



## PHYSIQUE

| Système International d'unité (SI) |

## Table des matières

1	Introduction .....	3
2	Système International (SI) .....	3
2.1	Préfixe d'unité Système International (SI) .....	4
2.2	Masse – Kilogramme - kg .....	5
2.3	Temps – Seconde - s .....	5
2.4	Température – Kelvin - K .....	5
2.5	Distance – Mètre - m .....	5
2.6	Intensité Electrique – Ampère - A .....	5
2.7	Quantité de Matière – Mole - mol .....	5
2.8	Intensité Lumineuse – Candela - cd .....	6
3	Table de correspondance d'unités usuelles décrites dans le Système International .....	7

## 1 Introduction

Le **Système International**, abrégé en « **SI** » a pour but de définir et de généraliser un système d'unité international. Le système d'unité international est défini par la « **Conférence générale des poids et mesure** » basé à Paris qui décide de son évolution tous les 4 ans.

Le **principe fondamental du Système International** est de définir des **unités référentes** se basant si possible sur des constantes de la physique de manière à rendre leur définition immuable et répétable en tout lieu et dans le temps.

Tout autres unités sera alors défini par une combinaison de ces unités référentes.

Norme : ISO 80000-1:2009

Remarque 1 : Le Système International est utilisé par presque tous les pays du monde mais a une utilisation non officielle aux États-Unis, au Liberia et en Birmanie.

Remarque 2 : Il est possible d'utiliser l'unité invariante noté « (SI) » à la suite d'une valeur de manière à indiquer qu'elle est régie par le système international selon la dimension correspondante à cette valeur. Ainsi, par exemple la longueur « 1 m » peut être noté « 1 (SI) ». Cette notation peut être utilisé pour n'importe quelle unité, même une unité qui est composée de plusieurs unités du système international.

## 2 Système International (SI)

Le Système International est défini par les unités suivantes :

Grandeur	Notation de la dimension	Unité de mesure SI	Symbole
Masse	M	kilogramme	kg
Temps	T	seconde	s
Longueur	L	mètre	m
Température	Θ	kelvin	K
Intensité électrique	I	ampère	A
Quantité de matière	N	mole	mol
Intensité lumineuse	J	candela	cd

Remarque : Une importance fondamentale doit être donnée pour bien respecter la typologie minuscule / MAJUSCULE des symboles.

## 2.1 Préfixe d'unité Système International (SI)

Ci-dessous un Tableau récapitulatif des préfixes d'unité système international (SI) les plus courants :

Préfixe	Symbole	10 <sup>n</sup>	Nombre décimal	Désignation littérale
yotta	Y	10 <sup>24</sup>	1 000 000 000 000 000 000 000 000	Quadrillion
zetta	Z	10 <sup>21</sup>	1 000 000 000 000 000 000 000	Trilliard
exa	E	10 <sup>18</sup>	1 000 000 000 000 000 000	Trillion
péta	P	10 <sup>15</sup>	1 000 000 000 000 000	Billiard
téra	T	10 <sup>12</sup>	1 000 000 000 000	Billion
giga	G	10 <sup>9</sup>	1 000 000 000	Milliard
méga	M	10 <sup>6</sup>	1 000 000	Million
kilo	k	10 <sup>3</sup>	1 000	Millier
hecto	h	10 <sup>2</sup>	100	Centaine
déca	da	10 <sup>1</sup>	10	Dizaine
(aucun)	—	10 <sup>0</sup>	1	Unité
déci	d	10 <sup>-1</sup>	0,1	Dixième
centi	c	10 <sup>-2</sup>	0,01	Centième
milli	m	10 <sup>-3</sup>	0,001	Millième
micro	μ	10 <sup>-6</sup>	0,000 001	Millionième
nano	n	10 <sup>-9</sup>	0,000 000 001	Milliardième
pico	p	10 <sup>-12</sup>	0,000 000 000 001	Billionième
femto	f	10 <sup>-15</sup>	0,000 000 000 000 001	Billiardième
atto	a	10 <sup>-18</sup>	0,000 000 000 000 000 001	Trillionième
zepto	z	10 <sup>-21</sup>	0,000 000 000 000 000 000 001	Trilliardième
yocto	y	10 <sup>-24</sup>	0,000 000 000 000 000 000 000 001	Quadrillionième

Remarque : Une importance fondamentale doit être donnée pour bien respecter la typologie minuscule / MAJUSCULE des symboles.

## 2.2 Masse – Kilogramme - kg

La masse est l'unité qui quantifie la résistance de la matière d'un corps au changement de vitesse (masse inertielle). On l'utilise également pour quantifier une « quantité » de matière (masse pesante).

Auparavant cette unité a été définie par un bloc de platine étalon conservé à Paris. Le kilogramme est désormais défini sur la constante de Planck. Cette constante joue un rôle crucial dans la mécanique quantique.

Constante de Planck :  $6,62607004 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} / \text{s}$

## 2.3 Temps – Seconde - s

Le temps mesure un intervalle de temps propre, correspondant à la durée d'un événement. La seconde est définie sur la fréquence du césium 133, elle correspond à « 9 192 631 770 » période de l'onde électromagnétique de variation d'état d'énergie.

## 2.4 Température – Kelvin - K

La température mesure l'agitation thermique des constituants d'un système physique. Le Kelvin se base sur la constante de Boltzmann. Cette constante a été introduite pour définir l'entropie.

Constante de Boltzmann :  $1,380649 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

Une hausse de température de « 1 K » correspond alors à une dépense d'énergie de «  $1,380649 \times 10^{-23} \text{ J}$  ».

## 2.5 Distance – Mètre - m

La distance mesure un espacement physique entre deux points de l'espace. Le mètre est défini par rapport à la vitesse de la lumière.

Vitesse de la lumière :  $299\,792\,458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Auparavant le mètre a été défini par une barre étalon métallique conservée à Paris.

## 2.6 Intensité Electrique – Ampère - A

L'intensité électrique mesure une quantité de charges électriques en mouvement par unité de temps. L'Ampère est défini sur la charge élémentaire d'un électron.

Charge élémentaire d'un électron :  $1,602176634 \times 10^{-19} \text{ A} \cdot \text{s}$

## 2.7 Quantité de Matière – Mole - mol

La quantité de Matière mesure la quantité élémentaire, cette unité ne peut être utilisée que pour les particules élémentaires et leur constituant d'un système physique.

Domaines d'application : les atomes, les molécules, les ions, électrons...

La valeur de la mole est basée sur le nombre d'Avogadro.

Nombre d'Avogadro :  $6.02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

## 2.8 Intensité Lumineuse – Candela - cd

L'intensité lumineuse quantifie l'intensité d'une source lumineuse, autrement dit son éclat. La candela est définie par rapport à la valeur fixée de l'efficacité lumineuse maximal d'un rayonnement de fréquence «  $540 \times 10^{12} \text{ Hz}$  » correspondant à une couleur verte dans un cône de «  $1 \text{ sr}$  » (stéradian) égale à «  $683 \text{ cd.sr W}^{-1}$  ».

### 3 Table de correspondance d'unités usuelles décrites dans le Système International

Ci-dessous une table de correspondance des unités dérivée usuelles :

Grandeur	Unité	Symbole	Dimensions							Equivalence Unité SI
			M	T	L	$\Theta$	I	N	J	
<b>Force</b>	Newton	N	1	-2	1					$m.kg.s^{-2}$
<b>Puissance</b>	Watt	W	1	-3	2					$m^2.kg.s^{-3}$
<b>Pression</b>	Pascal	Pa	1	-2	-1					$m^{-1}.kg.s^{-2}$
<b>Fréquence</b>	Hertz	Hz		-1						$s^{-1}$
<b>Energie</b>	Joule	J	1	-2	2					$m^2.kg.s^{-2}$
<b>Conductance électrique</b>	Siemens	S	-1	3	-2		2			$m^{-2}.kg^{-1}.s^3.A^2$
<b>Inductance</b>	Henry	H	1	-2	2		-2			$m^2.kg.s^{-2}.A^{-2}$
<b>Flux induction magnétique</b>	Weber	Wb	1	-2	2		-1			$m^2.kg.s^{-2}.A^{-1}$
<b>Dose équivalente radiation</b>	Sievert	Sv	-1	-1	-2		2			$m^{-2}.kg^{-1}.s^{-1}.A^2$
<b>Radioactivité</b>	Becquerel	Bq		-1						$s^{-1}$
<b>Dose absorbée radiation</b>	Gray	Gy		-2	2					$m^2.s^{-2}$
<b>Activité catalytique</b>	Katal	Kat		-1				1		$s^{-1}.mol$
<b>Température (Celsius)</b>	Celsius	°C				1				K
<b>Flux lumineux</b>	Lumen	lm							1	Cd
<b>Eclairement lumineux</b>	Lux	lx			-2				1	$m^{-2}.Cd$
<b>Induction magnétique</b>	Tesla	T	1	-2			-1			$kg.s^{-2}.A^{-1}$
<b>Angle solide</b>	Stéradian	sr			0					$m^2.m^{-2}$
<b>Angle plan</b>	radian	rad			0					$m.m^{-1}$
<b>Charge électrique</b>	Coulomb	C		1			1			s.A
<b>Capacité électrique</b>	Farad	F	-1	4	-2		2			$m^{-2}.kg^{-1}.s^4.A^2$
<b>Résistance électrique</b>	Ohm	$\Omega$	1	-3	2		-2			$m^2.kg.s^{-3}.A^{-2}$
<b>Potentiel électrique</b>	Volt	V	1	-3	2		-1			$m^2.kg.s^{-3}.A^{-1}$

Remarque : Une importance fondamentale doit être donnée pour bien respecter la typologie minuscule / MAJUSCULE des symboles.