

## RAPPELS DE SECONDE UTILES EN PREMIERE S :

### LES UNITES ET LES CONVERSIONS

En physique comme en chimie, une valeur numérique doit absolument être accompagnée de son unité. On choisit l'unité que l'on veut, à condition de l'indiquer.

❶ Parmi toutes les unités, certaines ont un statut particulier : ce sont les unités du système international (SI). On doit les utiliser obligatoirement dans certaines relations, comme la loi des gaz parfaits.

Les unités du système international sont :

- Longueur : le mètre (m)
- Surface : le mètre carré (m<sup>2</sup>)
- Volume : le mètre cube (m<sup>3</sup>)
- Masse : kilogramme (kg) (attention, source fréquente d'erreur)
- Température : Kelvin (K)
- Temps : la seconde (s)
- Quantité de matière : la mole (mol)
- Charge électrique : Coulomb (C)
- Intensité électrique : Ampère (A)
- Tension électrique : Volt (V)

❷ Chaque unité, du système international ou non, peut-être précédée d'un préfixe, qui indique un multiple ou un sous-multiple de l'unité. Le préfixe indique donc par combien il faut multiplier l'unité. Les différents préfixes sont les suivants, à connaître.

Préfixe	femto	pico	nano	micro	milli	centi	deci	kilo	mega	giga	tera
Symbole	f	p	n	μ	m	c	d	k	M	G	T
Facteur multiplicatif	10 <sup>-15</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>12</sup>

Exemples :

$$1 \text{ millivolt} = 1 \text{ mV} = 1.10^{-3} \text{ V}$$

$$1 \text{ centilitre} = 1 \text{ cL} = 1.10^{-2} \text{ L}$$

$$1 \text{ kilomètre} = 1 \text{ km} = 1.10^3 \text{ m}$$

1 mégagramme = 1 Mg = 1.10<sup>6</sup> g (unité jamais utilisée, mais qui existe, et qui suit les mêmes règles)

Cas particuliers :

- Un litre est égal à un dm<sup>3</sup> (voir la conversion des unités carré ou cube à la fin du document)..
- La tonne, unité usuelle de masse, ne suit pas la règle des préfixes. 1 tonne = 1.10<sup>3</sup> kg.

❸ Conversions : Le plus simple et le plus rigoureux est de les effectuer en notation scientifique, notamment à cause des chiffres significatifs. Car on rappelle **qu'une conversion ne change pas la précision d'une valeur, le nombre de chiffres significatifs ne doit donc pas être modifié par la conversion.**

Une marche à suivre peut être la suivante :

Exemple : Soit à convertir 28 nm en mètres.

- On passe en notation scientifique :  $28 \text{ nm} = 2,8 \cdot 10^1 \text{ nm}$
- On écrit la règle de conversion :

$$1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

Par conséquent, si l'on a un nombre en nm, pour le passer en mètres, il faut visiblement le multiplier par  $10^{-9}$ , et quand on a un nombre en mètres pour le passer en nm, le diviser par  $10^{-9}$ , c'est à dire le multiplier par  $10^9$ .

- On applique la règle trouvée ci-dessus :  $2,8 \cdot 10^1 \text{ nm} = 2,8 \cdot 10^1 \times 10^{-9} \text{ m} = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ m}$

Autre exemple : Soit à convertir 0,0120 L en mL.

- Notation scientifique :  $0,0120 \text{ L} = 1,20 \cdot 10^{-2} \text{ L}$
- Règle de conversion :  $1 \text{ mL} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ L}$ . Si on a des mL à convertir en L, il faut donc multiplier par  $10^{-3}$ , et si on a des L à convertir en mL, il faut diviser par  $10^{-3}$ , c'est à dire multiplier par  $10^3$ .
- Application :  $1,20 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 1,20 \cdot 10^{-2} \times 10^3 = 1,20 \cdot 10^1 \text{ mL}$ .

Avant-dernier exemple : Si la conversion ne concerne que des multiples ou sous multiples de l'unité, pas l'unité elle-même, il faut procéder en deux fois. Exemple : 0,12 milligramme à convertir en kg.

- $0,12 \text{ } \mu\text{g} = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ } \mu\text{g}$
- $1 \text{ } \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$
- Donc  $1,2 \cdot 10^{-1} \text{ } \mu\text{g} = 1,2 \cdot 10^{-1} \times 10^{-6} \text{ g} = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ g}$
- $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$
- Donc  $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ g} = 1,2 \cdot 10^{-7} \times 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$

Dernier exemple : 13,5 tonnes à convertir en grammes.

- $13,5 \text{ tonnes} = 1,35 \cdot 10^1 \text{ tonnes}$
- $1 \text{ tonne} = 10^3 \text{ kg}$
- Donc  $1,35 \cdot 10^1 \text{ tonnes} = 1,35 \cdot 10^1 \times 10^3 \text{ kg} = 1,35 \cdot 10^4 \text{ kg}$
- $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$
- Donc  $1,35 \cdot 10^4 \text{ kg} = 1,35 \cdot 10^4 \times 10^3 = 1,35 \cdot 10^7 \text{ g}$

**Remarque :** Cette technique en étape est une méthode qui doit être appliquée quand l'on a du mal à faire les conversions. Avec de l'entraînement, on doit et on peut aller plus vite et avec moins d'étapes. L'objectif est d'arriver à convertir très rapidement, mais surtout sans aucune erreur. La conversion est une activité où un élève doit viser 100% de réussite dans un temps raisonnable.

**Remarque importante :** Les unités internationales de surface et de volume,  $\text{m}^2$  et  $\text{m}^3$  sont basées sur une mise au carré et au cube de l'unité mètre. Par conséquent, les facteurs multiplicatifs subissent aussi cette élévation à la puissance. C'est une source importante d'erreur, il faut faire attention. Ainsi :

$$1 \text{ cm} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}, \text{ donc } 1 \text{ cm}^2 = (1 \cdot 10^{-2})^2 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{De même : } 1 \text{ mm} &= 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}, \text{ donc } 1 \text{ mm}^3 = (1 \cdot 10^{-3})^3 \text{ m}^3 = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \\ \text{Et } 1 \text{ L} &= 1 \text{ dm}^3, 1 \text{ dm} = 1 \cdot 10^{-1} \text{ m}, \text{ donc } 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = (1 \cdot 10^{-1})^3 \text{ m}^3 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned}$$