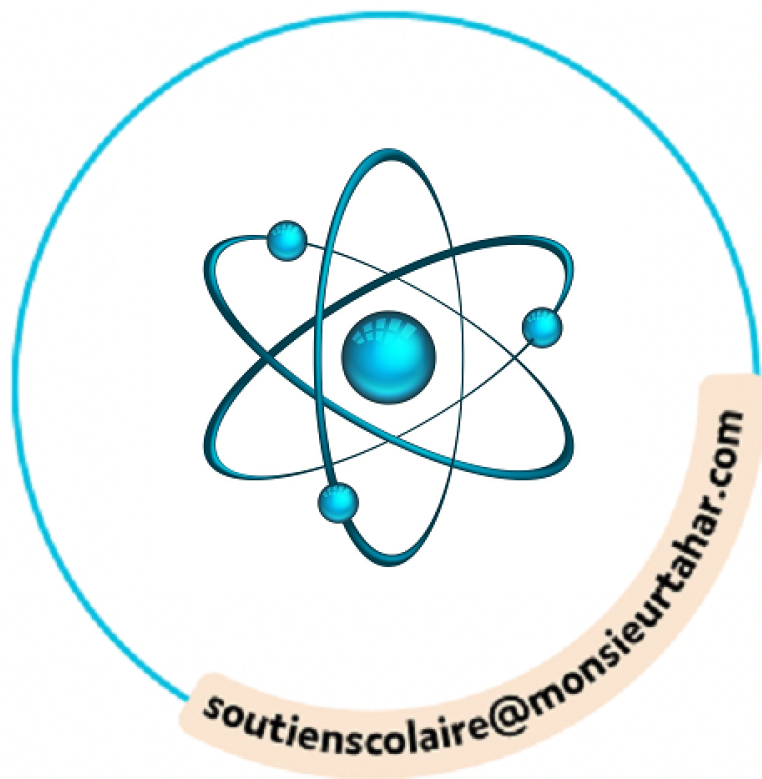
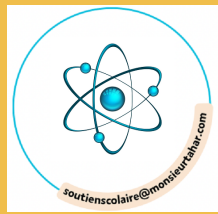


MATHS



CHAPITRE 9

Proportionnalité



Calculer une quatrième proportionnelle

Définition :

Si on connaît trois des valeurs d'un tableau de proportionnalité, on peut déterminer la quatrième par un calcul. Cette valeur est appelée la **quatrième proportionnelle**.

Propriété :

Dans un tableau de proportionnalité, les produits en croix sont égaux.

a	b
c	d

Autrement dit, on a $a \times d = c \times b$.

Remarque : De l'égalité des produits en croix, on peut déduire les quatre égalités suivantes :

$$a = \frac{c \times b}{d}, b = \frac{a \times d}{c}, c = \frac{a \times d}{b} \text{ et } d = \frac{c \times b}{a}.$$

1 [Cal.5 - Mod.3]

Compléter les tableaux de proportionnalité suivants.

1.

40	50
24	

2.

0,6	0,4
	3,2

3.

4	
24	19,5

2 COPIE D'ÉLÈVE [Mod.3 - Rais.5]

La professeure de Lenny a demandé de compléter les cases jaunes de ce tableau de proportionnalité. Voici sa copie.

2,4	48	0,9	150
36	15	13,5	10

Son travail comporte-t-il des erreurs ? Si oui, les corriger.

3 [Cal.5 - Mod.3]

Compléter le tableau de proportionnalité suivant.

	7	0,8	
63	42		46,8

4 [Mod.1 - Mod.3 - Cal.4]

Compléter les étiquettes de ces boîtes de biscuits afin que la masse et le prix soient proportionnels.

Cookies	Cookies	Cookies
300 g	500 g	1 250 g
4,20 €	€	€

5 [Mod.1 - Mod.3 - Cal.4]

Pour cuisiner un gâteau pour quatre personnes, on doit utiliser 150 grammes de farine. On souhaite adapter la recette pour dix personnes. Quelle est la quantité de farine nécessaire ?

Nombre de personnes		
Quantité de farine en grammes		



Calcul mental

1. $\frac{3 \times 10}{5} =$

2. $\frac{4 \times 8}{2} =$

3. $\frac{9 \times 6}{3} =$

4. $\frac{7 \times 7}{10} =$

6 [Mod.1 - Mod.3 - Cal.4] ●●●●

Mme Génus est professeure de mathématiques. Habituellement, elle fait en moyenne 5 040 photocopies par an pour une classe de 28 élèves. Cette année scolaire, Mme Génus a 115 élèves.

Combien de photocopies va-t-elle faire cette année ?

Nombre d'élèves		
Nombre de photocopies		

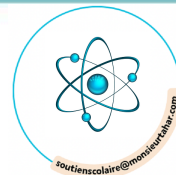
7 [Mod.1 - Mod.3 - Ch.4] ●●●●

Romain vend des glaces aux touristes sur la plage. Il les vend toutes au même prix. Lundi, il en a vendu 56 et a engrangé 134,40 €. Le mardi, il en a vendu 13 de plus que le lundi. Combien a-t-il gagné d'argent sur l'ensemble des deux jours ?

Nombre de glaces vendues		
Gain en euros		

8 [Rais.2 - Mod.1 - Mod.3 - Ch.1] ●●●●

En 2012, le prix du baril de pétrole était de 109,45 \$. Au cours de cette année, 100 € valaient 132 \$. En 2021, le prix du baril de pétrole était de 69,72 \$. Lors de cette année, 100 € correspondaient à 118 \$. Pour un Français, le prix du carburant est-il plus élevé en 2012 ou en 2021 ?



9 [Mod.1 - Mod.3] ●●●●

La série préférée de Vanessa est composée de quatre saisons dont tous les épisodes ont exactement la même durée. Elle a mis 396 minutes pour regarder la saison 1 composée de 18 épisodes.

1. Combien de temps lui a-t-il fallu pour visionner les 22 épisodes de la saison 2 et les 20 épisodes de la saison 3 ?

2. Les quatre saisons de cette série nécessitent en tout 28 heures et 14 minutes de visionnage. Combien y a-t-il d'épisodes dans la dernière saison ?

LE COIN DES EXPERTS

10 On admet dans cet exercice que :

- le prix payé est proportionnel à la quantité d'essence, en litre, versée dans le réservoir ;
- la quantité d'essence versée dans le réservoir est proportionnelle au nombre de kilomètres à effectuer ;
- le nombre de kilomètres effectués est proportionnel au temps de parcours.

Compléter le tableau de proportionnalité suivant.

Prix (en €)	6,4		
Quantité d'essence (en L)		10	
Distance (en km)	168	192	
Temps (en heure)		2,4	3,9

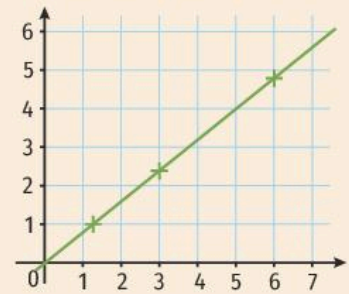


Représenter graphiquement la proportionnalité

Propriété :

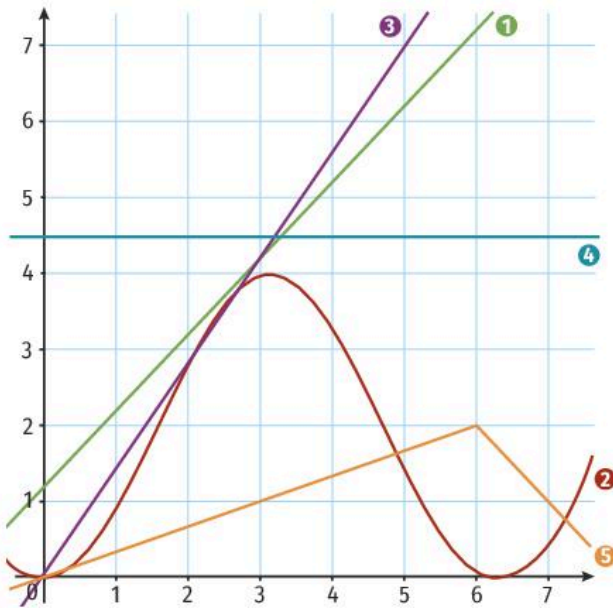
Dans un repère, toute situation de proportionnalité est représentée par des **points alignés avec l'origine du repère**.

Réciproquement, des points alignés avec l'origine d'un repère représentent une situation de proportionnalité.



11 [Rep.4 - Mod.3]

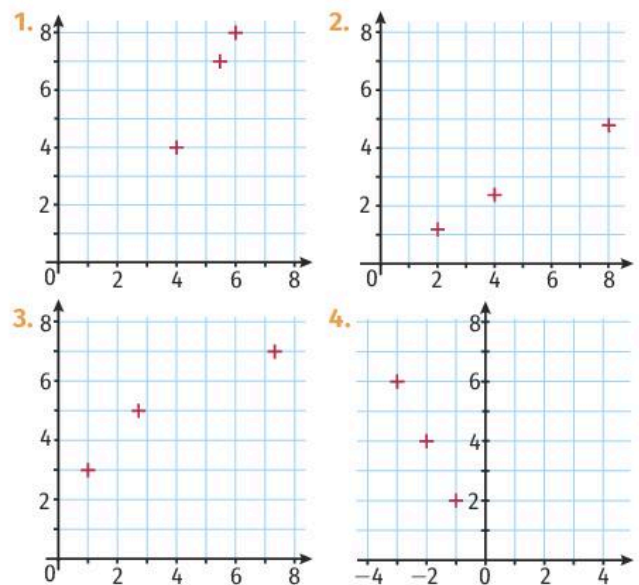
Dans chaque cas, déterminer en justifiant si la courbe représentée peut correspondre à une situation de proportionnalité.



1.
2.
3.
4.
5.

12 [Rep.4 - Mod.3]

Dans chacun des cas, déterminer en justifiant si les points placés peuvent correspondre à une situation de proportionnalité.



1.
2.
3.
4.



Calcul mental

1. 10 heures = minutes

3. 4 jours = heures

2. 9 minutes = secondes

4. 135 minutes = h min



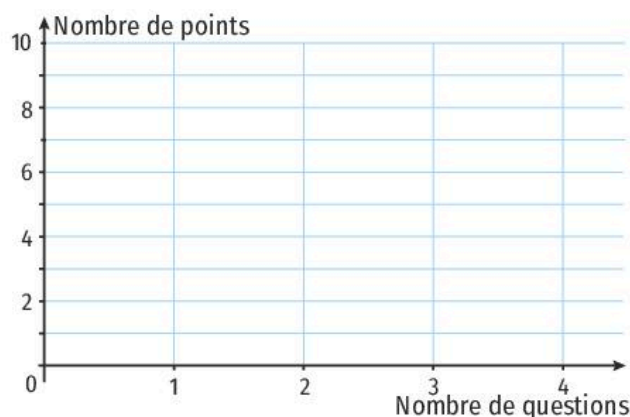
13 [Rep.2 - Rep.3 - Mod.3] ●●●●

Nora, Cécile et Lucas jouent à un jeu dans lequel ils doivent répondre à des questions. Si un joueur répond juste et qu'il justifie sa réponse, il remporte deux points. S'il répond juste sans justifier, il ne reçoit qu'un point. S'il répond faux, il ne remporte pas de point.

1. Remplir le tableau ci-dessous en indiquant le score de chaque joueur après une, deux, trois puis quatre questions. Les cases vertes signifient que le joueur a bien répondu et justifié sa réponse. Les cases bleues qu'il a bien répondu mais n'a pas justifié. Et les cases rouges que le joueur a donné une mauvaise réponse.

Questions	n°1	n°2	n°3	n°4
Nombre de points cumulés par Nora				
Nombre de points cumulés par Cécile				
Nombre de points cumulés par Lucas				

2. Représenter graphiquement, par trois courbes de trois couleurs différentes les points gagnés par Nora, Cécile et Lucas.



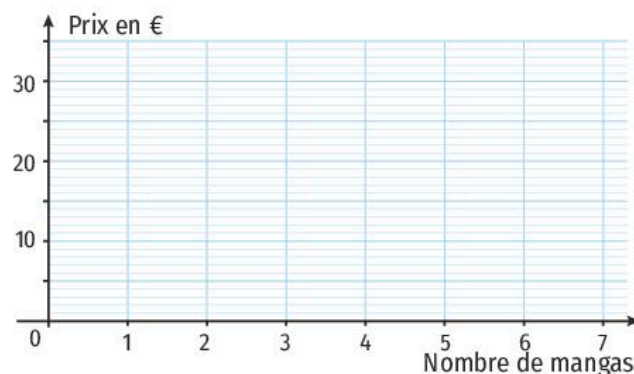
3. Parmi ces trois courbes, lesquelles correspondent à une situation de proportionnalité ? Justifier.

14 [Rep.2 - Rep.3 - Mod.3] ●●●●

Feryel achète régulièrement de nouveaux mangas. Elle a récapitulé dans le tableau ci-dessous ses achats de ces derniers mois.

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin
Nombre de mangas	3	5	4	2
Prix en €	19,5	32,5	26	13

1. Représenter graphiquement les informations du tableau.



2. Par observation graphique, peut-on dire qu'il s'agit d'une situation de proportionnalité ?

3. Vérifier par le calcul si le nombre de mangas achetés est proportionnel au prix payé.

LE COIN DES EXPERTS

15 On étudie une situation de proportionnalité pour laquelle la courbe représentative passe par le point de coordonnées (5 ; 6). Donner les coordonnées de deux autres points appartenant à cette courbe.



Définir et calculer des grandeurs produits et des grandeurs quotients

Définitions :

1. Lorsque l'on multiplie deux grandeurs, on obtient **une grandeur produit**.
Son unité est le produit des unités de chaque grandeur qui la compose.
2. Lorsque l'on divise deux grandeurs, on obtient **une grandeur quotient**.
Son unité est le quotient des unités de chaque grandeur qui la compose.

16 [Mod.5]

Pour chacune des grandeurs suivantes, colorier en bleu les grandeurs produits et en rouge les grandeurs quotients.

Débit (en m^3/h)	Énergie électrique (kWh)
Aire (en m^2)	Densité de population (hab/ km^2)
Volume (en m^3)	Masse volumique (g/m^3)
Vitesse (km/h)	Débit internet (Gb/s)

17 [Com.3]

1. Lors d'un exercice de géométrie, Nadia est amenée à calculer $6,5 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$. Quelle grandeur produit obtient-elle ? En quelle unité s'exprime-t-elle ? Quel est le résultat obtenu ?

.....

.....

2. Dans la suite de son exercice, elle effectue le calcul $6,5 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$. Quelle grandeur produit obtient-elle ? En quelle unité s'exprime-t-elle ? Quel est le résultat obtenu ?

.....

.....

18 [Cal.5 - Mod.2]

Le débit peut s'exprimer en litre par seconde. Compléter le tableau suivant.

Volume (en litre)	Durée (en seconde)	Débit (en L/s)
500	2 500	
9	360	
70	40	

19 [Cal.5 - Mod.2]

L'énergie électrique s'exprime en kWh. Compléter le tableau suivant.

Puissance électrique (en kW)	Temps (en h)	Énergie électrique (en kWh)
1,5	4	
2,4		0,6
	12	336

20 [Cal.5 - Mod.2]

La masse volumique peut s'exprimer en kg/m^3 . Compléter le tableau suivant.

Masse (en kg)	Volume (en m^3)	Masse volumique (en kg/m^3)
3 000	2,5	
154		14
	95	6

21 [Mod.3 - Cal.5]

1. La superficie de la ville de Lyon est de $47,87 \text{ km}^2$. En 1990, on y dénombrait 415 000 habitants. Quelle était alors, en habitant/ km^2 , la densité de population ? Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

2. Depuis, Lyon compte 122 000 habitants de plus. Calculer la nouvelle densité de population de cette ville. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

.....

.....

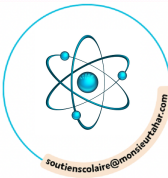


1. 5,1 km = m

2. 690 m = km

3. 320 cm = m

4. 75 m = cm



22 [Mod.5] ●●●●●

Usain Bolt détient actuellement le record du monde du 100 mètres, réalisé en 9,58 secondes.

1. Vérifier que cette performance correspond à une vitesse moyenne s'élevant environ à 10,44 m/s.

2. On souhaite convertir cette vitesse en km/h. Compléter la suite d'égalités suivantes afin de procéder à la conversion demandée.

$$10,44 \text{ m/s} = \frac{10,44 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ km}}{\dots\dots\dots \text{ h}} = \dots\dots\dots \text{ km/h}$$

$$\approx \dots\dots\dots \text{ km/h}$$

23 [Mod.5] ●●●●●

Le débit d'évacuation d'une baignoire est de 40 L/min. On souhaite convertir ce débit en m³/h.

1. Compléter : 40 L = m³.



Coup de pouce : 1 L = 1 dm³.

2. Compléter : 1 min = heure.

3. Procéder alors à la conversion d'unités à l'aide de la suite d'égalités suivante.

$$40 \text{ L/min} = \frac{40 \text{ L}}{1 \text{ min}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ m}^3}{\dots\dots\dots \text{ h}} = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{h}$$

$$= \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{h}$$

24 [Mod.5] ●●●●●

La glycémie désigne la concentration de glucose dans le sang. La valeur normale de la glycémie chez une personne à jeun varie de 0,7 à 1,1 g/L.

1. En suivant le modèle des exercices 22 et 23, convertir ces concentrations en kg/m³.

2. Que remarque-t-on ?

25 [Mod.5 - Cal.5] ●●●●●

1. Un métro parcourt les 500 mètres qui séparent deux stations en 25 secondes. Calculer la vitesse de ce métro en m/s.

2. Un bus roule en ville en moyenne à la vitesse de 30 km/h. Quelle distance peut-il parcourir en 12 minutes ?

3. Un tramway roule à la vitesse moyenne de 70 km/h. Combien de temps lui faut-il pour parcourir les 700 mètres qui séparent deux de ses stations ?

26 [Mod.1 - Mod.3] ●●●●●

Chez la famille Adéhésselle, le débit Internet moyen est de 80 Gb/s. Combien de temps leur faut-il pour télécharger un fichier vidéo de 64 Gb ?

LE COIN DES EXPERTS

27 Un train doit relier deux villes distantes de 400 km en 2 h 30 min. Pendant la première heure, il roule à la vitesse moyenne de 130 km/h. À quelle vitesse moyenne doit-il rouler le reste du trajet pour arriver à l'heure ?



Construire géométriquement un agrandissement ou une réduction

Définition :

Agrandir ou **réduire** une figure, c'est reproduire une figure de même forme mais en multipliant les longueurs de la figure initiale par un même nombre strictement positif k appelé **rapport d'agrandissement ou de réduction**.

Propriété :

- Si $k > 1$, alors on effectue un agrandissement de la figure initiale.
- Si $0 < k < 1$, alors on effectue une réduction de la figure initiale.
- Si $k = 1$, alors les longueurs ne changent pas : on effectue une reproduction de la figure initiale.

Propriétés :

Lors d'un agrandissement ou d'une réduction de rapport k :

1. les longueurs initiales et le périmètre sont multipliés par k , les longueurs des côtés des deux figures sont donc proportionnelles et le coefficient de proportionnalité est k ;
2. l'aire initiale est multipliée par k^2 ;
3. le volume initial est multiplié par k^3 .

28 [Ch.1 - Cal.3] ●●●●

Pour chaque figure, indiquer s'il s'agit d'un agrandissement ou d'une réduction de la figure initiale et indiquer la valeur du rapport.

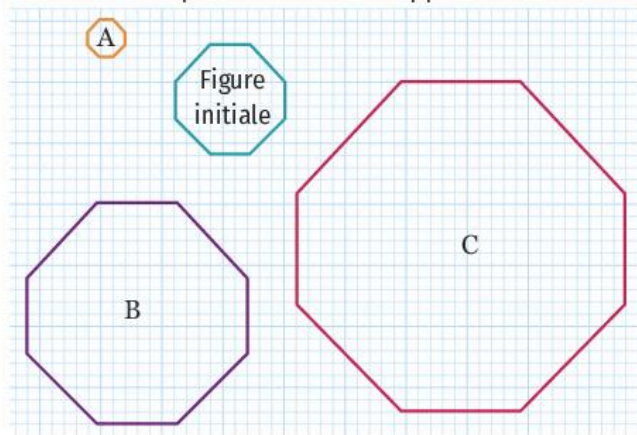


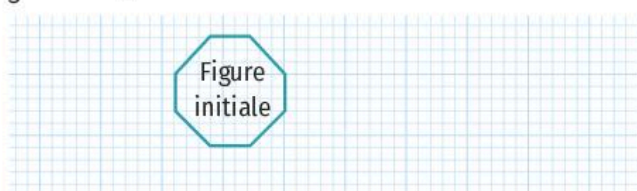
Figure A :

Figure B :

Figure C :

29 [Rep.6] ●●●●●●

Effectuer ci-dessous un agrandissement de rapport $\frac{5}{3}$ de la figure initiale.



30 VRAI / FAUX [Rais.5] ●●●●●

Dans cet exercice, k désigne le rapport d'agrandissement ou de réduction pour passer d'une figure F_1 à une figure F_2 . Déterminer si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse.

1. Si $k = 0,3$ on effectue une réduction.

☐ Vrai ☐ Faux

2. Si $k = 1$ on effectue un agrandissement.

☐ Vrai ☐ Faux

3. Si $k = 6$ alors l'aire de F_2 sera douze fois plus grande que celle de F_1 .

☐ Vrai ☐ Faux

4. Si $k = 2$ alors le volume de F_1 sera huit fois plus petit que celui de F_2 .

☐ Vrai ☐ Faux

31 [Cal.5 - Mod.3] ●●●●●

Compléter le tableau suivant indiquant les longueurs initiales et finales pour différents rapports k .

Longueur initiale	Rapports	Longueur finale
5,2 m	7	
8 cm	0,2	
	9	7,2 dm
0,7 km		3,15 km

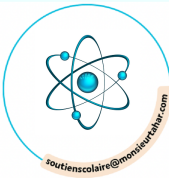


1. $4 \times 5^2 =$

2. $7 \times 3^2 =$

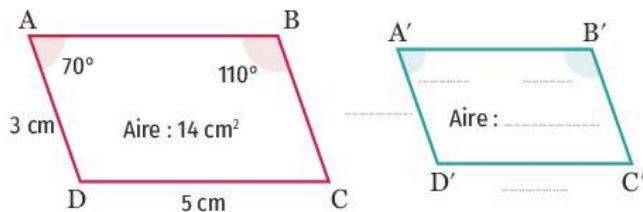
3. $6 \times 10^2 =$

4. $5 \times 2^3 =$



32 [Mod.4 - Rais.4] ●●●●

Le parallélogramme $A'B'C'D'$ est une réduction du parallélogramme $ABCD$ de rapport 0,8.
Compléter la figure avec les bonnes valeurs. Justifier.



.....

.....

.....

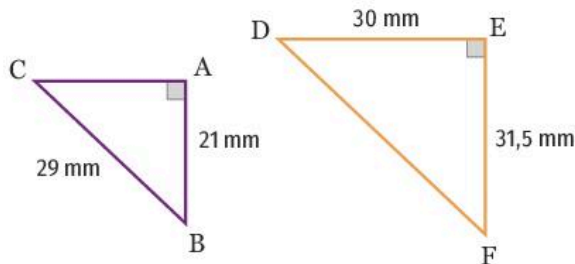
.....

.....

.....

33 [Rais.4 - Ch.1] ●●●●

Le triangle DEF est un agrandissement du triangle ABC .



1. Déterminer le rapport d'agrandissement k .

.....

.....

.....

.....

2. En déduire les longueurs AC et DF .

.....

.....

.....

.....

3. Déterminer l'aire du triangle ABC puis en déduire celle du triangle DEF .

.....

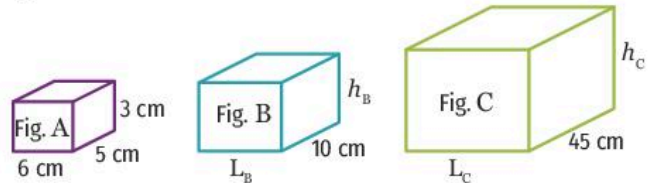
.....

.....

.....

34 [Mod.4 - Cal.2] ●●●●

Les figures B et C sont deux agrandissements de la figure A.



1. Quel est le rapport d'agrandissement permettant de passer de :

- la figure A à la figure B :
- la figure B à la figure C :
- la figure A à la figure C :

2. Déterminer les longueurs L_B et L_C et les hauteurs h_B et h_C des figures B et C.

.....

.....

.....

.....

3. Déterminer le volume des figures B et C.

.....

.....

.....

4. Compléter l'égalité : $V_B =$ V_A .

LE COIN DES EXPERTS

35 Une pizzeria propose différentes tailles de pizzas circulaires en fonction du nombre de personnes à nourrir. Pour deux personnes, le diamètre de la pizza recommandé est 30 centimètres. Quel doit être le diamètre d'une pizza permettant de nourrir huit personnes ?

.....

.....

.....

.....



36 QCM [Rais.5]

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Le tableau ci-dessous est un tableau de proportionnalité.

5	?
80	32

La valeur manquante est donnée par :

- ☐ $5 \times 80 \div 32$
☐ $5 \times 32 \div 80$
☐ $32 \div 80 \times 5$
☐ $5 \div 80 \times 32$

2. Combien font $0,013 \text{ g/mm}^3$ en kg/m^3 ?

- ☐ $13\,000 \text{ kg/m}^3$
☐ 13 kg/m^3
☐ $0,13 \text{ kg/m}^3$
☐ 130 kg/m^3

3. Le coefficient d'agrandissement permettant de passer d'une figure F_A à une figure F_B est de 5. Alors :

- ☐ les longueurs de F_B sont 5 fois plus grandes que celles de F_A .
☐ les angles de F_B ont une mesure 5 fois plus grande que ceux de F_A .
☐ l'aire de F_B est 25 fois plus grande que celle de F_A .
☐ le coefficient de réduction permettant de passer de F_B à F_A est de 0,5.

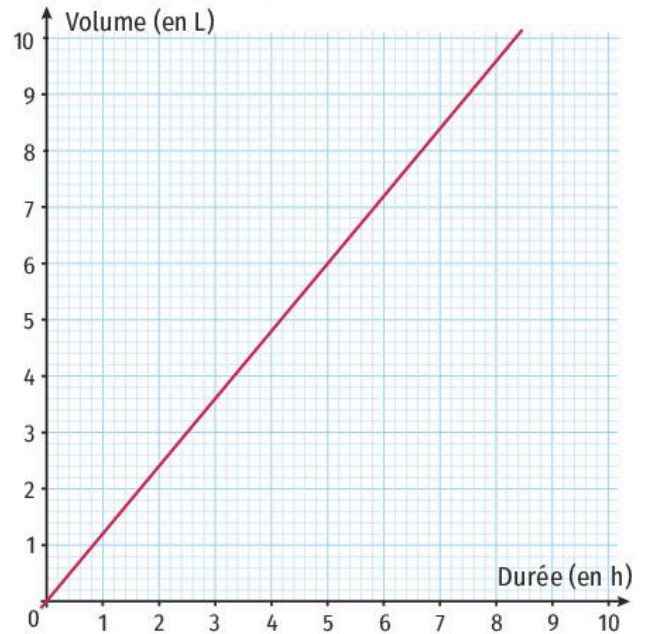
37 [Ch.2 - Cal.5 - Mod.4]

On estime que le volume d'une balle de tennis de table s'élève environ à $33,5 \text{ cm}^3$ alors que celui d'une balle de tennis vaut environ 144 cm^3 .

Déterminer, à l'aide de la calculatrice, au dixième près, le facteur d'agrandissement permettant de passer de la balle de tennis de table à la balle de tennis.

38 [Rep.4 - Ch.1 - Rais.4]

On a représenté dans le graphique ci-dessous le volume en litre écoulé lors d'une fuite d'eau en fonction du temps exprimé en heure.



1. Peut-on dire que le volume perdu est proportionnel au temps qui passe ? Justifier.

2. Déterminer le débit moyen de cette fuite d'eau en L/h. Justifier.

3. Déterminer le nombre de litres perdus en un jour.

4. L'assurance fait appel à un plombier d'urgence lorsque le débit de fuite est supérieur ou égal à $0,01 \text{ L/min}$. Va-t-elle faire appel à un plombier dans ce cas ?

3. La vitesse du train miniature est 100 fois plus petite que celle du vrai TER. Déterminer la vitesse, en km/h, du véritable TER parcourant ce réseau.