

# Le système international d'unités de mesures

Le Système international d'unités (abrégé en SI), inspiré du système métrique<sup>1</sup>, est le système d'unités le plus largement employé au monde (sauf aux États-Unis, au Liberia et en Birmanie).

Son utilisation en France est **obligatoire** pour tous les documents à caractère légal ou contractuel, devis, descriptifs, factures, ... Cette obligation résulte de lois et de conventions internationales signées par la France.

La norme internationale ISO 80000-1:20094 décrit les unités du Système international et les recommandations pour l'emploi de leurs multiples. La manière d'écrire les unités de mesure et de les utiliser est donc normée.

La physique est une science expérimentale. Les lois et principes de physique doivent être validés par l'expérience. Cette expérience doit être reproductible (une autre personne doit pouvoir la reproduire et arriver à des résultats compatibles) et indépendante de l'expérimentateur.

Tout ceci impose d'utiliser des unités de mesures connues et communes.

**Mesurer c'est comparer** avec un **étalon de mesure**, une mesure de référence.

## Les sept.

Le Système international compte sept unités de base indépendantes . Toutes les autres unités peuvent être exprimées à partir de ces sept unités de base.

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

## Angle et angle solide

Grandeur	Unité SI	Symbole
Angle plan (2D)	radian	rad
Angle solide (3D)	stéradian	sr

## Règles orthographiques et typographiques

Les unités ne peuvent être désignées que par leur nom ou par leur symbole international. Il ne faut pas mélanger les symboles (entités mathématiques) et les noms des unités ; ainsi on écrira toujours « newton par kilogramme » (ou N/kg) et jamais « newton par kg », ni « newton/kg ». Sont prohibées les abréviations telles que « sec » pour la seconde (s), « mn » pour la minute (min) ou « cc » pour le centimètre cube (cm<sup>3</sup>).

Les symboles des unités commencent par une majuscule si l'unité dérive d'un nom propre, et une minuscule dans le cas contraire.

Exemples :

- le pascal (Pa), le newton (N)
- la seconde (s), le mètre (m).

La seule exception à est le symbole du litre, qui peut s'écrire au choix « l » ou « L », pour éviter les confusions avec le chiffre 1 ou la lettre i majuscule (I).

Le nom des unités écrit en entier est quant à lui un nom commun : même si l'unité dérive d'un nom propre, la première lettre du nom d'une unité est donc toujours une minuscule (contrairement à son symbole) ; en toutes lettres, le nom d'une unité prend la marque du pluriel. On écrit ainsi trois ampères, deux teslas.

Note : contrairement au cas du kelvin, le nom du degré Celsius (°C) est composé : on écrit « deux degrés Celsius » .

## Espace et temps.

Grandeur physique	USI	Nom	à partir d'autres USI
Longueur, distance	m	mètre	
Aire, superficie	m <sup>2</sup>	mètre carré	m <sup>2</sup>
Volume	m <sup>3</sup>	mètre cube	m <sup>3</sup>
Contenance	L	litre	dm <sup>3</sup>
Vitesse	m/s	mètre par seconde	m·s <sup>-1</sup>
Accélération	m/s <sup>2</sup> ou m·s <sup>-2</sup>	mètre par seconde carrée	m·s <sup>-2</sup>
Vitesse angulaire	rad/s ou rad·s <sup>-1</sup>	radian par seconde	rad·s <sup>-1</sup>
Accélération angulaire	rad/s <sup>2</sup> ou rad·s <sup>-2</sup>	radian par seconde au carré	rad·s <sup>-2</sup>
Durée ou temps	s	seconde	s
Fréquence	Hz	hertz	s <sup>-1</sup>

Rappel : 1 L = 1 dm<sup>3</sup> ; et 1 m<sup>3</sup> = 1 000 dm<sup>3</sup> donc **1 m<sup>3</sup> = 1 000 L** ;  
1 dm<sup>3</sup> = 1 000 cm<sup>3</sup> donc **1 mL = 1 cm<sup>3</sup>**

## Mécanique

Grandeur physique	Symbole	Nom	à partir d'autres USI
Masse	kg	kilogramme	kg
Force	N	Newton	$\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
Énergie, travail, quantité de chaleur	J	joule	$\text{N}\cdot\text{m}$ ou $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
Puissance, flux énergétique	W	watt	$\text{J}/\text{s}$ ou $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$
Quantité de mouvement	$\text{kg}\cdot(\text{m}/\text{s})$ ou $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	kilogramme multiplié par unité de vitesse	$\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
Masse volumique	$\text{kg}/\text{m}^3$ ou $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	kilogramme par mètre cube	$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Débit massique	$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$	kilogramme par seconde	$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$
Débit volumique	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$	mètre cube par seconde	$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$
Moment d'une force	$\text{N}\cdot\text{m}$	newton-mètre	$\text{N}\cdot\text{m}$
Moment d'inertie	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$		
Pression, contrainte	Pa	pascal	$\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$ , $\text{J}\cdot\text{m}^{-3}$
Viscosité dynamique	$\text{Pa}\cdot\text{s}$	Pascal-seconde	$\text{m}^{-1}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$
Viscosité cinématique	$\text{m}^2/\text{s}$	Mètres carrés par seconde	$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$