

# Grandeurs et unités

## Grandeurs physiques

« On appelle **grandeur physique**, ou simplement **grandeur**, toute propriété d'un phénomène physique, d'un corps ou d'une substance, qui peut être **mesurée ou calculée**, et dont les valeurs possibles s'expriment à l'aide d'un **nombre** (réel ou complexe) et d'une **référence** (comme une unité de mesure, une échelle de valeurs ou une échelle ordinale). »

Wikipédia 2023

Il existe une multitude de grandeurs physiques : masse, distance, vitesse, tension, courant, puissance, ...

### Exemple 1.

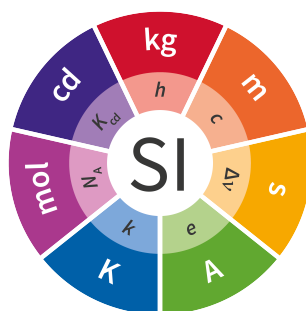
$$U = 1,245 \text{ V}$$

- Cette grandeur est une tension ;
- Le **symbole** de cette grandeur est  $U$  ;
- La **valeur numérique** de cette grandeur est 1,245 ;
- L'**unité** de cette grandeur est V pour volt.

## Unités du système international (SI)

Le Système international d'unités (SI) est l'ensemble des unités de mesure constitué des 7 unités de base associées aux 7 grandeurs de base.

Grandeur	Unité SI	Symbole
Longueur	mètre	m
Masse	kilo-gramme	kg
Temps	seconde	s
Température	kelvin	K
Quantité de matière	mole	mol
Intensité électrique	ampère	A
Intensité lumineuse	Candela	cd



Les unités de base sont le socle sur lequel sont construites toutes les unités utilisées pour exprimer quantitativement les grandeurs mesurées. Les étalons et références de mesure sont des matérialisations de la grandeur mesurée.

Lien : [Réseau national de la métrologie française](#)

## Autres unités

Il existe d'autres unités appelées **unités dérivées**. Certaines unités dérivées ont leurs **propres nom et symbole**. Ces unités s'expriment toujours à partir des sept unités de base du système SI.

### Exemple 2.

Pour une force :

$$F = 120 \text{ N}$$

- Le nom de l'unité dérivée est le newton ;
- Le symbole correspondant est N.
- Dans le système SI, l'unité est  $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ .

## Exprimer une unité dans le système SI

Il faut utiliser une formule littérale dans laquelle la grandeur est exprimée en fonction de grandeurs dont les unités appartiennent au système international (SI)

### Exemple 3.

Pour la charge électrique  $Q$  dont l'unité est le coulomb (C), on sait que :

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad Q = I \times \Delta t$$

Dans le système international, l'unité de la charge électrique est  $\text{A} \cdot \text{s}$ .

## Multiples et sous-multiples

Pour alléger les écritures, on associe souvent aux unités des multiples et des sous-multiples.

Sous-multiple	Symbole	Facteur de conversion
milli	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
pico	p	$10^{-12}$
femto	f	$10^{-15}$

Multiples	Symbole	Facteur de conversion
kilo	k	$10^3$
méga	$\mu$	$10^6$
giga	G	$10^9$
téra	T	$10^{12}$

## Notation scientifique

En notation scientifique, un nombre  $x$  s'écrit toujours sous la forme :

$$x = m \times 10^n$$

- $m$  (mantisse) est un nombre décimal tel que  $1 \leq m < 10$  ;
- $n$  (exposant) est un entier positif ou négatif.

### Exemple 4.

$$45 = 4,5 \cdot 10^1$$

$$0,00356 = 3,56 \cdot 10^{-3}$$

$$58078 = 5,8078 \cdot 10^4$$

## Chiffre significatifs d'une mesure

Vidéo : **Chiffres significatifs : comment arrondir le résultat d'une application numérique ?**

En Physique, les nombres utilisés pour exprimer la valeur d'une grandeur sont en général issus d'un mesurage. Selon la méthode et l'appareil de mesure utilisés, le nombre représentant cette valeur mesurée contient plus ou moins de chiffres.

### Méthode 1 : comptage des chiffres significatifs

Dans l'écriture scientifique, le nombre de chiffres utilisés correspond au nombre de chiffres significatifs de la mesure.

#### Exemple 5.

$I = 2,567 \cdot 10^{-2} \text{ A}$  est une mesure à 4 chiffres significatifs !

$U = 1,80 \cdot 10^{-2} \text{ V}$  est une mesure à 3 chiffres significatifs !

### Méthode 2 : règle des zéros

Les **zéros avant** le premier chiffre autre que zéro, **ne font pas partie** des chiffres significatifs.

Les **zéros après** le premier chiffre autre que zéro, **font partie** des chiffres significatifs.

#### Exemple 6.

$R = 45,789 \text{ k}\Omega$  est une mesure à 5 chiffres significatifs !

$I = 0,0478 \text{ A}$  est une mesure à 3 chiffres significatifs !

$E = 2,70 \text{ V}$  est une mesure à 4 chiffres significatifs !