$\underline{\text{S7}}$: Grandeurs simples et composées - **Livret d'exercices**

Exercice 1 : ☆

Convertir les unités suivantes :

5 m = **500** cm — 6 dm = **60** cm — 9 cm = **90** mm — 80 m = **8 000** cm — 9 hm = **900** m

5,4 m = **540** cm — 3 263 m = **3,263** km — 504,2 cL = **5,042** L — 5,68 L = **5 680** mL — 0,07 m = **0,7** dm

10 dm = **100** cm — 34 m = **3 400** cm — 105 dm = **10 500** mm — 78 hm = **78 000** dm — 23 m = **23 000** mm

Exercice 2 : ☆☆

1) Convertir les aires suivantes :

$3\text{ m}^2 = \mathbf{30\ 000}\text{ cm}^2$ — $105\text{ m}^2 = \mathbf{1\ 050\ 000}\text{ cm}^2$ — $0,6\text{ m}^2 = \mathbf{0,006}\text{ dam}^2$ — $2,5\text{ dam}^2 = \mathbf{250}\text{ m}^2$

$7\ 342\text{ cm}^2 = \mathbf{0,734\ 2}\text{ m}^2$ — $3,82\text{ hm}^2 = \mathbf{38\ 200}\text{ m}^2$ — $23\text{ dm}^2 = \mathbf{230\ 000}\text{ mm}^2$ — $4,572\text{ km}^2 = \mathbf{4\ 572\ 000}\text{ m}^2$

2) Convertir les volumes suivants :

$59\ 487\text{ mm}^3 = \mathbf{0,059\ 487}\text{ dm}^3$ — $4\ 900\ 000\text{ mm}^3 = \mathbf{4,9}\text{ dm}^3$ — $135\text{ dm}^3 = \mathbf{0,135}\text{ m}^3$ — $4\ 000\text{ cm}^3 = \mathbf{4\ 000\ 000}\text{ mm}^3$

$59\ 487\text{ mm}^3 = \mathbf{0,000\ 059\ 487}\text{ m}^3$ — $25,323\text{ hm}^3 = \mathbf{25\ 323\ 000}\text{ m}^3$ — $0,984\text{ m}^3 = \mathbf{984}\text{ dm}^3$ — $3,5\text{ m}^3 = \mathbf{3\ 500}\text{ dm}^3$

Exercice 3 : ☆

Un gaufrier a une puissance de 700 W. Il fonctionne durant 1 h 20 min. Calculer l'énergie électrique consommée :

Commençons par convertir la durée :

$$1\ \mathbf{h}\ 20\ \mathbf{min} = 1 + \frac{20}{60}\ \mathbf{h} = 1 + \frac{1}{3}\ \mathbf{h} = \frac{4}{3}\ \mathbf{h}$$

D'après le cours on sait que :

$$\mathcal{E} = \textbf{puissance électrique} \times \textbf{durée} = 700\ \mathbf{W} \times \frac{4}{3}\ \mathbf{h} \approx 933\ \mathbf{Wh}$$

Ce gaufrier a donc consommé 933 Wh sur cette durée.

Exercice 4 : ☆

1) Un champ rectangulaire mesure 455 mètres de long et 8 décamètres de large.

a. Quelle est sa superficie en mètres-carrés ?

$\mathcal{A} = L \times l = 455\text{ m} \times 8\text{ dam} = 455\text{ m} \times 80\text{ m} = \mathbf{36\ 400\ m^2}$

b. En décamètres-carrés ?

$\mathcal{A} = 36\ 400\text{ m}^2 = \mathbf{364\ dam^2}$

c. En hectomètres carrés ?

$\mathcal{A} = 36\ 400\text{ m}^2 = \mathbf{3,64\ hm^2}$

2) Donner également la superficie de ce champ en **ares** et en **hectares** :

1 are $= 100\text{ m}^2 = 1\text{ dam}^2$ donc : $\mathcal{A} = \mathbf{364\ dam^2} = \mathbf{364\ ares}$.

1 hectare $= 100$ ares $= 1\text{ hm}^2$ donc :
$\mathcal{A} = \mathbf{3,64\ hm^2} = \mathbf{3,64\ hectares}$.

Exercice 5 : ☆☆

Calculer une valeur approchée à l'unité près du volume d'air, en m^3, contenu dans un tunnel de 1,5 km de long et dont l'entrée peut être assimilée a un disque de rayon 210 cm.

La première étape est de convertir toutes les longueurs dans la même unité (en mètres vu qu'on veut le résultat final en m^3) :

$L = 1,5\text{ km} = 1\ 500\text{ m}$

$r = 210\text{ cm} = 2,1\text{ m}$

Il faut ensuite calculer le volume du cylindre :

$\mathcal{V} = \mathcal{A}_{\text{disque}} \times L = \pi \times r^2 \times L$

$\mathcal{V} = \pi \times 2,1^2 \times 1\ 500 \approx \mathbf{9\ 896\ m^3}$

Le volume de ce tunnel est d'environ 9 896 m^3.

Exercice 6 : ☆

Une bouteille de 2 L de soda contient l''équivalent de 42,5 morceaux de sucre de 5 g chacun. Calculer la concentration de sucre dans ce soda en g/L :

$$\text{Concentration} = \frac{\text{Masse de sucre (g)}}{\text{Contenance (L)}}$$

$$\text{Concentration} = \frac{42,5 \times 5\text{ g}}{2\text{ L}} = \frac{212,5\text{ g}}{2\text{ L}} = 106,25\text{ g/L}$$

Ce soda a donc une concentration en sucre de **106,5 g/L**.

Exercice 7 : ☆☆

Dans un collège, deux animateurs sont payés en fonction du nombre d'*heures-élèves*. 1 heure-élève correspond à 1 h d'animation donnée à 1 élève, 10 heures-élèves peuvent correspondre à 10 h pour 1 élève, ou 1 h pour 10 élèves, ou 5 h pour 2 élèves... Voicin le relevé des animations au 1er trimestre :

Animateur	Nombre d'heures	Nombre d'élèves	Nombre d'heures-élèves
Anaïs	2	7	$\mathbf{2 \times 7 = 14}$
Guillaume	3	5	$\mathbf{3 \times 5 = 15}$
Guillaume	4	8	$\mathbf{4 \times 8 = 32}$
Anaïs	1	3	$\mathbf{1 \times 3 = 3}$
Anaïs	4	5	$\mathbf{4 \times 5 = 20}$

La collège a payé en tout 714 € à ces deux animateurs. Calculer le montant payé à chacun :

Si on additionne toutes les heures-élèves effectuées par les animateurs on trouve que **Anaïs a réalisé** $14+3+20 =$ **37 heures-élève**, que **Guillaume a réalisé** $15+32 =$ **47 heures-élève**, et donc au total les 2 animateurs on réalisé $37+47 =$ **84 heures-élèves**. On peut faire un tableau de proportionnalité :

Animateur	Anaïs	Guillaume	TOTAL
Heures-élèves	37	47	84
Montant (€)	$\mathbf{\frac{37 \times 714}{84} = 314,5}$	$\mathbf{\frac{47 \times 714}{84} = 399,5}$	714

Anaïs a donc reçu 314,5 €, et Guillaume a reçu 399,5 €.

Exercice 8 : ☆

La vitesse des TGV est en moyenne de 300 km/h.

1) Combien de kilomètres un TGV parcourt-il en 10 min ?

10 min $= \frac{1}{6}$ h donc un TGV parcourt $\frac{300}{6} =$ **50 km en 10 min**.

2) Calcule la vitesse moyenne d'un TGV en km/min :

1 min $= \frac{1}{60}$ h donc un TGV parcourt $\frac{300}{60} = 5$ km en 1 min. Sa vitesse est dons de **5 km/min**.

3) Calcule cette vitesse en m/s (arrondis le résultat à l'unité) :

Un TGV parcourt 300 km = 300 000 m par heure. Il y a 3 600 s dans une heure. Sa vitesse est donc de :
$\frac{300\ 000}{3\ 600} \approx$ **83 m/s**.
(On peut aussi faire 300 km/h $\div 3,6$.)

Exercice 9 : ☆☆

Cynthia est partie de chez elle à 8 h 30 et est arrivée à son lieu de vacances à 16 h 50 après avoir parcouru 625 km en voiture. Quelle a été la vitesse moyenne du trajet ?

Au total, le trajet a duré 8 h 20 min (8 h 30 $\rightarrow$ 16 h 30 : 8 h de trajet ; puis 16 h 30 $\rightarrow$ 16 h 50 : 20 min supplémentaires), soit $8 + \frac{20}{60} = 8 + \frac{1}{3} = \frac{25}{3}$ h.

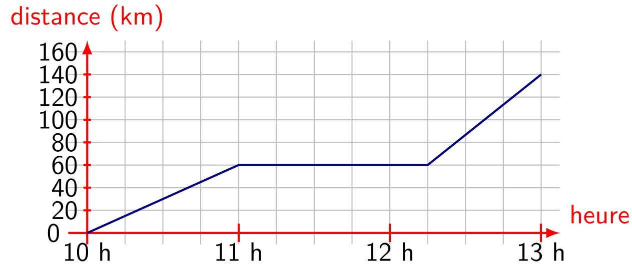
Sa vitesse moyenne est donc de :

$$\text{Vitesse (km/h)} = \frac{\text{distance (km)}}{\text{durée (h)}} = \frac{625}{\frac{25}{3}} = 75 \text{ km/h}$$

Cynthia a effectué son trajet à une vitesse moyenne de **75 km/h**.

Exercice 10 : ☆☆

Un camion a effectué un trajet illustré par le graphique ci-dessous :



1) Quelle est la durée totale de son trajet ? Quelle distance totale a-t-il parcourue ?

Au total son trajet a duré **3 h** et il a parcouru **140 km**.

2) Calculer sa vitesse moyenne sur tout le trajet :

$$\text{Vitesse (km/h)} = \frac{\text{distance (km)}}{\text{durée (h)}} = \frac{140}{3} \approx 47 \text{ km/h}$$

Sa vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet était de **47 km/h**.

Exercice 11 : ☆☆

Une voiture parcourt 100 km à la vitessse de 80 km/h puis encore 100 km à la vitesse de 100 km/h. Alix affirme que sa vitesse moyenne sur les 200 km parcourus est de 90 km/h. A-t-elle raison ?

Elle a parcouru les 100 premiers km à 80 km/h. Il lui a donc fallu : $\text{durée (h)} = \frac{\text{distance (km)}}{\text{vitesse (km/h)}} = \frac{100}{80} = 1,25$ h.

Au total : vitesse $= \frac{200 \text{ km}}{1,25 \text{ h} + 1 \text{ h}} = \frac{200}{2,25} \approx$ **88,89 km/h**.

La vitesse moyenne n'est pas la moyenne des vitesses !

☞ Exercice 12 : ☆☆

1) La densité d'habitants en Namibie est de 2,6 hab/km^2. La superficie de ce pays est de 825 418 km^2. **Quelle est la population de ce pays ?** (Arrondir au milier.)

densité (hab/km^2) $= \dfrac{\text{Population}}{\text{Superficie (km}^2)}$ donc Population = densité (hab/km^2) × Superficie (km^2) d'où :

$$\text{Population} = 2,6 \times 825\ 418 \approx 2\ 146\ 086 \approx \textbf{2 146 000 habitants}$$

La population de la Namibie est d'environ 2 146 000 habitants.

2) La ville de Hong-Kong a une densité d'habitants de 6 405 hab/km^2. Sa superficie est de 1 104 km^2. **Combien cette ville compte-t-elle d'habitants ?**

densité (hab/km^2) $= \dfrac{\text{Population}}{\text{Superficie (km}^2)}$ donc Population = densité (hab/km^2) × Superficie (km^2) d'où :

$$\text{Population} = 6\ 405 \times 1\ 104 = \textbf{7 071 120 habitants}$$

La population de Hong-Kong est de 7 071 120 habitants.

☞ Exercice 13 : ☆☆

Rafik a une cave rectangulaire de longueur 15 m et de largeur 8 m. Il est descendu à la cave chercher des pommes de terre qu'il a lavées au robinet. Mais il a laissé le robinet ouvert et maintenant il y a 12 cm d'eau dans la cave ! Heureusement, Rafik possède une pompe vide cave qui débite 8 000 L/h. Combien de temps va-t-il lui falloir pour vider sa cave ?

Commençons par calculer le volume d'eau à évacuer :
$\mathcal{V} = L \times l \times h = 15 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 12 \text{ cm} = 15 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} = 14,4 \text{ m}^3$

Il faut ensuite convertir ce volume en quantité d'eau :
$\mathcal{V} = 14,4 \text{ m}^3 = 14\ 400 \text{ dm}^3 = 14\ 400$ L. il a donc 14 400 L d'eau à évacuer avec sa pompe :

débit (L/h) $= \dfrac{\text{Quantité d'eau (L)}}{\text{durée (h)}}$ donc : durée (h) $= \dfrac{\text{Quantité d'eau (L)}}{\text{débit (L/h)}} = \dfrac{14\ 400}{8\ 000} = 1,8$

Il va donc lui falloir **1,8 h** pour vider sa cave, soit **1 h 48 min** ($0,8 \text{ h} = 0,8 \times 60 = 48$ min).

Pour rappel : 1 L = 1 dm^3...

☞ Exercice 14 : ☆☆☆

André possède une douche qui débite 9,5 L/min. Il décide d'installer une pomme de douche à débit réduit de 6,5 L/min. Dans sa famille de 4 personnes, chacun prend une douche par jour, de 5 min en moyenne.

1) Quelle quantité d'eau André peut-il espérer économiser sur 1 an ?

Calculons le temps total de douche par an : 365 jours × 4 personnes × 5 min = 7 300 min de douche par an. Calculons ensuite l'eau utilisée :

- ☞ Ancien : 7 300 min × 9,5 L/min = 69 350 L
- ☞ Nouveau : 7 300 min × 6,5 L/min = 47 450 L

André va donc économiser 69 350 − 47 450 =**21 900 L sur 1 an.**

2) Le m^3 d'eau coûte 2,80 €. Quelle économie peut-il espérer réaliser, sachant que le coût de la nouvelle pomme de douche est de 50 € ?
21 900 L = 21 900 dm^3 = 21,9 m^3.

Économies $= 21,9 \times 2,80 - 50 = 11,32$ €

André va réaliser 11,32 € d'économies sur 1 an.

☞ Exercice 15 : ☆☆☆

D'après DNB Amérique du Nord 2011

La vitesse de la lumière est de 300 000 km/s.

1) La lumière met $\frac{14}{5}$ de seconde pour aller d'un satellite à la Terre. Calculer la distance entre la Terre et ce satellite :

Vitesse (km/s) $= \dfrac{\text{distance (km)}}{\text{durée (s)}}$ donc distance (km) = vitesse (km/s) × durée (s) d'où :

Distance $= 300\ 000 \times \dfrac{14}{5} =$ **840 000 km**.

Ce satellite se trouve donc à 840 000 km de la Terre.

2) La lumière met environ 8 min 30 s pour nous parvenir du Soleil. Calculer la distance nous séparant du Soleil. Donner ce résultat en écriture scientifique :

On a toujours distance (km) = vitesse (km/s) × durée (s). De plus, 8 min 30 s $= 8 \times 60 + 30 = 510$ s. On a donc :

Distance $= 300\ 000 \times 510 =$ **153 000 000 km**.

Le Soleil se trouve donc environ à $\mathbf{1,53 \times 10^8}$ km de la Terre.