

## Chapitre 1 : Grandeurs composées

### Exercice 1 :

Le club de hip-hop a organisé deux stages. Le stage d'initiation accueillait 20 enfants et durait 12 heures. Le stage de perfectionnement accueillait 9 enfants et durait 30 heures. Pour toucher une subvention de la municipalité, le club déclare 510 heures-stagiaires. Expliquer comment le club a effectué son calcul.

$$\begin{aligned} \text{Nombre d'heures stagiaires du club :} \\ 20 \times 12 + 9 \times 30 &= 240 + 270 \\ &= 510 \end{aligned}$$

Le club a bien déclaré 510 heures-stagiaires

### Exercice 2 : Au mois de juin, le gérant du camping « le lac » a déclaré 4 740 nuitées.

1. Déterminer en moyenne le nombre de campeurs par nuit.

$$\begin{aligned} \text{Nombre moyen de campeurs par nuit :} \\ 4740 : 30 &= 158 \end{aligned}$$

Le camping a eu une moyenne de 158 campeurs par nuit.

2. Pour la même période, une auberge de jeunesse a eu en moyenne 52 personnes chaque nuit. Calculer le nombre total de nuitées totalisées par ces deux établissements.

$$\begin{aligned} \text{Nombre de nuitées pour le mois de juin à l'auberge :} \\ 52 \times 30 &= 1560 \end{aligned}$$

L'auberge compte 1560 nuitées pour le mois de juin.

A eux deux, les établissements totalisent 6300 nuitées

### Exercice 3 :

Le Canal Seine-Nord-Escaut, long de 106 km, reliera (en 2023) le port du Havre au Bénélux. Il permettra aux péniches de transporter 15 millions de tonnes de marchandises par an.

1. Calculer le nombre de camions de 30 tonnes qu'il faudrait pour transporter la même quantité.

Nombre de camions nécessaires :

$$15\,000\,000 : 30 = 500\,000$$

Il faudra 500 000 camions de 30 tonnes.

2. Calculer le nombre de tonnes-kilomètres que représente ce trafic annuel.

nombre de tonnes-kilomètres :

$$15\,000\,000 \times 106 = 1\,590\,000\,000$$

Ce trafic représente 1590 millions de tonnes-kilomètres.

### Exercice 4 :

La puissance électrique d'un appareil se mesure en watts (W) ou kilowatts (kW). L'énergie consommée se calcule en multipliant la puissance par la durée d'utilisation en heures. Le résultat s'exprime en wattheures (Wh) ou kilowattheures (kWh).

1. Ecrire la formule qui permet de calculer l'énergie électrique  $E$  si  $P$  désigne la puissance et si  $t$  désigne la durée.

$$E = P \times t$$

2. Calculer l'énergie électrique consommée par un fer à repasser de puissance 2 800 W qui a fonctionné pendant 1 h 30 min. Donner le résultat en Wh puis en kWh.

$$1\text{ h } 30\text{ min} = 1,5\text{ h}$$

$$\text{Puissance du fer } 2\,800\text{ W} = 2,8\text{ kW}$$

Energie électrique consommée par le fer :

$$E = 2\,800 \times 1,5 \quad \text{ou} \quad E = 2,8 \times 1,5$$

$$= 4\,200\text{ Wh} \quad = 4,2\text{ kWh}$$

### Exercice 5 :

1. On estime que, pour effectuer une lessive à 60°C, une machine à laver consomme 1,5 kWh. Quelle est l'énergie consommée en une année si on effectue en moyenne 3 lessives à 60°C par semaine ?

Energie consommée en une année :

$$1,5 \times 3 \times 52 = 4,5 \times 52$$

$$= 234$$

On consomme 234 kWh en machine sur une année.

2. Un aquarium (pompe chauffage) a une puissance de 80 W. Quelle est l'énergie annuelle d'électricité, en kWh, consommée par l'aquarium ?

Energie consommée par l'aquarium :

$$0,08 \times 24 \times 365 = 700,8$$

L'aquarium consomme 700,8 kWh sur l'année.

3. Le fournisseur d'énergie électrique facture 0,15€ chaque kWh. Quelle est la dépense due à l'utilisation de la machine à laver le linge ? Celle due à l'aquarium ?

Dépense due à l'utilisation de la machine à laver :

$$234 \times 0,15 = 35,1$$

Cela coûte 35,1 € par année.

Dépense due à l'utilisation de l'aquarium :

$$700,8 \times 0,15 = 105,12$$

cela coûte 105,12 € par année.

### Exercice 6 : A...tension !

En physique, la tension  $U$  aux bornes d'une résistance est proportionnelle à l'intensité  $I$  du courant qui la traverse, c'est-à-dire :  $U = R \times I$  où  $R$  (valeur de la résistance) est le coefficient de proportionnalité. On rappelle que l'unité d'intensité est l'ampère et que l'unité de tension est le volt.

Intensité $I$ (en ampères)	0,02	0,03	0,04	0,08
Tension $U$ (en volts)	3	4,5	6	12

1. Vérifier que ce tableau est un tableau de proportionnalité.

$$\frac{3}{0,02} = 150 \quad \frac{4,5}{0,03} = 150 \quad \frac{6}{0,04} = 150 \quad \frac{12}{0,08} = 150$$

donc c'est un tableau de proportionnalité.

2. Quel est le coefficient de proportionnalité ?

Le coefficient de proportionnalité est 150

3. Calculer la tension  $U$  si l'intensité  $I$  vaut 0,07 ampère.

$$U = 150 \times 0,07 = 10,5 \text{ volts.}$$

### Exercice 7 : Un cycliste parcourt 20 km en 48 min

1. Compléter : 48 min =  $\frac{48}{60}$  h = 0,8 h

2. Calculer la vitesse moyenne en km/h de ce cycliste.

vitesse moyenne du cycliste

$$v = \frac{d}{t} = \frac{20}{0,8} = 25$$

La vitesse moyenne de ce cycliste est 25 km/h.

### Exercice 8 : Le marathon

Yann a couru un marathon (42,195 km) à la vitesse moyenne de 12 km/h. Calculer le temps qu'a duré la course de Yann (donner la réponse en heures, minutes et secondes).

$$\text{temps mis par Yann en h:} \\ t = \frac{d}{v} = \frac{42,195}{12} = 3,51625 \text{ h}$$

$$3,51625 \text{ h} = 3 \text{ h} + 0,51625 \text{ h} = 3 \text{ h} + 30,975 \text{ min} \\ = 3 \text{ h } 30 \text{ min } 58,5 \text{ s.}$$

### Exercice 9 : Le tunnel sous la Manche

Lors du percement du tunnel sous la Manche, quand les conditions étaient favorables, les tunneliers avançaient à 7 cm/min. Déterminer la distance qu'ils creusaient en 12 heures.

$$12 \text{ h} = 720 \text{ min.}$$

distance creusée en 12 h:

$$d = v \times t = 7 \times 720 = 5040$$

En 12 h, ils creusaient 5040 cm soit 50,4 m.

**Exercice 10 :** On règle la vitesse d'essorage d'une machine à laver le linge à 800 tours/minute. Calculer le nombre de tours qu'effectue le tambour de la machine si l'essorage dure 5 min 45 s.

$$5 \text{ min } 45 \text{ s} = 5 \text{ min} + \frac{45}{60} \text{ min} = 5,75 \text{ min}$$

$$\text{Nombre de tours effectués par le tambour.} \\ 800 \times 5,75 = 4600$$

Le tambour effectue 4600 tours en 5 min 45 s.

**Exercice 11 :** Cindy a roulé 1h20 min à 130 km/h puis s'est arrêtée un quart d'heure et a roulé pendant 1h10 min à 90 km/h.

1. Déterminer la distance totale qu'elle a parcourue.

$$1 \text{ h } 20 \text{ min} = 1 \text{ h} + \frac{20}{60} \text{ h} =$$

$$1 \text{ h } 10 \text{ min} = 1 \text{ h} + \frac{10}{60} \text{ h}$$

$$\text{distance totale parcourue} \\ d = 130 \times \left(1 + \frac{20}{60}\right) + \left(1 + \frac{10}{60}\right) \times 90 \approx 278,33 \text{ km.}$$

2. Calculer sa vitesse moyenne sur ce déplacement.

$$\text{temps total: } 1 \text{ h } 20 + 1 \text{ h } 10 + 15 = 2 \text{ h } 45 = 2,75 \text{ h}$$

vitesse moyenne sur ce déplacement

$$v = \frac{278,33}{2,75} \approx 101$$

La vitesse moyenne est de 101 km/h.

### Exercice 12 : La tortue contre l'escargot.

Une tortue fonce à la vitesse de 0,33 km/h vers une feuille de salade distante de 15 m. Pendant ce temps, un escargot lancé à 0,45 km/h essaie d'atteindre la même feuille de salade qui se trouve à 20m de lui. Déterminer lequel des deux atteindra le premier ce délicieux repas.

$$0,33 \text{ km} = 330 \text{ m}$$

$$\text{temps mis par la tortue : } t = \frac{15}{330} = 0,045 \text{ h}$$

$$0,045 \text{ h} = 2,7 \text{ min}$$

$$0,45 = 450$$

$$\text{temps mis par l'escargot : } t = \frac{20}{450} = 0,044 \text{ h}$$

$$0,044 < 0,045$$

donc l'escargot arrivera le plus vite.

### Exercice 13 : Les jeunes sapeurs-pompiers

Gabin doit passer son examen de fin d'année chez les jeunes sapeurs-pompiers (JSP). Son grand frère Paul lui explique : « le débit, c'est une vitesse d'écoulement, ça marche comme la vitesse, tu remplaces juste la distance par le volume ! ».

Résoudre l'exercice des JSP : « Une citerne souple de 165m<sup>3</sup> sert de réserve d'eau pour la défense incendie. On y branche une lance dont le débit est de 60 m<sup>3</sup>/h. Pendant quelle durée (en heures et en minutes) la lance sera-t-elle alimentée ? »

durée d'alimentation de la lance :

$$t = \frac{\text{volume}}{\text{débit}} = \frac{165}{60} = 2,75 \text{ h}$$

$$2,75 \text{ h} = 2 \text{ h} + 0,75 \text{ h} = 2 \text{ h } 45 \text{ min}$$

La lance sera alimentée 2 h 45 min.

### Exercice 14 : Tuyau percé

Georges vient de s'apercevoir qu'un tuyau d'eau est percé. Il fuit à raison de 25 mL/min. En attendant la venue du plombier, il place sous la fuite un seau qui peut contenir 8L. Calculer au bout de combien de temps il devra le vider.

temps mis pour devoir vider le seau 8L = 8000 mL

$$t = \frac{8000}{25} = 320$$

Il devra le vider au bout de 320 min soit 5 h 20 min.

### Exercice 15 : Sous perfusion

Un infirmier doit installer une perfusion à un malade. Le médecin a prescrit 1,5L de solution en 24h. Sachant que 1 mL de solution correspond à 20 gouttes, à quel débit en gouttes/minute l'infirmier doit-il régler la perfusion (arrondir à l'unité) ?

$$1,5L = 1500 \text{ mL}$$

$$\text{nombre de gouttes dans 1,5L} = 1500 \times 20 = 30\,000 \text{ gouttes.}$$

débit de la perfusion en gouttes/min.

$$d = \frac{30\,000}{1440} = 21$$

Il devra régler la perfusion pour un débit de 21 gouttes par minutes.

**Exercice 16 :** Dix bouchons de liège pèsent 42g. Leur forme est celle d'un cylindre de 2,2 cm de diamètre et de 4,6 cm de hauteur. Calculer la masse volumique, en g/cm<sup>3</sup>, du liège (arrondir au dixième).

$$\text{poids d'un bouchon en g: } 42 : 10 = 4,2 \text{ g}$$

$$\text{volume du cylindre: } V = \pi \times 1,1^2 \times 4,6 = 17,5 \text{ cm}^3$$

masse volumique du liège en g/cm<sup>3</sup>

$$m = \frac{4,2}{17,5} = 0,2$$

La masse volumique du liège est de 0,2 g/cm<sup>3</sup>.

**Exercice 17 :** Un coussin qui a la forme d'un parallélépipède mesure 38 cm de longueur, 35 cm de largeur et 5 cm d'épaisseur. Ce coussin a été découpé dans un bloc de mousse dont la masse volumique est 35 kg/m<sup>3</sup>.

1. Calculer le volume du coussin en cm<sup>3</sup> puis en m<sup>3</sup>.

$$\text{volume du coussin en cm}^3: V = 38 \times 35 \times 5 = 6650 \text{ cm}^3$$

$$\text{volume du coussin en m}^3 = 6650 \text{ cm}^3 = 6,650 \text{ dm}^3 = 0,006650 \text{ m}^3$$

2. Calculer la masse de ce coussin.

$$\text{masse du coussin en kg: } 35 \times 0,00665 = 0,23275 \text{ kg} = 232,75 \text{ g}$$

Le coussin pèse 232,75 g.

**Exercice 18 :**

Pour calculer la concentration d'une solution, on utilise la formule :

$$\text{Concentration (g/L)} = \frac{\text{massedissoute(g)}}{\text{volume(L)}}$$

1. A Saint-Malo, Erwan a prélevé 1,25 L d'eau de mer qu'il a fait évaporer et il a obtenu 43g de sel. Quelle est la concentration en sel (g/L) de l'océan Atlantique à Saint-Malo ?

concentration de l'océan Atlantique à Saint-Malo:

$$c = \frac{43}{1,25} = 34,4$$

La concentration est de 34,4g/L.

2. Sarah a elle aussi prélevé 1,25 L d'eau salée, mais le prélèvement a été effectué dans la mer Morte dont la concentration en sel est 275 g/L. Quelle quantité de sel a-t-elle obtenu après évaporation ?

Quantité de sel après évaporation en g:

$$m = c \times v = 275 \times 1,25 = 343,75$$

Sarah a obtenu 343,75 g de sel.

3. Ousmane veut obtenir 800g de sel à partir d'eau prélevée dans le lac Rose, au Sénégal. La concentration en sel de l'eau de ce lac est de 380 g/L. Quelle quantité d'eau Ousmane doit-il prélever (arrondir au dL) ?

Quantité d'eau à prélever en L

$$v = \frac{m}{c} = \frac{800}{380} = 2,1$$

Ousmane doit prélever 2,1L.

**Exercice 19 :** Pour effectuer de la dorure à froid, on utilise des feuilles d'or. Un commerçant propose 12 feuilles d'or de 50 mm x 50 mm et d'épaisseur 0,004 mm pour 69€.

1. a) Calculer le volume d'or, en  $\text{cm}^3$ , qui correspond aux 12 feuilles.

volume d'une feuille d'or en  $\text{cm}^3$  :

$$v = 5 \times 5 \times 0,04 = 1 \text{ cm}^3$$

volume de 12 feuilles :  $12 \text{ cm}^3$

b) La masse volumique de l'or est  $19,3 \text{ g/cm}^3$ . En déduire la masse d'or qui correspond à ces 12 feuilles.

masse d'or correspondant aux 12 feuilles en g

$$m = 19,3 \times 12 = 231,6$$

Ces 12 feuilles d'or pèsent 231,6 g.

2. Quel est le prix d'1 g d'or (arrondir à l'euro) ?

Prix d'1g d'or en €

$$231,6 : 69 = 3$$

1g d'or coûte environ 3€.

**Exercice 20 :** Indice de masse corporelle

L'IMC est une grandeur qui permet d'estimer la corpulence d'une personne.

$$\text{IMC} = \frac{\text{masse}}{\text{taille}^2}$$

La masse est exprimée en kilogrammes et la taille en mètres. Pour un adulte de corpulence normale, l'IMC est compris entre 18,5 et 25.

1. Dans quelle unité s'exprime l'IMC ?

L'IMC est exprimé en  $\text{kg/m}^2$ .

2. Une personne adulte a une corpulence normale. Quelle peut être sa taille sachant qu'elle pèse 50 kg ?

$$\text{taille maximale en m : } \sqrt{\frac{50}{18,5}} = 1,64$$

$$\text{taille minimale en m : } \sqrt{\frac{50}{25}} = 1,41$$

### Exercice 21 : Un été chaud

Mattéo est en vacances en Crète pour trois semaines. Chaque nuit, il dort 11 heures avec la climatisation. Sa mère pense que cette habitude est mauvaise pour l'environnement.

a) En supposant que la puissance maximale du climatiseur est 1 300 W, quelle sera l'énergie électrique (en kW-h) consommée à la fin des vacances ?

$$\text{Energie électrique consommée à la fin des vacances : } 1,3 \times 11 \times 21 = 300,3$$

L'énergie électrique consommée est de 300,3 kW-h

b) Le prix de l'électricité en Crète est de 15 cts/kWh. A la fin des vacances, quel coût aura engendré l'utilisation du climatiseur ?

$$\text{Coût dû à l'utilisation du climatiseur } 15 \times 300,3 = 4504,5$$

Cela coûtera 45,045 €.

**Exercice 22 : Le lumen (lm) est une unité de mesure du flux lumineux (notamment l'émission lumineuse des ampoules). Le quotient du flux lumineux d'une ampoule par la puissance consommée permet de mesurer son efficacité (en lm/W). Quelle catégorie d'ampoule a la plus grande efficacité ?**

	Flux lumineux (en lm)	Puissance (en W)
Lampe fluorescente	125	15
Halogène	630	42
DEL et autres lampes	136	15

$$\text{Lampe fluorescente : } \frac{125}{15} = \frac{25}{3} \approx 8$$

$$\text{Halogène : } \frac{630}{42} = 15$$

$$\text{DEL : } \frac{136}{15} \approx 9$$

La lampe halogène est la plus efficace.

### Exercice 23 : Sous la douche

A Paris, le prix de l'eau est de 3,2815 €/m<sup>3</sup>. Une famille parisienne de 4 personnes, dont chaque membre prend en moyenne une douche par jour de 4 minutes, adopte un pommeau de douche économe. Donner un encadrement de l'économie réalisée par cette famille en une année.

Pommeaux de douche économes : Le débit des pommeaux de douche classiques est compris entre 15L/min et 20 L/min. Les pommeaux de douche économes réduisent le débit jusqu'à 8 L/min.

$$\text{Temps pour les douches : } 4 \times 4 \times 365 = 5840 \text{ min.}$$

Quantité d'eau avec un pommeau classique

$$15 \times 5840 = 87600 \text{ L} = 87600 \text{ dm}^3 = 87,600 \text{ m}^3$$

$$20 \times 5840 = 116800 \text{ L} = 116800 \text{ dm}^3 = 116,800 \text{ m}^3$$

Prix avec un pommeau classique

$$3,2815 \times 87,6 = 287,4594$$

$$3,2815 \times 116,8 = 383,2792$$

Quantité d'eau avec pommeau économe :

$$7 \times 5840 = 40880 = 40880 \text{ dm}^3 = 40,880 \text{ m}^3$$

$$12 \times 5840 = 70080 = 70080 \text{ dm}^3 = 70,080 \text{ m}^3$$

Prix avec pommeau économe

$$3,2815 \times 40,880 = 134,14772$$

$$3,2815 \times 70,080 = 229,96752$$

$$\text{Economies réalisées : } 287,4594 - 134,14772 \approx 153 \text{ €}$$

$$383,2792 - 229,96752 \approx 153 \text{ €}$$

