur de l'eau :

a. à 6 h ?

b. à 12 h ?

4. Quelle est la plus petite hauteur d'eau ? Quelle est la plus grande hauteur d'eau ?

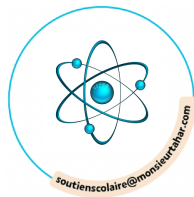
5. À quelles heures sont les deux marées basses ?

6. Adrien voulait surfer avec la marée montante. Quel moment de la journée a-t-il pu choisir ?



2

Représenter graphiquement une grandeur en fonction d'une autre

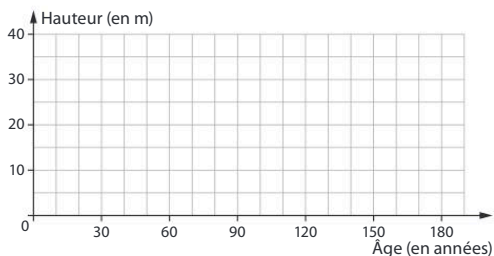


► Pour représenter une grandeur en fonction d'une autre, on place les points correspondants sur un **graphique**.

3 L'évolution de la hauteur d'un chêne en fonction de son âge est donnée dans le tableau suivant.

Âge (en années)	0	30	60	90	120	150	180
Hauteur (en m)	0	10	15	20	25	27	30

1. Représenter graphiquement l'évolution de la hauteur du chêne, en mètres, en fonction de son âge, en années.



2. Par lecture graphique, indiquer la hauteur du chêne à 50 ans.

3. Par lecture graphique, indiquer l'âge du chêne lorsqu'il mesurait 5 m.

4 Pour trouver l'énergie électrique en wattheures consommée par une lampe de puissance 100 watts, on multiplie cette puissance par la durée t en heures d'utilisation de la lampe.

1. Compléter le tableau suivant.

Durée d'utilisation (en h)	300	500	750
Énergie électrique consommée (en Wh)			

2. Représenter graphiquement l'énergie électrique consommée en fonction de la durée d'utilisation de la lampe.

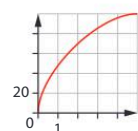
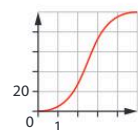
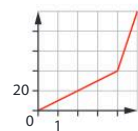
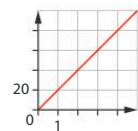


3. Sachant que 90 000 Wh ont été consommés, combien de temps a été utilisée la lampe ?

4. Flore est partie 10 jours en vacances et a oublié d'éteindre sa lampe d'une puissance de 100 watts. Quelle quantité d'énergie a été consommée ?

5 **MODE EXPERT**

Les récipients ci-dessous ont la même hauteur et la même contenance. On les remplit en utilisant le même robinet à débit constant. Les graphiques représentent, pour chaque récipient, la hauteur d'eau dans le récipient en fonction du temps écoulé depuis le début du remplissage. Associer chaque récipient à la courbe correspondante.





Reconnaitre une situation de proportionnalité

► Deux grandeurs sont **proportionnelles** si les valeurs de l'une s'obtiennent en multipliant les valeurs de l'autre par un même nombre appelé **coefficient de proportionnalité**.

► Pour déterminer si deux grandeurs sont proportionnelles, on peut calculer les **quotients des valeurs** correspondantes de ces grandeurs et les comparer.

6 Vrai ou faux ?

a. Le poids d'une personne est proportionnel à son âge :

b. Un stylo est vendu 1,50 € l'unité. Le prix à payer est proportionnel au nombre de stylos achetés :

7 Pour chaque tableau, indiquer s'il correspond à une situation de proportionnalité ou non. Si oui, préciser le coefficient de proportionnalité.

a.

Longueur d'un tuyau en cuivre (en m)	3	4	7
Masse du tuyau (en kg)	3,36	4,48	7,84

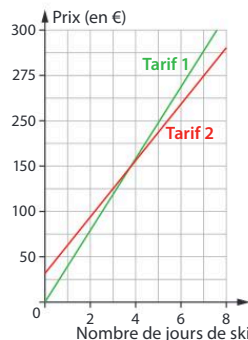
b.

Masse d'orange (en kg)	2,5	5	9
Quantité de jus d'orange (en L)	2	4	7

8 Dans un manège, un tour coûte 1,50 €, trois tours coûtent 4,50 €, et douze tours coûtent 18 €. Le prix et le nombre de tours sont-ils proportionnels ?

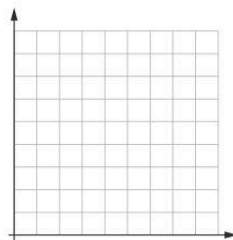
► Deux grandeurs représentées par des **points alignés avec l'origine du repère** sont proportionnelles.

9 Une station de ski propose deux tarifs de forfaits en fonction du nombre de jours skiés. Pour quel tarif le prix à payer est-il proportionnel au nombre de jours skiés ? Justifier la réponse.



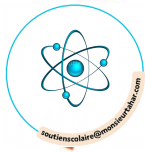
10 **MODE EXPERT** Le poids d'un objet, noté par le symbole P , exprimé en newton (N), est la force d'attraction exercée par la Terre sur cet objet. Il est proportionnel à la masse de cet objet, exprimé en kg. Par exemple, une personne pesant 60 kg, aura un poids de 589 N.

1. Dans un repère, tracer la représentation graphique du poids, en N, en fonction de la masse, en kg.



2. Par lecture graphique, déterminer le poids d'une personne pesant 80 kg.

3. Déterminer le coefficient de proportionnalité de cette situation.



Exploiter une situation de proportionnalité

► Dans une situation de proportionnalité, on peut utiliser la **règle de trois** ou l'**égalité des produits en croix**.

Grandeur A	2	7
Grandeur B	3	x

$$x = \frac{3 \times 7}{2} = 10,5$$

11 Compléter les tableaux de proportionnalité suivants en indiquant les calculs effectués.

a.

Grandeur A	6	5
Grandeur B	75	

b.

Grandeur A	4	10
Grandeur B		70

c.

Grandeur A	3	4
Grandeur B	7,5	

d.

Grandeur A		0,6
Grandeur B	7	12

12 1. Compléter le tableau de proportionnalité suivant en indiquant les calculs effectués.

Distance parcourue en km	2,8	4,2	
Temps en min	36		72

2. Traduire par une phrase la dernière colonne du tableau.

13 24 boîtes identiques pèsent 32 kg. Combien pèsent 15 boîtes ? 210 boîtes ?

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

14 1. Que représentent 15 % de 30 € ?

2. Que représentent 24 % de 250 m² ?

15 La tablette de Flore indique « $\frac{9}{15}$ de charge restante ». Sur celle de Candice, il est indiqué « $\frac{6}{10}$ de charge restante ». Exprimer le pourcentage de charge restante pour Flore et Candice.

► a , b et c désignent trois nombres strictement positifs.

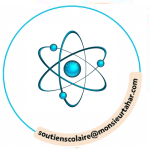
• a et b sont dans le **ratio 2 : 3** signifie que $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$.

• a , b et c sont dans le **ratio 2 : 5 : 9** signifie que

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{5} = \frac{c}{9}.$$

16 240 € sont partagés entre Louis et Abdel selon le ratio 2 : 3. Combien reçoit chacun ?

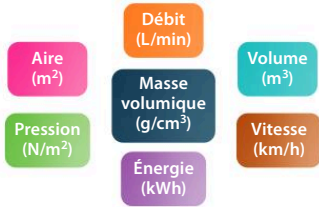
17 Dans une recette de cocktail, le jus d'orange, le jus d'ananas et le jus de raisin sont dans le ratio 3 : 5 : 2. Quelle est la quantité en mL de chaque jus sachant que l'on veut 500 mL de cocktail ?



Utiliser des grandeurs produits et des grandeurs quotients

- ▶ Quand on effectue le produit de deux grandeurs, on obtient une **grandeur produit**.
- ▶ Quand on effectue le quotient de deux grandeurs, on obtient une **grandeur quotient**.

18 Parmi les grandeurs suivantes, entourer en rouge les grandeurs quotients et en bleu les grandeurs produits.



19 Une tige d'acier de forme cylindrique mesure 1,5 m de long et a un rayon de base de 4 cm.

1. Calculer le volume de cette tige en cm^3 .

2. L'acier a une masse volumique de $7,85 \text{ g/cm}^3$. Calculer la masse de cette tige arrondie au kg.

20 **MODE EXPERT** Emmanuel décide de jouer à son jeu vidéo favori. Au démarrage, sa console consomme 6,6 watts et prend 24 secondes à s'allumer. Une fois allumée, elle consomme 80 watts sur le menu principal puis en moyenne 125 watts lorsque le jeu est lancé. Sachant qu'Emmanuel est resté 1 min 30 s sur le menu principal et a ensuite joué 1 h 45 min, quelle énergie en wattheures a été dépensée ?

Rappel : l'énergie (en wattheures) est le produit de la puissance (en watts) par le temps (en heures).

▶ La **vitesse moyenne** v d'un mobile parcourant une distance d pendant un temps t est donnée par la formule : vitesse = $\frac{\text{distance}}{\text{temps}}$ ou $v = \frac{d}{t}$.

On a aussi :

$$d = v \times t \quad \text{et} \quad t = \frac{d}{v}$$

21 Lors d'un trajet sur autoroute, une voiture a roulé à vitesse constante et a parcouru 23 km en 12 minutes. La vitesse maximale autorisée est de 130 km/h.

Le conducteur a-t-il respecté la limitation de vitesse ?

22 Pierre part en randonnée à 9 h. Il marche à la vitesse de 6 km/h. Après 21 km, il s'arrête pour déjeuner.

Quelle heure est-il ?

23 Jean, Dylan et Maylis font du vélo tous les samedis. Ils comparent leurs performances :

- Jean a roulé 34 minutes à 36 km/h ;
- Dylan a roulé 24 minutes à 51 km/h ;
- Maylis a roulé 30 minutes à 41 km/h.

Qui a parcouru la plus grande distance ?



Changer l'unité d'une grandeur

► Pour **convertir** l'unité d'une grandeur produit ou d'une grandeur quotient, il faut convertir chaque unité des grandeurs qui la composent.

24 Convertir :

a. 277 g/cm^3 en kg/m^3 ;

$$277 \text{ g} = \dots \text{ kg}$$

$$1 \text{ cm}^3 = \dots \text{ m}^3$$

$$277 \text{ g/cm}^3 = \frac{\dots \text{ kg}}{\dots \text{ m}^3} = \dots \text{ kg/m}^3$$

b. 72 km/h en m/s ;

c. 320 L/min en m^3/h ;

d. 5 m/s en km/h .

25 Un faucon pèlerin vole à une vitesse de 180 km/h . Est-il plus rapide qu'un ballon tiré à la vitesse de 51 m/s ?

26 Carl, amateur de course à pied, s'entraîne sur une piste d'athlétisme dont la longueur du tour mesure 400 m . Carl fait un temps moyen de 2 minutes par tour.

1. Quelle est la vitesse moyenne de Carl en m/min ?

2. Quelle est la vitesse moyenne de Carl en km/h ?

27 La masse volumique d'un bloc d'acier est de $8\,000 \text{ kg/m}^3$.

Donner cette masse volumique en g/cm^3 .

28 Un radiateur électrique de puissance $1\,500 \text{ W}$ fonctionne pendant 2 h 30 .

1. Quelle est son énergie E en Wh ?

Rappel : énergie = puissance $\times$ temps

2. Quelle est cette énergie en kWh ?

29 **MODE EXPERT** Louise, Adrienne et Doris veulent comparer leur vitesse de marche à pied.

Adrienne marche à 7 km/h .

Louise marche à 200 cm/s .

Quant à Doris, elle fait une moyenne de $144\,000 \text{ m/jour}$.

Qui est la plus rapide ? Justifier.



30 Parcours ceinture jaune

1. Deux paquets de gâteaux coutent 2,20 €.

Combien coutent quatre paquets ?

2. Trouver la valeur de x dans ce tableau de proportionnalité.

7	x
2	10

3. Calculer 20 % de 50 €.

.....

4. Un trésor de 300 pièces d'or est partagé entre deux pirates selon le ratio 2 : 1. Combien reçoit chaque pirate ?

5. Un cycliste met 3 heures pour faire 60 km.

Quelle est sa vitesse moyenne ?

6. Une voiture roule à 60 km/h. Quelle distance sera parcourue en 1 h 30 min ?

31 Parcours ceinture verte

1. Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ?

2	6
3	10

2. Trouver la valeur de x dans ce tableau de proportionnalité.

5	20
3	x

3. Calculer 25 % de 32 L.

.....

4. Dans une classe de 25 élèves, il y a 15 filles.

Quel est le pourcentage de garçons ?

5. Un héritage de 2 500 € est partagé entre deux frères selon le ratio 2 : 3. Combien reçoit chaque frère ?

6. Un cycliste roule à 40 km/h. Quelle distance sera parcourue en 2 h 15 min ?

32 Parcours ceinture noire

1. Six bonbons coutent 0,54 €. Combien coutent cinq bonbons ?

2. Trouver la valeur de x dans ce tableau de proportionnalité.

3	0,5
7,2	x

3. Dans une classe de 30 élèves, six portent des lunettes. Quel est le pourcentage d'élèves sans lunettes ?

4. Un terrain de 5 500 m² est partagé entre deux familles selon le ratio 7 : 4. Combien reçoit chaque famille ?

5. Un avion parcourt 600 km en 45 minutes. Quelle est sa vitesse moyenne ?

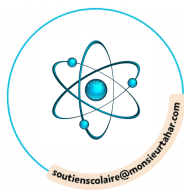
6. Un bateau vogue à 3 miles par heure. Combien de miles parcourt-il en 20 minutes ?

Problèmes

ceinture
jaune

ceinture
verte

ceinture
noire

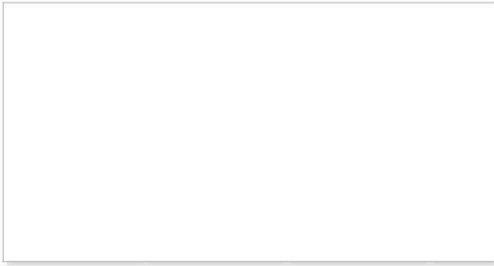


33 Croissants au beurre

Calculer

Chez le boulanger, le prix à payer pour des croissants est proportionnel à la quantité achetée. Flore a payé 3,45 € les trois croissants.

- Déterminer le prix que paiera Candice qui en achète 11.



34 C'est carré

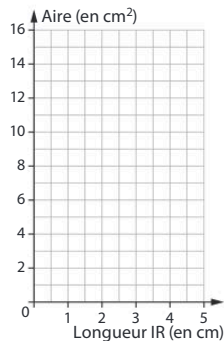
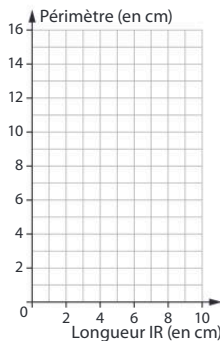
Calculer, Représenter

PIRE est un rectangle dont le côté [PI] mesure 3 cm et dont le côté [IR] a une longueur variable.

1. Compléter le tableau.

Longueur IR (en cm)	1	2	4	4,5
Périmètre (en cm)				
Aire (en cm ²)				

2. Représenter le périmètre et l'aire en fonction de la longueur IR.

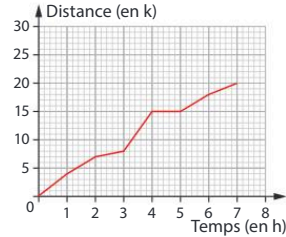


3. Le périmètre et l'aire du rectangle PIRE sont-ils proportionnels à la longueur IR ?

35 En randonnée

Représenter, Calculer

Une famille a effectué une randonnée en montagne. Le graphique ci-dessous donne la distance parcourue en kilomètres en fonction du temps en heures.



1. Ce graphique traduit-il une situation de proportionnalité ?

2. À l'aide du graphique, répondre aux questions suivantes.

a. Quelle est la durée totale de cette randonnée ?

b. Quelle distance cette famille a-t-elle parcouru au total ?

c. Quelle est la distance parcourue au bout de 6 h de marche ?

d. Au bout de combien de temps ont-ils parcouru les 8 premiers km ?

e. Que s'est-il passé entre la 4^e et la 5^e heure de randonnée ?

3. Un randonneur expérimenté marche à une vitesse moyenne de 4 km/h sur toute la randonnée. Cette famille est-elle expérimentée ?



36 Stockage

Calculer

Une clé USB de 4 Go permet de stocker environ 460 minutes de musique.

1. Quelle durée de musique peut-on stocker dans un disque dur de 250 Go ?

2. Exprimer cette durée en heures et minutes.

37 Glace à l'eau

Modéliser, Calculer

Lorsqu'on fait geler de l'eau, le volume de glace obtenu est proportionnel au volume d'eau utilisée. En faisant geler 1,5 L d'eau on obtient 1,62 L de glace.

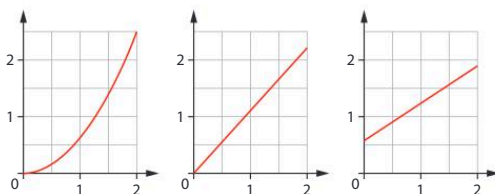
1. Montrer qu'en faisant geler 1 L d'eau, on obtient 1,08 L de glace.

2. On souhaite compléter le tableau ci-dessous à l'aide d'un tableur.

Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B2 avant de la recopier vers la droite jusqu'à la cellule G2 ?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Volume initial en L	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	Volume de glace en L						

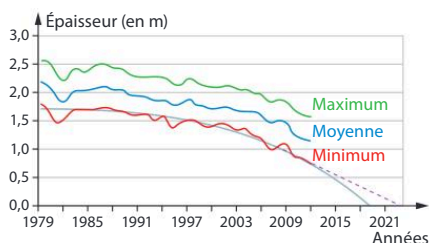
3. Quel graphique représente le volume de glace obtenu (en L) en fonction du volume d'eau contenu dans la bouteille au départ (en L) ?



38 Banquise

Représenter, Calculer

La banquise arctique est très observée par les scientifiques, notamment lors d'études sur le réchauffement climatique. Le graphique ci-dessous montre comment a évolué l'épaisseur de la banquise de 1979 à 2012.



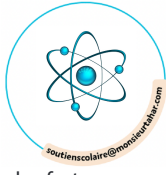
1. Que représente la courbe verte ?

2. Quelle était l'épaisseur maximale de la banquise :

a. en 1979 ?

b. en 2012 ?

3. En déduire le pourcentage de fonte de la banquise de 1979 à 2012.



39 Le puits

Raisonner, Calculer

Pour fabriquer un puits, une entreprise de maçonnerie doit livrer 10 cylindres en béton comme celui décrit ci-dessous.



L'entreprise dispose d'un camion dans lequel il y a suffisamment de place pour mettre 10 cylindres mais qui ne peut transporter qu'une tonne au maximum.

À l'aide des caractéristiques du cylindre, déterminer le nombre minimum d'allers-retours nécessaires à l'entreprise pour livrer les 10 cylindres.

40 Soldes

Calculer, Communiquer

Lors des soldes, Rémi compare trois étiquettes.



1. Quel est le plus fort pourcentage de remise ?

2. La plus forte remise en euros est-elle la plus forte remise en pourcentage ?

41 Fuite d'eau

Calculer

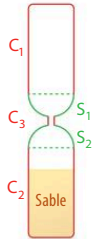
Le Nil est un fleuve qui a un débit de 2 830 m³/s.

Combien de litres d'eau s'écoulent en une heure ?

42 Et c'est le temps qui court

Chercher, Calculer

Un sablier est composé de deux cylindres C_1 et C_2 de hauteur 4,2 cm et de diamètre 1,5 cm, d'un cylindre C_3 et de deux demi-sphères S_1 et S_2 .



1. Au départ, le sable remplit le cylindre C_2 aux deux tiers. Montrer que le volume du sable est environ 4,95 cm³.

2. On retourne le sablier. En supposant que le débit d'écoulement du sable est constant et égal à 1,98 cm³/min, calculer le temps en minutes et secondes que va mettre le sable à s'écouler dans le cylindre inférieur.

43



Julie affirme qu'augmenter un prix de 25 % puis réduire le nouveau prix de 25 % revient à ramener le prix d'un article à son prix initial.

1. Expliquer pourquoi Julie a tort.

2. On suppose que le prix initial est de 100 €. Quelle devrait être la réduction à appliquer après l'augmentation de 25 % pour ramener le prix d'un article à son prix initial ?

- 3.** Montrer que la réponse à la question 2 reste la même quel que soit le prix initial de l'article.

À quelle heure ces premières images sont-elles parvenues au centre de la NASA ? (Donner l'arrondi à la minute près.)

Tâche complexe

45

Marie, jeune romancière, vient d'écrire son premier roman et souhaite envoyer son manuscrit à un éditeur. Son manuscrit compte 50 feuilles au format A4. Elle doit l'envoyer dans une seule enveloppe.

Doc 1 Grille tarifaire pour l'envoi de lettres

Poids jusqu'à	Tarif net
20 g	0,97 €
100 g	1,94 €
250 g	3,88 €
500 g	5,82 €
3 kg	7,76 €

Doc 2 La papeterie

- Dimensions d'une feuille A4 :
21 cm de largeur
29,7 cm de longueur.
Grammage d'une feuille A4 :
80 g/m².
- Masse d'un paquet de 50 enveloppes : 175 g.



- Quel tarif d'affranchissement doit choisir Marie pour envoyer son roman ?



Le jeu

Proportionnalité

On a ci-contre une carte modèle, constituée d'un tableau de proportionnalité à compléter.

Chaque élève construit quatre cartes selon ce modèle : les cartes doivent se compléter avec des nombres entiers naturels inférieurs ou égaux aux nombres d'élèves qui jouent. Le professeur mélange les cartes fabriquées, les distribue aux élèves puis annonce des nombres entiers naturels choisis au hasard et compris entre 1 et le nombre d'élèves de la classe. Les élèves retirent de leur jeu les cartes dont le résultat de la case vide est le nombre annoncé. Le gagnant est le premier qui a posé toutes ses cartes.

12	48
7	

Le défi

Entretien du jardin



Un jardinier met deux heures pour bêcher 100 m². Son voisin, qui a moins l'habitude que lui, met trois heures pour bêcher la même surface. Ils décident de travailler ensemble. Combien de temps mettront-ils pour bêcher les 100 m² ?
