

0 Communiquer : Unités et conversions

A Dimension d'une grandeur physique

Une grandeur physique caractérise un système. Elle a comme caractéristique : une lettre la symbolisant, une valeur numérique, une précision et une dimension.

L'unité est le marqueur de la dimension. On peut associer plusieurs unités à une même dimension. Si deux grandeurs physiques ont la même unité, elles ont la même dimension. En revanche, deux grandeurs physiques peuvent avoir des unités différentes et pourtant la même dimension.



Le système ici est la chaise. On peut définir la grandeur physique : hauteur de la chaise. Cette grandeur s'écrit : $h_{\text{chaise}} = 75 \text{ cm}$.

L'unité de cette grandeur est le cm, elle a la dimension d'une longueur.

La largeur de la chaise s'écrit : $l_{\text{chaise}} = 35 \text{ cm}$.

La largeur a la même unité que la hauteur, les deux ont la même dimension : celle d'une longueur.

La longueur de la chaise s'écrit : $L_{\text{chaise}} = 0,40 \text{ m}$. Même si elle n'a pas la même unité, sa dimension est tout de même celle d'une longueur.

La masse de la chaise s'écrit : $m_{\text{chaise}} = 4,5 \text{ kg}$. La dimension de cette grandeur est différente, il s'agit d'une masse

B Convertir des unités

Convertir c'est passer d'une unité à l'autre, cela n'a aucune influence sur la dimension. Ainsi, on ne peut pas convertir des unités correspondant à des dimensions différentes.

Les unités à préfixes. Certaines unités sont des multiples d'une unité standard. On les reconnaît au préfixe avant la mention de l'unité. **Les préfixes et leurs coefficients multiplicatifs sont à connaître par cœur.**

Par exemple, on ne peut pas convertir des kg en L ! Ces unités correspondent à des dimensions différentes : la masse pour les kg et le volume pour les L.

Les kilomètres sont un multiple du mètre. Les centigrammes sont un sous-multiple du gramme.

pico	nano	micro	milli	centi	déci		déca	hecto	kilo	méga	giga
p	n	μ	m	c	d		da	h	k	M	G
10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10	10^1	10^2	10^3	10^6	10^9

Ce tableau peut être utilisé pour faire des conversions comme au collège.

Attention à bien doubler les colonnes pour les surfaces (m^2) et les tripler pour les volumes (m^3) :

m	dm	cm	mm
0	0	3	
	3	0	0

$3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$
 $3 \text{ dm} = 300 \text{ mm}$

m^2		dm^2		cm^2	
0	3	0	0		

$3 \text{ m}^2 = 300 \text{ dm}^2$

Les puissances de 10. Il peut être plus simple d'utiliser les puissances de 10. Pour cela, il faut remplacer l'unité par le coefficient multiplicateur de la nouvelle unité.

$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$, donc $12 \mu\text{m} = 12 \times 10^{-6} \text{ m} = 1,2 \times 10^{-5} \text{ m}$.

Cas particulier des volumes. Les volumes peuvent être exprimés en L ou en m^3 . À retenir :

$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$.

m^3			dm^3			cm^3			
					L	dL	cL	mL	
		0	0	0	1				

$1 \text{ L} = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

Pour convertir les unités composées, on écrit l'unité sous forme de fraction, et on fait chaque conversion séparément avant de refaire le calcul.

$$1 \text{ kg/L} = \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} = \frac{10^3 \text{ g}}{100 \text{ cL}} = 10 \text{ g/cL}$$

$$1 \text{ km/h} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$$