



LES UNITES DU SYSTEME INTERNATIONAL

I) Unités de base du système international

Le système international comprend sept **unités de base**. C'est à partir de ces sept unités que les unités dérivées du système international sont obtenues.

<u>Grandeur</u>	<u>Symbole</u>	<u>Nom de l'unité</u>	<u>Symbole de l'unité</u>	<u>Description</u>
longueur	l	mètre	m	Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299 792 458 de seconde. (17 ^e CGPM (1983), Résolution 1, CR 97). Historiquement, il est basé sur la circonférence de la terre, et vaut 1/40 000 000 ^e me d'un méridien.
masse	m	kilogramme	kg	Le kilogramme (nom originel, le grave) est l'unité de masse. Il est égal à la masse du prototype international du kilogramme. Ce dernier, en platine-iridium (90%-10%), est gardé au Bureau international des poids et mesures à Sèvres, en France. (1 ^{re} CGPM (1889), CR 34-38). Historiquement, c'est la masse d'un décimètre cube, soit un litre d'eau.



<u>Grandeur</u>	<u>Symbole</u>	<u>Nom de l'unité</u>	<u>Symbole de l'unité</u>	<u>Description</u>
temps	t	seconde	s	La seconde est la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133 à une température de 0 kelvin. (13 ^e CGPM (1967-1968), Résolution 1, CR 103). La seconde est bien-sur basée à l'origine sur la durée du jour terrestre, divisé en 24 heures, puis 60 minutes et 60 secondes (soit 86 400 secondes).
Courant électrique	I	ampère	A	L'ampère est l'intensité d'un courant constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de un mètre l'un de l'autre dans le vide produirait entre ces conducteurs une force égale à $2 \cdot 10^{-7}$ newtons par mètre de longueur. (9 ^e CGPM (1948), Résolution 7, CR 70).
Température	T	kelvin	K	Le kelvin, unité de température thermodynamique, est la fraction $1/273,16$ de la température thermodynamique du point triple de l'eau. (13 ^e CGPM (1967), Résolution 4, CR 104). Cette définition fait du kelvin une mesure de température égale en variation à celle du degré Celsius, mais basée sur le Zéro absolu.



<u>Grandeur</u>	<u>Symbole</u>	<u>Nom de l'unité</u>	<u>Symbole de l'unité</u>	<u>Description</u>
quantité de matière	n	mole	mol	La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0,012 kilogrammes de carbone 12. (14 ^e CGPM (1971), Résolution 3, CR 78). Ce nombre est appelé nombre d'Avogadro. Lorsque l'on emploie la mole, les entités élémentaires doivent être spécifiées et peuvent être des atomes, des molécules, des ions, des électrons, d'autres particules ou des groupements spécifiés de telles particules.
intensité lumineuse	I _v	candela	cd	La candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence 540.10 ¹² hertz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est de 1/683 watts par stéradian. (16 ^e CGPM (1979) Résolution 3, CR 100).

Toutes les autres unités utilisées pour décrire des grandeurs physiques peuvent être obtenues à partir de ces sept unités de base via une analyse dimensionnelle. De ce fait, il n'y a pas de référence circulaire dans la définition de ces unités.

Le système international a adopté des définitions d'unités en fonction de paramètres invariables ou prétendus tels. Aujourd'hui, sur les sept unités de base du SI, seul le kilogramme est encore défini en relation avec un objet matériel (l'étalon du Bureau international des poids et mesures), donc susceptible de s'altérer. Des recherches sont en cours pour tenter de lui trouver une définition plus universelle et stable.

Les préfixes du SI sont employés pour simplifier les grands (et les petits) nombres.



II) Les préfixes du système international

Les **préfixes du système international** simplifient la manipulation des mesures qui ont des rapports élevés d'unité (par exemple, de 0,1 cm à 1000 m). Ces préfixes renvoient à des multiples de 10 ou de 1000.

<u>10^N</u>	<u>Préfixe</u>	<u>Symbole</u>	<u>Nombre</u>
10 ²⁴	yotta	Y	Quadrillion
10 ²¹	zetta	Z	Trilliard
10 ¹⁸	exa	E	Trillion
10 ¹⁵	péta	P	Billiard
10 ¹²	téra	T	Billion
10 ⁹	giga	G	Milliard
10 ⁶	méga	M	Million
10 ³	kilo	k	Mille
10 ²	hecto	h	Cent
10 ¹	déca	da	Dix
10 ⁰	unité	–	Un, une
10 ⁻¹	déci	d	Dixième
10 ⁻²	centi	c	Centième
10 ⁻³	milli	m	Millième
10 ⁻⁶	micro	μ	Millionième
10 ⁻⁹	nano	n	Milliardième
10 ⁻¹²	pico	p	Billionième
10 ⁻¹⁵	femto	f	Billiardième
10 ⁻¹⁸	atto	a	Trillionième
10 ⁻²¹	zepto	z	Trilliardième
10 ⁻²⁴	yocto	y	Quadrillionième

Exemples :

$$5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \times 0,01 \text{ m} = 0,05 \text{ m}$$

$$3 \text{ MW} = 3 \times 10^6 \text{ W} = 3 \times 1\,000\,000 \text{ W} = 3\,000\,000 \text{ W}$$

Note 1 : On appelle zillions les nombres en « -illion » et zilliards ceux en « -illiard ».

Note 2 : En informatique, il est plus pratique d'utiliser des multiples en puissance de 2, on passe donc d'un multiple à un autre en multipliant par 2¹⁰, soit 1024. Les préfixes déca et hecto, et ceux inférieurs à l'unité ne sont pas utilisés dans ce domaine. Cependant les unités telles que kilobit et gigaoctet, entre autres, sont utilisées de manière incorrecte, quoique courante. En informatique, la CEI préconise l'usage de préfixes tels que kibi-, mébi et gibi, afin d'éviter la confusion - même entre informaticiens - entre le Mo des informaticiens (1024 x 1024 octets) et le Mo/Mbit des spécialistes réseau (1000 x 1000 octets/bits) (en pratique, les vendeurs utilisent autant que possible l'unité la plus avantageuse).



III) Conversion des unités

Ce chapitre énumère des **facteurs de conversion** entre un certain nombre d'unités de mesure.

Légende :

≡ définition

= exactement égal

≈ approximativement égal

III-1) Longueur

Nom	Nom anglais ⁽¹⁾	Symbole	Équivalence
mètre	metre	m	(Unité de base du SI)
fermi			≡ 10^{-15} m
siegbahn	X-unit	xu	≈ $1,0021 \times 10^{-13}$ m
stigma	stigma		≡ 10^{-12} m = 1 pm
ångström		Å	≡ 10^{-10} m = 0,1 nm
micromètre, Micron		μ	≡ 10^{-6} m = 1 μm
	twip	twip	≡ 1/1440 in ≈ 17,639 μm
	mil; thou	mil	≡ 0,001 in = 25,4 μm
	mickey		≡ 1/200 in = 0,127 mm
	calibre	cal	≡ 1/100 in = 0,254 mm
ligne	line	ln	≡ 1/12 in ≈ 2,116 667 mm
ligne (Paris)		l	≡ 1/12 p ≈ 2,255 829 mm
grain d'orge	barleycorn		≡ 1/3 in ≈ 8,466 667 mm
doigt	finger		≡ 7/8 in = 22,225 mm
pouce	inch	in	≡ 25,4 mm
pouce (Paris)		p	≡ 1/12 P ≈ 27,069 949 mm
	stick		≡ 2 in = 50,8 mm
clou	nail		≡ 2 1/4 in = 57,15 mm
paume	palm		≡ 3 in = 76,2 mm
main	hand		≡ 4 in = 101,6 mm
doigt (tissu)	finger (cloth)		≡ 4 1/2 in = 114,3 mm
empan	span		≡ 6 in = 152,4 mm
chaînon de Gunter	link (Gunter's)	lnk	≡ 66/100 ft = 0,201 168 m



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
quart	span (cloth); quarter		≡ 1/4 yd = 9 in = 0,2286 m
pied	foot	ft	≡ 12 in = 0,3048 m
pied (Paris); pied de roi		P	≈ 0,324 839 385 m
pied (québécois)		P	≡ 0,324 840 6 m
coudée	cubit		≡ 18 in = 0,4572 m
pas	pace		≡ 2 1/2 ft = 0,762 m
verge	yard	yd	≡ 3 ft = 0,9144 m
aune	ell		≡ 45 in = 1,143 m
aune (Paris)			≡ 3 P 7 p 10 l ≈ 1,186 566 m
pas double	double pace; milli-mile		≡ 1/1000 mi = 1,609 344 m
brasse; toise marine	fathom	fm	≡ 6 ft = 1,8288 m (parfois ≡ 1/1000 NM = 1,852 m)
toise (Paris)		T	≡ 6 P = 864/443,296 m ≈ 1,949 036 310 m
toise (québécoise)		T	≡ 1,949 043 6 m
perche	rod; pole; perch	rd	≡ 16 1/2 ft = 5,0292 m
perche (Paris)		per	≡ 18 P = 2592/443,296 m ≈ 5,847 108 929 m
perche (québécoise)		per	≡ 5,847 130 8 m
corde	rope		≡ 20 ft = 6,096 m
perche ordinaire		per	≡ 20 P = 2880/443,296 m ≈ 6,496 787 70 m
chaîne de Gunter	chain (Gunter's)	ch	≡ 66 ft = 20,1168 m
chaîne de Ramden	chain (Ramden's; Engineer's)	ch	≡ 100 ft = 30,48 m
arpent		arp	≡ 180 P = 25 920/443,296 m ≈ ≈ 58,471 089 295 m
arpent (québécois)		arp	≡ 58,471 308 m
encablure	cable length		≡ 1/10 NM = 185,2 m
encablure (Royal Navy)	cable length (imperial)		≡ 608 ft = 185,3184 m
furlong	furlong	fur	≡ 660 ft = 201,168 m
encablure (US Navy)	cable length (U.S.)		≡ 720 ft = 219,456 m



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
mille (terrestre)	mile	mi	$\equiv 1760 \text{ yd} = 5280 \text{ ft} = 1609,344 \text{ m}$
mille américain	U.S. Survey mile; statute mile	mi	$\equiv 5280 \text{ ft US (1 ft US} \equiv 1200/3937 \text{ m)} \approx 1,609\,347\,219 \text{ km}$
mille marin international	nautical mile (international)	NM	$\equiv 1852 \text{ m}$
mille marin (anglais)	nautical mile (Admiralty)	NM	$\equiv 6080 \text{ ft} = 1853,184 \text{ m}$
mille géographique	geographical mile	mi	$\equiv 6082 \text{ ft} = 1853,7936 \text{ m}$
mille télégraphique	telegraph mile	mi	$\equiv 6087 \text{ ft} = 1855,3176 \text{ m}$
lieue postale			$\equiv 2000 \text{ T} \approx 3,898\,072\,620 \text{ km}$
lieue terrestre			$\equiv 2280 \text{ T} \approx 4,443\,802\,786 \text{ km}$
lieue	league		$\equiv 3 \text{ mi} = 4,828\,032 \text{ km}$
lieue américaine	statute league		$\equiv 3 \text{ mi (US)} \approx 4,828\,041\,656 \text{ km}$
lieue nautique; lieue marine	nautical league	NL	$\equiv 3 \text{ NM} = 5,556 \text{ km}$
unité astronomique	astronomical unit	ua	$= 149\,597\,870,691 \pm 0,030 \text{ km}$
année-lumière	light-year		$\equiv c_0 \times 86\,400 \times 365,25 = 9,460\,730\,472\,580\,8 \times 10^{15} \text{ m}$
parsec		pc	$\approx 180 \times 60 \times 60 / \pi \text{ ua} \approx 206\,264,806\,25 \text{ ua} = 3,261\,563\,776\,9 \pm 6 \times 10^{-10} \text{ années-lumière} = 3,085\,677\,581\,3 \times 10^{16} \pm 6 \times 10^6 \text{ m}$



III-2) Récapitulatif des conversions

Unité	Kilomètre (km)	Hectomètre (hm)	Décamètre (dam)	Mètre (m)	Décimètre (dm)	Centimètre (cm)	Millimètre (mm)
km	1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
hm	0,1	1	10	100	1 000	10 000	100 000
dam	0,01	0,1	1	10	100	1 000	10 000
m	0,00 1	0,01	0,1	1	10	100	1 000
dm	0,00 01	0,00 1	0,01	0,1	1	10	100
cm	0,00 001	0,00 01	0,00 1	0,01	0,1	1	10
mm	0,00 0001	0,00 001	0,00 01	0,00 1	0,01	0,1	1

III-3) Surface

Nom	Nom anglais ⁽¹⁾	Symbole	Équivalence
mètre carré	square metre	m ²	≡ 1 m ²
barn	barn	b	≡ 10 ⁻²⁸ m ² = 100 fm ²
	circular mil; circular thou	circ mil	≡ πD ² /4 (lorsque D = 1 mil) ≈ 5,067 074 791×10 ⁻¹⁰ m ²
	square mil; square thou	sq mil	≡ 1 mil ² = 6,4516×10 ⁻¹⁰ m ²
	inch inch	circ in	≡ πD ² /4 (lorsque D = 1 in) ≈ 5,067 074 791×10 ⁻⁴ m ²
pouce carré	square inch	sq in	≡ 1 in ² = 6,4516×10 ⁻⁴ m ²
planche	board	bd	≡ 1 in × 1 ft = 7,741 92×10 ⁻³ m ²
pié carré	square foot	sq ft	≡ 1 ft ² = 0,092 903 04 m ²
verge carrée	square yard	sq yd	≡ 1 yd ² = 0,836 127 36 m ²
corde (de bois)	cord		≡ 192 planches = 1,486 448 64 m ²
	boiler horsepower EDR (équivalent direct radiation)		≡ 1 sq ft × 1 bhp / 240 BTU/h ≈ 12,958 m ²
perche carrée	square rod; square pole; square perch	sq rd	≡ 1 rd ² = 25,292 852 64 m ²
are		a	≡ 100 m ²
chaîne carrée	square chain	sq ch	≡ 1 ch ² = 404,685 642 24 m ²
vergée	rood	ro	≡ 1/4 ac = 1011,714 105 6 m ²



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
acre	acre	ac	$\equiv 10 \text{ sq ch} = 4840 \text{ sq yd} = 4046,856 422 4 \text{ m}^2$
hectare		ha	$\equiv 10 000 \text{ m}^2 = 0,01 \text{ km}^2$
préau	virgate ou yardland		$\equiv 30 \text{ ac} = 0,121 405 692 672 \text{ km}^2$
	hide		$\equiv 100 \text{ ac} = 0,404 685 642 24 \text{ km}^2$
mille carré	square mile; section	sq mi	$\equiv 1 \text{ mi}^2 = 640 \text{ ac} = 2,589 988 110 336 \text{ km}^2$
baronnie	barony		$\equiv 4000 \text{ ac} = 16,187 425 689 6 \text{ km}^2$
commune	township		$\equiv 36 \text{ sq mi} = 93,239 571 972 096 \text{ km}^2$
canton	township		$\equiv 100 \text{ sq mi} = 342,9904 \text{ km}^2$

III-4) Volume

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
Pied planche	Board foot	??	$\equiv 0.002360 \text{ m}^3$ ou stères = 2.360 litres
Corde (unité)	Cord	??	128 pieds cubes ou (~3.62 m ³)
mètre cube	cubic metre	m ³	$\equiv 1 \text{ m}^3$
litre	litre	L	$\equiv 1 \text{ dm}^3$
	lambda	λ	$\equiv 1 \text{ mm}^3 = 1 \mu\text{L}$
dram (impérial)	dram (Imperial fluid); Imperial fluidram	fl dr	$\equiv 1/8 \text{ fl oz} = 3,551 632 812 5 \text{ mL}$
dram (américain)	dram (U.S. fluid); U.S. fluidram	fl dr	$\equiv 1/8 \text{ US fl oz} = 3,696 691 195 312 5 \text{ mL}$
cuillerée à thé (canadienne)	teaspoon (Canadian)	tsp	$\equiv 1/6 \text{ fl oz} \approx 4,735 510 416 667 \text{ mL}$
cuillerée à thé (américaine)	teaspoon (U.S.)	tsp	$\equiv 1/6 \text{ US fl oz} = 4,928 921 593 75 \text{ mL}$
cuillerée à thé (métrique)	teaspoon (metric)		$\equiv 5 \text{ mL}$
petite cuillerée romaine (<i>ligula</i>)			$\equiv 1/48 \text{ setier} \approx 11,25 \text{ mL}$
cuillerée à table (canadienne)	tablespoon (Canadian)	tbsp	$\equiv 1/2 \text{ fl oz} = 14,206 531 25 \text{ mL}$
cuillerée à table (américaine)	tablespoon (U.S.)	tbsp	$\equiv 1/2 \text{ US fl oz} = 14,786 764 781 25 \text{ mL}$
cuillerée à table (métrique)	tablespoon (metric)		$\equiv 15 \text{ mL}$



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
pouce cube	cubic inch	cu in	$\equiv 1 \text{ in}^3 = 16,387\ 064 \text{ mL}$
cuillerée à table (impériale)	tablespoon (Imperial)	tbsp	$\equiv 5/8 \text{ fl oz} = 17,758\ 164\ 062\ 5 \text{ mL}$
once liquide (impériale)	fluid ounce (Imperial)	fl oz (Imp)	$\equiv 1/160 \text{ gal (Imp)} = 28,413\ 062\ 5 \text{ mL}$
once liquide (américaine)	ounce (U.S. fluid)	fl oz (US)	$\equiv 1/128 \text{ gal (US)} = 29,573\ 529\ 562\ 5 \text{ mL}$
cuillerée moyenne romaine (<i>cyathus</i>)	ciate (Roman)		$\equiv 1/12 \text{ setier} \approx 45 \text{ mL}$
grande cuillerée romaine (<i>acetabulum</i>)	acetabul (Roman)		$\equiv 1/8 \text{ setier} \approx 67,5 \text{ mL}$
roquille (américaine)	gill (U.S.)	gi	$\equiv 4 \text{ fl oz (US)} = 118,294\ 118\ 25 \text{ mL}$
quart romain	quart (Roman)		$\equiv 1/4 \text{ setier} \approx 135 \text{ mL}$
roquille (impériale)	gill (Imperial) ; noggin	gi; nog	$\equiv 5 \text{ fl oz} = 142,065\ 312\ 5 \text{ mL}$
tasse (canadienne)	cup (Canadian)	c	$\equiv 8 \text{ fl oz} = 227,3045 \text{ mL}$
tasse (américaine)	cup (U.S.)	c	$\equiv 8 \text{ fl oz (US)} = 1/2 \text{ chopine américaine} = 236,588\ 236\ 5 \text{ mL}$
tasse (métrique)	cup (metric)	c	$\equiv 250 \text{ mL}$
hémine romaine	gemin (Roman)		$\equiv 1/2 \text{ setier} \approx 270 \text{ mL}$
demiard	cup (Imperial)	c	$\equiv 10 \text{ fl oz} = 1/2 \text{ pt (Imp)} = 1/4 \text{ qt (Imp)} = 284,130\ 625 \text{ mL}$
chopine américaine	pint (U.S. fluid)	pt (US fl)	$\equiv 16 \text{ fl oz (US)} = 473,176\ 473 \text{ mL}$
setier romain	sextary (Roman)		$\equiv 1/6 \text{ conge} \approx 540 \text{ mL}$
chopine américaine	pint (U.S. dry)	pt (US dry)	$\equiv 1/64 \text{ bu (US lvl)} = 550,610\ 471\ 357\ 5 \text{ mL}$
chopine impériale	pint (Imperial)	pt (Imp)	$\equiv 20 \text{ fl oz (Imp)} = 568,261\ 25 \text{ mL}$
pinte américaine	quart (U.S. fluid)	qt (US fl)	$\equiv 1/4 \text{ gal (US)} = 0,946\ 352\ 946 \text{ L}$
pinte américaine	quart (U.S. dry)	qt (US dry)	$\equiv 1/32 \text{ bu (US lvl)} = 1/4 \text{ gal (US dry)} = 1,101\ 220\ 942\ 715 \text{ L}$



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
pinte impériale	quart (Imperial)	qt (Imp)	≡ 40 fl oz (Imp) = 1,136 522 5 L
conge romain	kognee (Roman)		≈ 3,24 L (fluide)
gallon américain	gallon (U.S. fluid)	gal (US)	≡ 231 cu in = 3,785 411 784 L
gallon américain	gallon (U.S. dry)	gal (US dry)	≡ 1/8 bu (US lvl) = 4,404 883 770 86 L
gallon impérial	gallon (Imperial)	gal (Imp)	≡ 4,546 09 L
muid romain			≡ 16 conges ≈ 8,64 L (sec)
urne romaine	urn (Roman)		≡ 4 conges ≈ 12,96 L (fluide)
boisseau romain	bushel (Roman)		≡ 3 muids ≈ 25,92 L (sec)
amphore romaine	amphora (Roman)		≡ 2 urnes ≈ 25,92 L (fluide)
pied cube	cubic foot	cu ft	≡ 1728 cu in = 28,316 846 592 L
boisseau américain	bushel (U.S. dry level)	bu (US lvl)	≡ 2150,42 cu in = 35,239 070 166 88 L
boisseau impérial	bushel (Imperial)	bu (Imp)	= 36,368 72 L
boisseau américain	bushel (U.S. dry heaped)	bu (US heap)	≡ 1 1/4 bu (US lvl) = 44,048 837 708 6 L
baril de pétrole	barrel (U.S. oil)	bl	≡ 42 gal (US) = 158,987 294 928 L
baril	barrel (Imperial)	bl (Imp)	≡ 36 gal (Imp) = 163,659 24 L
outre romaine	kulee; dolee (Roman)		≡ 20 amphores ≈ 518,4 L (fluide)
verge cube	cubic yard	cu yd	≡ 27 cu ft = 0,764 554 857 984 m ³
tonneau de mer	freight ton		≡ 40 cu ft = 1,132 673 863 68 m ³
tonneau de douane	load		≡ 50 cu ft = 1,415 842 329 6 m ³
tonneau de jauge	register ton		≡ 100 cu ft = 2,831 684 659 2 m ³
stère (de bois)		st	≡ du bois fendu empilé dans un volume de 1 m ³



III-5) Angle

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
radian		rad	$\equiv 1 \text{ m/m}$
seconde centésimale d'arc	centesimal second of arc	"	$\equiv 1 \text{ gr}/10000 \approx 1,570\,796 \mu\text{rad}$
seconde d'arc	second of arc	"	$\equiv 1^\circ/3600 \approx 4,848\,137 \mu\text{rad}$
minute centésimale d'arc	centesimal minute of arc	'	$\equiv 1 \text{ gr}/100 \approx 0,157\,080 \text{ mrad}$
minute d'arc	minute of arc	'	$\equiv 1^\circ/60 \approx 0,290\,888 \text{ mrad}$
mil angulaire	angular mil	μ	$\equiv 2\pi/6400 \text{ rad} \approx 0,981\,748 \text{ mrad}$
grade	gradian; gon	gr	$\equiv 2\pi/400 \text{ rad} = 0,9^\circ \approx 15,707\,963 \text{ mrad}$
degré	degree	$^\circ$	$\equiv \pi/180 \text{ rad} \approx 17,453\,293 \text{ mrad}$
signe	sign		$\equiv 30^\circ \approx 0,523\,599 \text{ rad}$
octant	octant		$\equiv 45^\circ \approx 0,785\,398 \text{ rad}$
sextant	sextant		$\equiv 60^\circ \approx 1,047\,198 \text{ rad}$
quadrant	quadrant		$\equiv 90^\circ \approx 1,570\,796 \text{ rad}$

III-6) Masse

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
kilogramme	kilogram	kg	(Unité de base du SI)
	gamma	γ	$\equiv 1 \mu\text{g}$
grain	grain	gr	$\equiv 64,798\,91 \text{ mg}$
carat métrique	carat (metric)	kt	$\equiv 200 \text{ mg}$
carat	carat	kt	$\equiv 3 \frac{1}{6} \text{ gr} \approx 205,196\,548\,333 \text{ mg}$
once	ounce (avoirdupois)	oz	$\equiv 1/16 \text{ lb} = 28,349\,523\,125 \text{ g}$
once troy	ounce (troy)	oz (troy)	$\equiv 31,103\,476\,8 \text{ g}$
livre	pound (avoirdupois)	lb (« lbm » en physique)	$\equiv 7000 \text{ gr} = 0,453\,592\,37 \text{ kg}$
quintal court	short hundredweight; cental	sh cwt	$\equiv 100 \text{ lb av} = 45,359\,237 \text{ kg}$
quintal long	long hundredweight	long cwt	$\equiv 112 \text{ lb av} = 50,802\,345\,44 \text{ kg}$
quintal métrique	quintal (metric)		$\equiv 100 \text{ kg}$
kip	kip	kip	$\equiv 1000 \text{ lb av} = 453,592\,37 \text{ kg}$
tonne courte	short ton	sh tn	$\equiv 2000 \text{ lb} = 907,184\,74 \text{ kg}$



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais</u> ⁽¹⁾	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
tonne	tonne	t	≡ 1000 kg
tonne longue	long ton	long tn	≡ 2240 lb = 1016,046 908 8 kg
dalton ou unité de masse atomique	dalton ou atomic mass unit	Da ou u ou uma	≡ 1,66054×10 ⁻²⁷ kg

III-7) Temps

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais</u> ⁽¹⁾	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
seconde	second	s	(Unité de base du SI)
temps de Planck	Planck time		≡ $\sqrt{Gh/c^5} \approx 1,351\ 211\ 818 \times 10^{-43}$ s
	svedberg	S	≡ 10 ⁻¹³ s = 100 fs
	shake		≡ 10 ⁻⁸ s = 10 ns
	sigma		≡ 10 ⁻⁶ s = 1 μs
	jiffy		≡ 1/60 s ≈ 16,666 667 ms (parfois ≡ 1/100 s = 10 ms)
minute		min	≡ 60 s
heure	hour	h	≡ 60 min = 3600 s
jour	day	d	≡ 24 h = 86 400 s
semaine	week	sem	≡ 7 d = 604 800 s
année (calendaire)	year		≡ 365 j = 31 536 000 s
année julienne	Julian year		≡ 365,25 j = 31 557 600 s
année grégorienne	year		≡ 365,2425 j = 31 556 952 s
année sidérale	Sidereal year		≡ 365,256363 j = 31 558 149,7632 s



III-8) Vitesse et accélération

<u>Vitesse</u>			
<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
mètre par seconde	metre per second	m/s	$\equiv 1 \text{ m/s}$
nœud	knot	kn	$\equiv 1 \text{ NM/h} = 1,852 \text{ km/h}$
nœud	knot (Admiralty)	kn	$\equiv 1 \text{ NM (Adm)/h} = 1,853 \text{ 184 km/h}$
<u>Accélération</u>			
<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
mètre par seconde carrée	metre per second square	m/s^2	$\equiv 1 \text{ m/s}^2$
gravité	standard acceleration of free fall	g_n	$\equiv 9,806 \text{ 65 m/s}^2$
gal	galileo	Gal	$\equiv 1 \text{ cm/s}^2 = 0,01 \text{ m/s}^2$

III-9) Force

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
newton	newton	N	$\equiv 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2$
dyne		dyn	$\equiv 1 \text{ g}\cdot\text{cm/s}^2 = 10^{-5} \text{ N}$
gravet (gramme-force)		gf	$\equiv 1 \text{ g} \times g_n = 9,80665 \text{ mN}$
	poundal	pdl	$\equiv 1 \text{ lb ft/s}^2 = 0,138 \text{ 254 954 376 N}$
	ounce-force	ozf	$\equiv 1 \text{ oz av} \times g_n = 0,278 \text{ 013 850 953 781 2 N}$
	pound-force	lbf	$\equiv 1 \text{ lb av} \times g_n = 4,448 \text{ 221 615 260 5 N}$
kilopond (kilogramme-force; grave)		kgf	$\equiv 1 \text{ kg} \times g_n = 9,80665 \text{ N}$
	kip; kip-force	kip; kipf; klpf	$\equiv 1 \text{ kip} \times g_n = 4,448 \text{ 221 615 260 kN}$
	ton-force	tnf	$\equiv 1 \text{ sh tn} \times g_n = 8,896 \text{ 443 230 521 kN}$



III-10) Pression

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
pascal	Pascal	Pa	$\equiv 1 \text{ N/m}^2$
barye		ba	$\equiv 1 \text{ dyn/cm}^2 = 0,1 \text{ Pa}$
millimètre de mercure	millimetre of mercury	mmHg	$\equiv 1 \text{ torr} \approx 1 \text{ mm} \times 13\,595,1 \text{ kg/m}^3 \times g_n \approx 133,322\,368\,421 \text{ Pa}$
millimètre d'eau	millimetre of water	mmAq; mmH ₂ O	$\equiv 1 \text{ mmAq} = 9.80665 \text{ Pa}$
torr	torr	Torr	$\equiv 101\,325/760 \text{ Pa} \approx 133,322\,368\,421 \text{ Pa}$
livre par pouce carré	pound per square inch	psi	$\equiv 1 \text{ lb av} \times g_n / 1 \text{ sq in} \approx 6894,757\,293\,168 \text{ Pa}$
bar	bar	bar	$\equiv 100\,000 \text{ Pa}$
atmosphère	atmosphere	atm	$\equiv 101\,325 \text{ Pa}$

III-11) Température

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
kelvin	kelvin	K	(Unité de base du SI)
Celsius	degree Celsius	°C	$T[^\circ\text{C}] = T[\text{K}] - 273,15$
Fahrenheit	degree Fahrenheit	°F	$T[^\circ\text{C}] = 5/9 (T[^\circ\text{F}] - 32)$
Rankine	degree Rankine	°Ra	$T[\text{K}] = 5/9 T[^\circ\text{Ra}]$
Réaumur	degree Reaumur	°Ré	$T[^\circ\text{C}] = 5/4 T[^\circ\text{Ré}]$

III-12) Puissance

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
watt	watt	W	$\equiv 1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$
cheval-vapeur métrique	horsepower (metric)	ch	$\equiv 75 \text{ m kgf/s} = 735,498\,75 \text{ W}$
cheval-vapeur mécanique	horsepower (imperial, mechanical)	hp	$\equiv 550 \text{ ft lbf/s} = 745,699\,871\,582\,270\,22 \text{ W}$

III-13) Energie

<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
joule	joule	J	$\equiv 1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
kilogramme	kilogram	kg	



<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
	rydberg	R _y	$\equiv R_{\infty} \times h \times c \approx 2,179 872 \times 10^{-18} \text{ J}$
	hartree	E _h	$\equiv 2 R_y \approx 4,359 744 \times 10^{-18} \text{ J}$
erg	erg	erg	$\equiv 1 \text{ g cm}^2/\text{s}^2 = 10^{-7} \text{ J}$
calorie thermochimique	thermochemical calorie	cal _{th}	$\equiv 4,184 \text{ J}$
calorie 15°C	calorie (15°C)	cal ₁₅	$\equiv 4,1855 \text{ J}$
calorie I.T.	calorie (international)	cal _{IT}	$\equiv 4,1868 \text{ J}$
British thermal unit (thermochimique)	British thermal unit	BTU _{th}	$\equiv 1 \text{ lb av cal}_{th} \text{ } ^\circ\text{F} / \text{ g } ^\circ\text{C} = 9489,152 380 4 \div 9 \text{ J} \approx 1054,350 \text{ J}$
British thermal unit (ISO)	British thermal unit (ISO)	BTU _{ISO}	$\equiv 1054,5 \text{ J}$
British thermal unit (63°F)	British thermal unit (63°F)	BTU _{63°F}	$\approx 1054,6 \text{ J}$
British thermal unit (60°F)	British thermal unit (60°F)	BTU _{60°F}	$\approx 1054,68 \text{ J}$
British thermal unit (59°F)	British thermal unit (59°F)	BTU _{59°F}	$\equiv 1054,804 \text{ J}$
British thermal unit (International Table)	British thermal unit (IT)	BTU _{IT}	$\equiv 1 \text{ lb av cal}_{IT} \text{ } ^\circ\text{F} / \text{ g } ^\circ\text{C} = 1055,055 852 62 \text{ J}$
British thermal unit (moyen)	British thermal unit (mean)	BTU _{moyen}	$\approx 1055,87 \text{ J}$
British thermal unit (39°F)	British thermal unit (39°F)	BTU _{39°F}	$\approx 1059,67 \text{ J}$
frigorie (15°C)		fg	$\equiv -1 \text{ kcal}_{15^\circ\text{C}} = -4185,5 \text{ J}$
kilowatt-heure	Board of Trade Unit	kWh ou B.O.T.U.	$\equiv 1 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 3 600 000 \text{ J}$
thermie		th	$\equiv 10^6 \text{ cal}_{IT} = 4 186 800 \text{ J}$
therm américain	therm (U.S.)		$\equiv 100 000 \text{ BTU (59}^\circ\text{F)} = 1,054 804 \times 10^8 \text{ J}$
therm européen	therm (E.C.)		$\equiv 100 000 \text{ BTU (IT)} = 1,055 055 852 62 \times 10^8 \text{ J}$
tonne de TNT	tonne of TNT		$\equiv 1000 \text{ th} = 4,1868 \times 10^9 \text{ J} = 0,1 \text{ tep}$
tonne équivalent charbon	tonne of coal equivalent	tec	$\equiv 7000 \text{ th} = 2,930 76 \times 10^{10} \text{ J} = 0,7 \text{ tep}$
tonne équivalent pétrole	tonne of oil equivalent	tep	$\equiv 1 \text{ th} = 4,1868 \times 10^{10} \text{ J}$



Remarques :

1000 m³ de gaz naturel équivalent à 0,9 tep.

La masse volumique du pétrole varie entre 860 et 880 kg/m³.

III-14) Viscosité

Viscosité dynamique			
Nom	Nom anglais⁽¹⁾	Symbole	Équivalence
poiseuille		Pl	≡ 1 kg/m·s
reyn	reyn		≡ 144 lbf s/sq ft ≈ 6894,757 293 168 36 Pl
slug par pied-seconde	slug per foot-second		≡ 1 lbf s/sq ft ≈ 47,880 258 980 335 9 Pl
livre par pied-seconde	pound per foot-second		≡ 1 lb/ft s ≈ 1,488 163 943 569 55 Pl
poundal-seconde par pied carré	poundal-second per square foot		≡ 1 pdl s/sq ft ≈ 1,488 163 943 569 55 Pl
poise	poise	P	≡ 1 g/cm s = 0,1 Pl
Viscosité cinématique			
Nom	Nom anglais⁽¹⁾	Symbole	Équivalence
mètre carré par seconde	square metre per second	m ² /s	≡ 1 m ² /s
stokes	stokes	St	≡ 1 cm ² /s = 10 ⁻⁴ m ² /s



III-15) Radioactivité

Intensité d'une source de rayonnement ionisant			
<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
becquerel	becquerel	Bq	$\equiv 1 \text{ s}^{-1}$
curie	curie	Ci	$\equiv 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
Dose de rayonnement ionisant - Effet physique			
<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
gray		Gy	$\equiv 1 \text{ J/kg}$
rad		rad	$\equiv 0,01 \text{ Gy}$
röntgen	roentgen	R	$\equiv 2,58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$
Dose de rayonnement ionisant - Effet biologique			
<u>Nom</u>	<u>Nom anglais⁽¹⁾</u>	<u>Symbole</u>	<u>Équivalence</u>
sievert	sievert	Sv	$\equiv Q \text{ J/kg}$ où 'Q' est le facteur de qualité du rayonnement
rem	Roentgen Equivalent Man	rem	$\equiv 0,01 \text{ Sv}$

Remarque :

$Q \approx 1$ pour les rayons X et γ , ainsi que pour les particules β (électrons ou positrons), $Q \approx 10$ pour les protons et neutrons rapides, $Q \approx 20$ pour les particules α (noyaux d'hélium).

⁽¹⁾ Unités anglo-saxonnes

IV) Unités en aviation

Même dans les pays où le système international est en vigueur, les pilotes utilisent des unités différentes. Il y a 3 raisons essentielles :

- ✓ l'habitude,
- ✓ le fait qu'ils volent sur des avions souvent anciens,
- ✓ l'importance du marché états-unien qui influence les fabricants d'instruments de bord.

Essentiellement, il s'agit des unités suivantes :

- ✓ le *pied* (ft), pour mesurer des distances verticales,
- ✓ le mille marin, ou *nautique* (NM), pour mesurer des distances horizontales,
- ✓ le *pouce* de mercure (inHg), pour mesurer des pressions d'admission.

Les équivalences sont les suivantes :

- ✓ 1 ft = 0,3048 m,
- ✓ 1 NM = 1852 m,
- ✓ 1 inHg \approx 33,86 hPa.



Notons aussi des unités dérivées telles que :

- ✓ le *pied par minute* (ft/min), pour mesurer une vitesse verticale,
- ✓ le *nœud* (kt), ou mille nautique par heure, pour mesurer une vitesse horizontale.

Les équivalences sont les suivantes :

- ✓ 100 ft/min = 0,508 m/s
- ✓ 1 kt \approx 0,514 m/s

Il est intéressant de noter quelques points concernant l'habitude qui tiennent à quelques relations simples entre ces unités ou à des calculs plus complexes mais qui dans tous les cas sont un frein à l'évolution et une source d'accidents potentiels liées aux confusions possibles entre les différents systèmes de mesures : 1 NM \sim 6000 ft (6076 ft), un plan de descente ou de montée exprimé en % multiplié par une vitesse horizontale en kt donne une vitesse verticale en ft/min, par exemple à 100 kt pour descendre sur un plan de 5% il faut compter 500 ft/min, une vitesse exprimée en kt multipliée par 15% donne un angle d'inclinaison en $^{\circ}$ permettant d'effectuer un demi-tour en 1 min, par exemple à 140 kt, il faut incliner l'avion de 21° pour ce faire.

On peut se demander si ce genre de calculs mentaux, dans des unités non décimales, est vraiment compatible avec le transport en toute sécurité de centaines de passagers sur plusieurs milliers de kilomètres. Ainsi l'incident de Gimli où la catastrophe a été évitée de justesse, dont les causes probables furent une suite d'erreurs de conversion d'unité de volume.

V) Les unités fondamentales

Dans un système d'unités, les **unités fondamentales** s'opposent aux unités dérivées. Une unité est une échelle dont le critère est la précision et qui sert à caractériser une mesure. Une unité correspond à une grandeur type mesurée et en physique les différentes grandeurs sont reliées par des lois. Par exemple :

Force = Masse * accélération

Or, on remarque que 1 Newton est égal à un kilogramme fois 1 mètre divisé par une seconde au carré. Mais si on avait défini le newton autrement, il y aurait peut-être eu un coefficient dans l'égalité :

Force = constante * masse * accélération

Généralement, on utilise les unités du système international (SI), c'est-à-dire qu'à travers des lois physiques il y a correspondance entre les unités.

Construction d'un système d'unités :

On choisit un certain nombre d'unités qu'on appelle unités fondamentales. Pour le SI ce sont :

- ✓ le **mètre** \rightarrow **distance**
- ✓ le **kilogramme** \rightarrow **masse**
- ✓ la **seconde** \rightarrow **temps**
- ✓ l'**ampère** \rightarrow **intensité électrique**
- ✓ le **kelvin** \rightarrow **température**
- ✓ la **mole** \rightarrow **quantité de matière**
- ✓ le **candela** \rightarrow **intensité lumineuse**



Vu que les autres grandeurs peuvent être liées par des lois à une distance, une masse, un temps, une intensité électrique, une température, une quantité de matière, une intensité lumineuse, on pourra leur associer une unité en fonction des unités déjà choisies comme dans l'exemple plus haut.

Vocabulaire :

- ✓ Une grandeur est ce qui peut être mesuré.
- ✓ Une dimension est ce qui relie un type de grandeur à des grandeurs fondamentales (qui correspondent aux unités fondamentales).

VI) Les Unités dérivées du système international

Les **unités dérivées** font partie du système international d'unités et sont déduites des sept unités de base :

- ✓ Le mètre (m), unité de longueur
- ✓ Le kilogramme (kg), unité de masse
- ✓ La seconde (s), unité de temps
- ✓ L'ampère (A), unité de courant électrique
- ✓ Le kelvin (K), unité de température
- ✓ La mole (mol), unité de quantité de matière
- ✓ Le candela (cd), unité d'intensité lumineuse

VI-1) Unités ayant un nom et un symbole spécial

<u>Quantité physique</u>	<u>Nom</u>	<u>Symbole</u>	<u>Expression en terme d'autres unités</u>	<u>Expression en terme d'unités de base</u>	<u>Relation</u>
Fréquence	hertz	Hz		$= s^{-1}$	
Force	newton	N		$= m \cdot kg \cdot s^{-2}$	Force = masse . accélération
Contrainte et pression	pascal	Pa	$= N \cdot m^{-2}$	$= kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$	Pression = force / surface
Travail, énergie et quantité de chaleur	joule	J	$= N \cdot m$	$= kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$	Travail = force . distance; énergie cinétique = masse . vitesse ² / 2
Puissance, flux énergétique et flux thermique	watt	W	$= J \cdot s^{-1}$	$= kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$	Puissance = travail / temps
Quantité d'électricité et charge électrique	coulomb	C		$= A \cdot s$	Charge = courant . temps
Force électromotrice et différence de potentiel (ou tension)	volt	V	$= J \cdot C^{-1}$	$= kg \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$	Tension = travail / charge
Résistance électrique	ohm	Ω	$= V \cdot A^{-1}$	$= kg \cdot m^2 \cdot A^{-2} \cdot s^{-3}$	Résistance = tension / courant



<u>Quantité physique</u>	<u>Nom</u>	<u>Symbole</u>	<u>Expression en terme d'autres unités</u>	<u>Expression en terme d'unités de base</u>	<u>Relation</u>
Conductance électrique	siemens	S	$= A \cdot V^{-1}$	$= A^2 \cdot s^3 \cdot kg^{-1} \cdot m^{-2}$	Conductance = courant / tension
Capacité électrique	farad	F	$= C \cdot V^{-1}$	$= A^2 \cdot s^4 \cdot kg^{-1} \cdot m^{-2}$	Capacité = charge / tension
Induction magnétique	tesla	T	$= V \cdot s \cdot m^{-2}$	$= kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$	Induction = tension . temps / surface
Flux d'induction magnétique	weber	Wb	$= V \cdot s$	$= kg \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$	Flux d'induction = tension . temps
Inductance électrique	henry	H	$= V \cdot s \cdot A^{-1}$	$= kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$	Inductance = tension . temps / courant
Température	degré Celsius	°C		$= K + 273.15$	
Angle plan	radian	rad		sans unité	
Angle solide	stéradian	sr		sans unité	
Flux lumineux	lumen	lm	$= cd \cdot sr$		
Éclairement lumineux	lux	lx	$= cd \cdot sr \cdot m^{-2}$		
Activité (radioactive)	becquerel	Bq		$= s^{-1}$	
Énergie communiquée massique, dose absorbée, kerma	gray	Gy	$= J \cdot kg^{-1}$	$= m^2 \cdot s^{-2}$	
Équivalent de dose	sievert	Sv	$= J \cdot kg^{-1}$	$= m^2 \cdot s^{-2}$	
Activité catalytique	katal	kat		$= mol \cdot s^{-1}$	

VI-2) Autres unités

<u>Quantité physique</u>	<u>Nom</u>	<u>Symbole</u>	<u>Expression en terme d'unités de base</u>
Aire	mètre carré	m ²	
Volume	mètre cube	m ³	
Vitesse	mètre par seconde	m . s ⁻¹	
Vitesse angulaire	radian par seconde	rad . s ⁻¹	
Accélération	mètre par seconde carrée	m . s ⁻²	
Accélération angulaire	radian par seconde carrée	rad . s ⁻²	



<u>Quantité physique</u>	<u>Nom</u>	<u>Symbole</u>	<u>Expression en terme d'unités de base</u>
Moment d'une force	newton-mètre	N . m	= kg . m ² . s ⁻²
Nombre d'onde	mètre à la puissance moins un	m ⁻¹	
Masse volumique	kilogramme par mètre cube	kg . m ⁻³	
Masse linéique	kilogramme par mètre	kg . m ⁻¹	
Volume massique	mètre cube par kilogramme	m ³ . kg ⁻¹	
Concentration molaire	mole par mètre cube	mol . m ⁻³	
Volume molaire	mètre cube par mole	m ³ . mol ⁻¹	
Capacité thermique, entropie	joule par kelvin	J . K ⁻¹	= kg . m ² . K ⁻¹ . s ⁻²
Capacité thermique molaire, entropie molaire	joule par mole-kelvin	J . mol ⁻¹ . K ⁻¹	= kg . m ² . K ⁻¹ . mol ⁻¹ . s ⁻²
Chaleur massique, entropie massique	joule par kilogramme-kelvin	J . kg ⁻¹ . K ⁻¹	= m ² . K ⁻¹ . s ⁻²
Énergie molaire	joule par mole	J . mol ⁻¹	= kg . m ² . mol ⁻¹ . s ⁻²
Énergie massique	joule par kilogramme	J . kg ⁻¹	= m ² . s ⁻²
Énergie volumique	joule par mètre cube	J . m ⁻³	= kg . m ⁻¹ . s ⁻²
Tension capillaire	newton par mètre	N . m ⁻¹	= kg . s ⁻²
Flux de chaleur	watt par mètre carré	W . m ⁻²	= kg . s ⁻³
Conductivité thermique	watt par mètre-kelvin	W . m ⁻¹ . K ⁻¹	= m . kg . K ⁻¹ . s ⁻³
Viscosité cinématique	mètre carré par seconde	m ² . s ⁻¹	
Viscosité dynamique	pascal-seconde	Pa . s	= kg . m ⁻¹ . s ⁻¹
Densité de charge électrique	coulomb par mètre cube	C . m ⁻³	= s . A . m ⁻³
Densité de courant	ampère par mètre carré	A . m ⁻²	
Conductivité	siemens par mètre	S . m ⁻¹	= A ² . s ³ . kg ⁻¹ . m ⁻³
Conductivité molaire	siemens mètre carré par mole	S . m ² . mol ⁻¹	= A ² . s ³ . kg ⁻¹ . mol ⁻¹
Permittivité	farad par mètre	F . m ⁻¹	= A ² . s ⁴ . kg ⁻¹ . m ⁻³
Perméabilité	henry par mètre	H . m ⁻¹	= m . kg . s ⁻² . A ⁻²



<u>Quantité physique</u>	<u>Nom</u>	<u>Symbole</u>	<u>Expression en terme d'unités de base</u>
Intensité de champ électrique	volt par mètre	$V \cdot m^{-1}$	$= m \cdot kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$
Intensité de champ magnétique	ampère par mètre	$A \cdot m^{-1}$	
Luminance	candela par mètre carré	$cd \cdot m^{-2}$	
Exposition (rayons X et gamma)	coulomb par kilogramme	$C \cdot kg^{-1}$	$= s \cdot A \cdot kg^{-1}$
Débit de dose absorbée	gray par seconde	$Gy \cdot s^{-1}$	$= m^2 \cdot s^{-3}$
Débit massique	kilogramme par seconde	$kg \cdot s^{-1}$	
Débit volumique	mètre cube par seconde	$m^3 \cdot s^{-1}$	