

## Conversion d'unités de mesure

### I – Les unités de mesure

#### A – Généralités

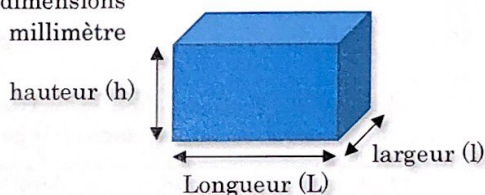
De nos jours, le système d'unités le plus utilisé est le Système international d'unités (SI). Celui-ci comprend sept unités de base. Parmi celles-ci voici les plus importantes :

Grandeur physique	Symbole	Nom de l'unité	Symbole de l'unité
Masse	M ou m	Kilogramme	kg
Temps	T ou t	Seconde	s
Longueur	L ou l	Mètre	m

Il faut noter que, d'un point de vue technique, les dimensions sont dans la grande majorité du temps exprimé en millimètre (mm) dans un ordre bien précis :

Longueur (en mm) x largeur (en mm) x hauteur (en mm)

Soit :  $L \times l \times h$



#### B – Le Newton

Toutes les autres unités rattachées au SI peuvent être dérivées de ces unités de base. Parmi ces unités, on retrouve :

- La fréquence en hertz (Hz)
- La pression en Pascal (Pa)
- L'énergie en Joule (J) ...

Parmi ces unités dérivées du système international, on retrouve une unité qui se révèle importante pour le cursus packaging : Le Newton (N). C'est l'unité de mesure de la force. Le calcul se présente ainsi :

$$P = m \times g$$

P : C'est la force en Newton

m : C'est la masse en kg

g : C'est une constante qui correspond à l'accélération de la pesanteur (9,81 m/s<sup>2</sup>)

Exemple : La masse d'une bouteille d'eau d'1,5L est de 1,52 kg.

$$\begin{aligned}P &= m \times g \\P &= 1,52 \times 9,81 \\P &= 14,9N\end{aligned}$$



### II – La conversion d'une unité de mesure

Faire une conversion consiste à exprimer une grandeur physique ou chimique dans une unité différente de celle dans laquelle elle est initialement exprimée. Cette opération peut être nécessaire :

- Pour comparer différentes valeurs
- Pour s'adapter à une nouvelle échelle

- Ou encore pour respecter les unités exigées dans une relation.

Pour ceci, il est conseillé d'utiliser un tableau de conversion ayant toujours la même structure et dans lequel on retrouve toujours les mêmes préfixes :

T	G	M	k	h	Da	Unité	d	c	m	$\mu$	n	p
$10^{12}$	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$	$10^{-12}$

Où :

Unité = unité principale utilisée, par exemple m pour mètre, L pour litre, g pour gramme.

Puis, en allant de la gauche vers la droite : T = Tera, G = Giga, M = Mega, k = kilo, h = hecto, da = déca, d = déci, c = centi, m = milli,  $\mu$  = micro, n = nano, p = pico

*Faire exercices 1 et 2*

Convertir des aires : Pour convertir des aires, on utilise la même méthode, mais il faut ajouter un espace dans chaque colonne.

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>

*Faire exercice 3*

Convertir des volumes : On peut également convertir des volumes en ajoutant deux espaces dans chaque colonne.

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>

*Faire exercice 4*

Changer d'unité de volume : Il est possible de changer d'unité de mesure de volume. Pour ceci, il existe deux formules :

- 1 L = 1 dm<sup>3</sup>
- 1 mL = 1 cm<sup>3</sup>

*Faire exercice 5*

- Pour l'eau :

Litre	Poids
1 mL	1 g
1 cL	10 g
1 dL	100g
1 L	1000 g

Convertir des vitesses : La vitesse est généralement exprimée en km / h. C'est une vitesse moyenne. Mais il se peut que l'on doive exprimer la vitesse en mètre et le temps en secondes : s pour obtenir une vitesse en m / s.

- Etape 1 : A l'aide du tableau de conversions, on transforme les km en mètres.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm



- Etape 2 : on transforme les heures en secondes :

- o 1 heure = 60 minutes
- o 1 minute = 60 secondes
- o 1 heure = 3600 secondes

- Etape 3 : on réalise la conversion km / h en m / s

- o 90 km = 90 000 m
- o 1 heure = 3600 secondes
- o 90 km / h = 90 000 m / 3600 s = 25 m / s

On obtient alors une distance parcourue exprimée en mètres par secondes.

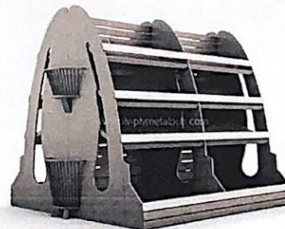
*Faire exercice 6 et 7*

### Fiche exercice

**Exercice 1** : Convertir les différentes mesures dans la bonne unité.

53 mm	5,3	cm	1 g	0,1	dg
125 mm	12,5	cm	1 g	100	cg
7 mm	0,7	cm	1 g	1000	mg
7,5 cm	75	mm	1 dag	10	g
1 dm	100	mm	1 g	1	dag
1,5 dm	15	cm	1 hg	100	g
1,7 m	17	dm	1 g	0,01	hg
185 mm	1,85	dm	1 kg	1000	g
900 mm	9	dm	1 g	0,001	kg
1253 mm	1,253	m	1354 g	1,354	kg

**Exercice 2** : Un supermarché souhaite installer une PLV en métal dans le but de plébisciter une célèbre marque de soda. La base de la PLV est capable de supporter un poids total de 2200 N. Sachant qu'une bouteille de soda pèse 1,5... g, combien de bouteilles la PLV peut-elle supporter ?



$$P = m \times g$$

$$1,5 \times 9,81 = 14,715 \text{ N}$$

$$2200 \text{ N} / 14,715 \text{ N} = 149,50 \text{ donc } 148$$

**Exercice 3** : De la même manière, convertir les surfaces suivantes dans l'unité souhaitée.

10 000 000 m <sup>2</sup>	10	km <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup>	100	mm <sup>2</sup>
2,3 dm <sup>2</sup>	0,023	m <sup>2</sup>	1 km <sup>2</sup>	100	hm <sup>2</sup>
3,1 m <sup>2</sup>	0,00031	hm <sup>2</sup>	1 km <sup>2</sup>	1 000 000	m <sup>2</sup>
4,1 cm <sup>2</sup>	0,000041	dam <sup>2</sup>	1 dm <sup>2</sup>	0,1	m <sup>2</sup>
5,18 hm <sup>2</sup>	51 800 000 000	mm <sup>2</sup>	1 mm <sup>2</sup>	0,01	cm <sup>2</sup>
1 dam <sup>2</sup>	100	m <sup>2</sup>	1,25 m <sup>2</sup>	125	dm <sup>2</sup>
1 m <sup>2</sup>	100	dm <sup>2</sup>	72545 cm <sup>2</sup>	7,2545	m <sup>2</sup>
1 m <sup>2</sup>	10000	cm <sup>2</sup>	256 dam <sup>2</sup>	25600	m <sup>2</sup>

**Exercice 4 :** Toujours de la même manière, convertir les volumes suivants dans l'unité souhaitée.

1 m <sup>3</sup>	1 000 000 cm <sup>3</sup>	12435 cm <sup>3</sup>	0,012435 m <sup>3</sup>
1 dm <sup>3</sup>	1 000 000 mm <sup>3</sup>	12,5 m <sup>3</sup>	12500 dm <sup>3</sup>
1 mm <sup>3</sup>	0,001 cm <sup>3</sup>	5425351 cm <sup>3</sup>	5,425351 m <sup>3</sup>
352 cm <sup>3</sup>	0,352 dm <sup>3</sup>	0,7 m <sup>3</sup>	700 dm <sup>3</sup>
4325 cm <sup>3</sup>	4,325 dm <sup>3</sup>	0,546789 m <sup>3</sup>	546,789 dm <sup>3</sup>

**Exercice 5 :** Convertir les volumes suivants :

- Dans une cuve de 1 m<sup>3</sup>, combien de litre d'eau puis-je verser ? 1000L
- J'ai une boîte cubique de 10 cm de côté que je veux remplir avec des verres d'eau de 25 cl.  $10^3 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3 \rightarrow 25 \text{ cl} = 250 \text{ ml} = 250 \text{ cm}^3$   
Combien de verres me seront nécessaires ?  $1000 = 250 = 4 \text{ verres}$
- J'ai une cuve de remplisseuse liquide dont les dimensions sont les suivantes : L = 1 m, l = 0.5 m, h = 0.6 m.  $1 \times 0,5 \times 0,6 = 0,3 \text{ m}^3$  donc 300L  
Quelle est sa contenance en litres ?
- Un livreur de fuel part avec une citerne pleine contenant 7 m<sup>3</sup>. Il commence par en livrer la moitié, puis 1 500 l.  $3,5 \text{ m}^3 - 1500 \text{ L} \Leftrightarrow 3,5 \text{ m}^3 - 1,5 \text{ m}^3 = 2 \text{ m}^3$   
Combien lui en reste-t-il pour sa prochaine livraison ? il lui reste 2L
- Un pot de yaourt contient 12 cl. Exprime sa contenance en cm<sup>3</sup>.  $12 \text{ cl} = 120 \text{ ml} \rightarrow 120 \text{ cm}^3$
- Avec une bouteille de parfum de 5 l, un détaillant remplit des petits flacons de 100 cm<sup>3</sup>. Combien peut-il remplir de flacons ?  $100 \text{ cm}^3 = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$  donc  $5 / 0,1 = 50$
- Une citerne de récupération de 0,5 m<sup>3</sup> est pleine à moitié. Combien peut-elle encore recevoir d'eau de pluie ?  $0,5 / 2 = 0,25$  soit  $0,25 \text{ m}^3 \Leftrightarrow 250 \text{ dm}^3$  donc 250L
- Une ampoule de médicament contient 5 cm<sup>3</sup>. Exprime sa contenance en ml.  $\rightarrow 5 \text{ ml}$
- Le volume de ma baignoire est d'environ 0.45 m<sup>3</sup>. Quelle est sa contenance en litres ?  $0,45 \text{ m}^3 = 450 \text{ dm}^3$  soit 450L
- Un flacon de shampoing pour les cheveux contient 200 ml de produit. La marque préconise 2 coups de pompe pour un lavage optimal. Sachant qu'un coup de pompe délivre environ 5 cm<sup>3</sup> et à raison d'une douche par jour, quelle peut être la durée de vie du produit ?  
 $5 \text{ cm}^3 = 5 \text{ ml}$  donc  $\frac{200}{5} = 40 \text{ jours}$



**Exercice 6 :** Convertir les vitesses suivantes dans l'unité demandée.

30 km/h	8,33 m/s	20 m/s	72 km/h
100 km/h	27,7 m/s	12,5 m/s	45 km/h
1 km/h	0,277 m/s	1 m/s	3,6 km/h
10 km/h	2,77 m/s	54 m/s	194,4 km/h

**Exercice 7 :** On veut palettiser des bombonnes d'eau de 5000 cm<sup>3</sup>. La charge maximale qu'une palette européenne peut supporter est de 6000 N. Combien de bombonnes d'eau peut-on disposer sur la palette ?

Note : masse volumique de l'eau · peau = 1000 g.L<sup>-1</sup>

$5000 \text{ cm}^3 = 5000 \text{ ml} = 5 \text{ L}$   
 donc une bouteille =  $5 \text{ L} \times 1000 = 5000 \text{ g} = 5 \text{ kg}$   
 donc  $P = 5 \times 9,81 = 49,05 \text{ N}$   
 $6000 / 49,05 = 122,32$  soit 122 bouteilles

