

# Grandeurs simples et grandeurs composées

En sciences, on effectue très souvent des mesures sur des grandeurs diverses (longueur, aire, tension, intensité, masse, volume, débit, vitesse, ...) Ces grandeurs sont exprimées dans des unités simples, ou des unités composées.

## I - Grandeurs simples et grandeurs composées

### Définitions :

- Une grandeur simple s'exprime à l'aide d'une seule unité
- Une grandeur composée s'exprime à l'aide du produit, ou du quotient de plusieurs unités.

### Exemples :

Grandeurs simples :

- longueur (m, cm, ...)
- angle (°)
- masse (g)
- durée (h, min, s, ...)

Grandeurs composées :

- aire ( $m^2 = m \times m$ )
- volume ( $m^3 = m \times m \times m$ )
  
- vitesse (km / h)
- masse volumique ( $kg / m^3$ )

Grandeurs produit

Grandeurs quotient

## II - Opérations avec une grandeur composée

### Méthode : Vérification d'une opération à l'aide des unités

Lorsque plusieurs unités sont utilisées dans un calcul, il est très important de rester cohérent pour trouver l'unité du résultat. Pour cela, on peut :

- Ecrire le calcul seulement avec les unités, notées entre crochets
- Tenter de réaliser des simplifications dans ces unités

### Exemple 1:

Arthur achète un sac de gazon pour remettre son jardin en état après des travaux. Sur le sac, il est inscrit « conseil d'utilisation :  $15 m^2/kg$  »

Un seul sac de 12kg sera-t-il suffisant pour son terrain de  $200m^2$  ?

Chaque kg permet de couvrir  $15m^2$

Donc  $12kg \times 15m^2/kg = 180m^2$  , il n'en aura pas assez pour couvrir son terrain de  $200m^2$ .

Validation du calcul à l'aide des unités:

$$[kg] \times \frac{[m^2]}{[kg]} = \frac{[kg] \times [m^2]}{[kg]} = [m^2]$$

### Exemple 2 :

Un train a roulé 350km à la vitesse moyenne de 140km/h. Combien de temps a duré le trajet ?

On utilise une vitesse en km/h

$$\text{Donc } V(\text{km/h}) = \frac{D(\text{en km})}{T(\text{en h})}$$

$$\frac{140 \text{ km/h}}{1} = \frac{350 \text{ km}}{T}$$

$$T = 350 \text{ km} \div 140 \text{ km/h} = 2,5 \text{ h}$$

Validation du calcul à l'aide des unités

$$[\text{km}] \div \frac{[\text{km}]}{[\text{h}]} = [\text{km}] \times \frac{[\text{h}]}{[\text{km}]} = [\text{h}]$$

Ce trajet a donc duré 2,5h, soit 2h 30min

1- Retrouver la formule à l'aide de l'unité

2- Remplacer les valeurs connues

3- Si besoin, rajouter « sur 1 », puis utiliser l'égalité des produits en croix

4- En option : validation de l'unité du résultat

5- Phrase réponse

## III - Conversions et grandeur composée

### 1) Conversions d'unités simples : système métrique

Le système métrique, mis en place suite à la révolution française utilise une unité de base (gramme, litre, mètre, ...), à laquelle on peut rajouter un préfixe.

Ce système est un « système décimal », car il suffit de multiplier (ou diviser) par 10 pour passer d'une unité à l'autre.

Tableau de conversion avec les unités les plus courantes :



	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	
km	hm	dam	m	dm	cm	mm	
	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	
km <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	dam <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	
	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	
km <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	dam <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	

Ainsi :  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$

$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$

$1 \text{ mm} = \frac{1}{1000} \text{ m}$

Exemple : On veut convertir 0,27m en mm

On sait qu'il y a 1000 mm dans 1 m.

$$\text{Donc } 0,27 \text{ m} = 0,27 \times 1000 \text{ mm} = 270 \text{ mm}$$

Remarque : Il existe d'autres unités en dehors de ce tableau :

Très grands nombres :

Méga : 1Mo = 1 000 ko

Giga : 1Go = 1 000 Mo

Téra : 1To = 1 000 Go

Péta : 1Po = 1 000 To

Très petits nombres :

micro : 1mm = 1 000  $\mu\text{m}$

nano : 1 $\mu\text{m}$  = 1 000 nm

pico : 1nm = 1 000 pm

## 2) Conversions d'unités simples : durées

Contrairement au système métrique, le système de durée n'est pas un système décimal :

- 1j = 24h
- 1h = 60min
- 1min = 60s

Exemple 1 :

Convertir 4h et 23min en heures

$$\begin{aligned} 4\text{h}23 &= 4\text{h} + 23 \text{ min} \\ &= 4\text{h} + \frac{23}{60} \text{ h} \\ &= 4\text{h} + 0,38\text{h} \\ &= 4,38\text{h} \end{aligned}$$

Pour transformer des minutes en heures, il faut les **diviser par 60**

Exemple 2 :

Après un calcul utilisant une vitesse en km/h, on a trouvé une réponse de 8,89h.  
Convertir en heure-minute.

$$\begin{aligned} 8,89 \text{ h} &= 8\text{h} + 0,89\text{h} \\ &= 8\text{h} + 0,89 \times 60 \text{ min} \\ &\approx 8 \text{ h et } 53 \text{ min} \end{aligned}$$

1- On extrait la partie entière, qui est déjà exprimée en heure. On se concentre sur la partie décimale.

2- Pour transformer les heures en minutes, on **multiplie par 60**

Remarque : Voici quelques valeurs à connaître

- 1h = 3600s
- 15min = 0,25h
- 30min = 0,5h
- 45min = 0,75h

### 3) Application sur les grandeurs composées

#### Exemple 1 :

Pour aller de Paris à Alger (  $\approx 1350 \text{ km}$  ), un avion a prévu 2h10. Quelle a été la vitesse moyenne (en km/h) de ce vol ?

#### Exemple 2 :

Le record du monde de vitesse sur 100m, détenu par Usain Bolt, est de 9,58s.

1/ Quelle est la vitesse moyenne de ce record, exprimée en m/s ?

$$V(\text{en m/s}) = \frac{d(\text{en m})}{T(\text{en s})} = \frac{100 \text{ m}}{9,58 \text{ s}} \approx 10,44 \text{ m/s}$$

2/ Quelle est la vitesse moyenne de ce record, exprimée en km/h ?

Il y a 60s dans une minute, et 60 minute dans une heure.

Donc il y a  $60 \times 60 = 3600$  secondes dans une heure

D(en m)	10,44	x
T(en s)	1	3600

$$\text{Donc } \frac{3600 \text{ s} \times 10,44 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 37584 \text{ m} = 37,584 \text{ km}$$

Il a couru à une vitesse moyenne de environ 37,5km/h

3/ Le guépard a une vitesse de pointe de 110km/h. Qu'en pensez-vous ?