



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

2.6 Intensité Électrique – 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 sr » (stéradian) égale à « 683 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	Θ	I	N	J	
Force	Newton	N	1	-2	1					$m.kg.s^{-2}$
Puissance	Watt	W	1	-3	2					$m^2.kg.s^{-3}$
Pression	Pascal	Pa	1	-2	-1					$m^{-1}.kg.s^{-2}$
Fréquence	Hertz	Hz		-1						s^{-1}
Energie	Joule	J	1	-2	2					$m^2.kg.s^{-2}$
Conductance électrique	Siemens	S	-1	3	-2		2			$m^{-2}.kg^{-1}.s^3.A^2$
Inductance	Henry	H	1	-2	2		-2			$m^2.kg.s^{-2}.A^{-2}$
Flux induction magnétique	Weber	Wb	1	-2	2		-1			$m^2.kg.s^{-2}.A^{-1}$
Dose équivalente radiation	Sievert	Sv	-1	-1	-2		2			$m^{-2}.kg^{-1}.s^{-1}.A^2$
Radioactivité	Becquerel	Bq		-1						s^{-1}
Dose absorbée radiation	Gray	Gy		-2	2					$m^2.s^{-2}$
Activité catalytique	Katal	Kat		-1				1		$s^{-1}.mol$
Température (Celsius)	Celsius	°C				1				K
Flux lumineux	Lumen	lm							1	Cd
Eclairement lumineux	Lux	lx			-2				1	$m^{-2}.Cd$
Induction magnétique	Tesla	T	1	-2			-1			$kg.s^{-2}.A^{-1}$
Angle solide	Stéradian	sr			0					$m^2.m^{-2}$
Angle plan	radian	rad			0					$m.m^{-1}$
Charge électrique	Coulomb	C		1			1			s.A
Capacité électrique	Farad	F	-1	4	-2		2			$m^{-2}.kg^{-1}.s^4.A^2$
Résistance électrique	Ohm	Ω	1	-3	2		-2			$m^2.kg.s^{-3}.A^{-2}$
Potentiel électrique	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.