

du 23 novembre 1994

---

*Le Conseil fédéral suisse,*

vu les articles 2, 2<sup>e</sup> alinéa, 4 à 7 et 27, de la loi fédérale du 9 juin 1977<sup>1)</sup> sur la métrologie,

*arrête:*

## **Section 1: Dispositions générales**

### **Article premier** Objet

Cette ordonnance règle:

- a. les dénominations et définitions des unités légales de mesure (unités) et leurs multiples et sous-multiples;
- b. l'utilisation de ces dénominations;
- c. les responsabilités de la mise à disposition et de la diffusion de ces unités.

### **Art. 2** Dénomination des unités

<sup>1</sup> Les unités, ainsi que leurs multiples et sous-multiples, doivent être désignées par les noms et les symboles prévus par la présente ordonnance.

<sup>2</sup> Les grandeurs physiques auxquelles la présente ordonnance n'attribue pas d'unité particulière seront exprimées sous forme de produits de puissances d'unités prévues par la présente ordonnance. Pour ces produits de puissances, l'expression algébrique a valeur de dénomination.

<sup>3</sup> Si les symboles prescrits pour des unités manquent dans un système de traitement de texte, ces unités doivent être représentées selon la Norme internationale ISO 2955, 1983<sup>2)</sup>.

<sup>4</sup> L'utilisation de la lettre «l» dans les symboles des unités (litre: l, lumen: lm, lux: lx) ne doit pas prêter à confusion avec le chiffre «un».

RO 1994 3109

<sup>1)</sup> RS 941.20

<sup>2)</sup> ISO 2955–1983(F) «Représentation des unités du Système international et d'autres unités dans des systèmes comprenant des jeux de caractères limités». Cette norme peut être consultée à l'Office fédéral de métrologie.

**Section 2:****Les unités de base du Système International d'Unités (SI)****Art. 3** Longueur

Le mètre (m) est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de  $1/299\,792\,458$  de seconde.

**Art. 4** Masse

Le kilogramme (kg) est égal à la masse du prototype international du kilogramme.

**Art. 5** Temps

La seconde (s) 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.

**Art. 6** Intensité du courant électrique

L'ampère (A) 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 1 mètre l'un de l'autre dans le vide, produirait entre ces conducteurs une force égale à  $2 \cdot 10^{-7}$  newton par mètre de longueur.

**Art. 7** Température

<sup>1</sup> Le kelvin (K) est la fraction  $1/273,16$  de la température thermodynamique du point triple de l'eau.

<sup>2</sup> La température peut également s'exprimer en degré Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). La température Celsius est égale à la température thermodynamique correspondante exprimée en kelvin à laquelle on déduit 273,15. L'unité Celsius correspond à l'unité kelvin.

<sup>3</sup> Des différences de température peuvent s'exprimer en kelvin ou en degré Celsius.

**Art. 8** Quantité de matière

<sup>1</sup> La mole (mol) est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0,012 kilogramme de carbone 12.

<sup>2</sup> Lorsqu'on emploie la mole, les entités élémentaires du système doivent être spécifiées; elles peuvent être des atomes, des molécules, des ions, des électrons, d'autres particules ou des groupements spécifiés de telles particules.

**Art. 9** Intensité lumineuse

La candela (cd) est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence  $540 \cdot 10^{12}$  hertz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est  $1/683$  watt par stéradian.

### Section 3: Unités SI supplémentaires

#### Art. 10 Angle plan

Le radian (rad) est l'angle plan (angle) compris entre deux rayons qui, sur la circonférence d'un cercle, interceptent un arc de longueur égale à celle du rayon.

#### Art. 11 Angle solide

Le stéradian (sr) est l'angle solide qui, ayant son sommet au centre d'une sphère, découpe sur la surface de cette sphère une aire égale à celle d'un carré ayant pour côté le rayon de la sphère.

### Section 4: Unités dérivées SI

#### Art. 12 Définition et présentation des unités dérivées SI

<sup>1</sup> Les unités dérivées SI sont des unités dérivées de manière cohérente des unités SI de base et des unités SI supplémentaires.

<sup>2</sup> Elles sont exprimées sous la forme de produits de puissances des unités SI de base et des unités SI supplémentaires avec un facteur numérique égal à 1.

#### Art. 13 Dénominations particulières pour des unités dérivées SI

Les unités dérivées suivantes portent des noms et symboles particuliers:

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	En d'autres unités SI	En unités SI de base
Fréquence	hertz	Hz		$s^{-1}$
Force	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Pression, contrainte	pascal	Pa	$N \cdot m^{-2}$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Energie, travail, quantité de chaleur	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Puissance, flux énergétique	watt	W	$J \cdot s^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Quantité d'électricité, charge électrique	coulomb	C		$s \cdot A$
Tension électrique, différence de potentiel électrique, force électromotrice	volt	V	$W \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Résistance électrique	ohm	$\Omega$	$V \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Conductance électrique	siemens	S	$A \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Capacité électrique	farad	F	$C \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	En d'autres unités SI	En unités SI de base
Flux d'induction magnétique	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Induction magnétique	tesla	T	$Wb \cdot m^{-2}$	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inductance	henry	H	$Wb \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Flux lumineux	lumen	lm		$cd \cdot sr$
Eclairement lumineux	lux	lx	$lm \cdot m^{-2}$	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
Activité (rayonnement ionisant)	becquerel	Bq		$s^{-1}$
Dose absorbée	gray	Gy	$J \cdot kg^{-1}$	$m^2 \cdot s^{-2}$
Equivalent de dose	sievert	Sv	$J \cdot kg^{-1}$	$m^2 \cdot s^{-2}$

### Section 5: Multiples et sous-multiples d'unités SI admis comme unités propres avec des dénominations particulières

#### Art. 14 Unités sous forme de multiples et sous-multiples décimaux d'unités SI

Les multiples et sous-multiples décimaux d'unités SI suivants peuvent être utilisés comme unités propres avec des noms et symboles particuliers:

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	Relation avec les unités SI
Volume	litre	l ou L	$1 l = 1 m^3 = 10^{-3} m^3$
Masse	tonne	t	$1 t = 1 Mg = 10^3 kg$
Pression, contrainte	bar	bar	$1 bar = 10^5 Pa$

#### Art. 15 Unités sous forme de multiples et sous-multiples non-décimaux d'unités SI

Les multiples et sous-multiples non-décimaux d'unités SI suivants peuvent être utilisés comme unités propres avec des noms et symboles particuliers:

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	Relation avec les unités SI
Angle	tour		$1 \text{ tour} = 2\pi \text{ rad}$
	grade, gon	gon	$1 \text{ gon} = (\pi/200) \text{ rad}$
	degré	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
	minute d'angle	'	$1' = (\pi/10\ 800) \text{ rad}$
seconde d'angle	"	$1'' = (\pi/648\ 000) \text{ rad}$	

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	Relation avec les unités SI
Temps	minute	min	1 min = 60 s
	heure	h	1 h = 3600 s
	jour	d	1 d = 86 400 s

## Section 6: Unités définies indépendamment des unités SI de base

### Art. 16 Unité de masse atomique

L'unité de masse atomique (u) est égale au 1/12 de la masse d'un atome du nucléide  $^{12}\text{C}$ .

$$1 \text{ u} \approx 1,660\,540\,2 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

### Art. 17 Electronvolt

L'électronvolt (eV) est l'énergie acquise par un électron qui passe, dans le vide, d'un point à un autre ayant une différence de potentiel de un volt.

$$1 \text{ eV} \approx 1,602\,177\,33 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

## Section 7:

### Unités admises uniquement dans des domaines d'application spéciaux

#### Art. 18

Les unités suivantes ne doivent être utilisées que pour des grandeurs spéciales:

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	Relation avec les unités SI
Vergence des systèmes optiques	dioptrie		1 dioptrie = 1 m <sup>-1</sup>
Masse des pierres précieuses	carat	ct	1 ct = 2 · 10 <sup>-4</sup> kg
Aire des surfaces agraires et des fonds	are	a	1 a = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup>
	hectare	ha	1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
Masse linéique des fibres textiles et des fils	tex	tex	1 tex = 1 g · km <sup>-1</sup>
Pression sanguine et pression des autres fluides corporels	millimètre de mercure	mmHg	1 mmHg = 133,322 Pa <sup>1)</sup>
Section efficace en physique des particules et nucléaire	barn	b	1 b = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Valeur arrondie de 13,5951 · 9,80665.

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	Relation avec les unités SI
Puissance apparente de courant électrique alternatif	voltampère	VA	$1 \text{ VA} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$
Puissance électrique réactive	var	var	$1 \text{ var} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$
Niveau sonore	décibel	dB	niveau sonore [dB] = $20 \lg (\text{niveau de press. acoust. } [\mu\text{Pa}]/20 \mu\text{Pa})$

## Section 8: Formation de multiples et sous-multiples décimaux des unités

### Art. 19 Préfixes SI

<sup>1</sup> Des multiples et sous-multiples décimaux d'une unité peuvent être formés au moyen d'expressions particulières, les préfixes SI (préfixes), placés devant la dénomination de l'unité.

<sup>2</sup> Les noms et les symboles des préfixes sont attribués aux facteurs de multiplication respectivement de division suivants:

Nom du préfixe	Symbole	Facteur	Nom du préfixe	Symbole	Facteur
yotta	Y	$10^{24}$	déci	d	$10^{-1}$
zetta	Z	$10^{21}$	centi	c	$10^{-2}$
exa	E	$10^{18}$	milli	m	$10^{-3}$
péta	P	$10^{15}$	micro	$\mu$	$10^{-6}$
téra	T	$10^{12}$	nano	n	$10^{-9}$
giga	G	$10^9$	pico	p	$10^{-12}$
méga	M	$10^6$	femto	f	$10^{-15}$
kilo	k	$10^3$	atto	a	$10^{-18}$
hecto	h	$10^2$	zepto	z	$10^{-21}$
déca	da	$10^1$	yocto	y	$10^{-24}$

<sup>3</sup> Le placement d'un préfixe devant une unité correspond à la multiplication de l'unité par le facteur associé.

### Art. 20 Règles générales pour l'utilisation des préfixes

<sup>1</sup> Les noms des préfixes ne seront utilisés qu'avec des noms d'unités; les symboles des préfixes qu'avec des symboles d'unités.

<sup>2</sup> Le nom du préfixe est placé sans espace devant le nom de l'unité, de même pour le symbole du préfixe devant le symbole de l'unité.

<sup>3</sup> Les préfixes ne seront pas cumulés.

Exemple: on n'écrira pas « $\mu\mu\text{F}$ » mais « $\text{pF}$ ».

<sup>4</sup> Les multiples ou sous-multiples décimaux d'unités dérivées formées d'un quotient, peuvent porter un préfixe aussi bien au numérateur qu'au dénominateur ou aux deux termes.

Exemples: 1 kA/cm<sup>2</sup>, 1 hPa/km.

<sup>5</sup> Les exposants des symboles composés s'appliquent à l'ensemble:

Exemples:  $1 \text{ km}^3 = (10^3 \text{ m})^3 = 10^9 \text{ m}^3$   
 $1 \text{ cm}^{-1} = (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1}$   
 $1 \text{ mm}^2/\text{s} = (10^{-3} \text{ m})^2/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

### Art. 21 Prescriptions particulières d'utilisation des préfixes

<sup>1</sup> L'emploi des préfixes n'est pas autorisé pour:

- la division du cercle en 360° (art. 15);
- la minute, l'heure et le jour (art. 15);
- la dioptrie (art. 18);
- le carat métrique (art. 18);
- l'are et l'hectare (art. 18);
- le millimètre de mercure (art. 18);
- le décibel (art. 18).

<sup>2</sup> Les dénominations des multiples et sous-multiples décimaux de l'unité de masse sont formées par l'adjonction des noms des préfixes au mot «gramme» ou de leurs symboles au symbole «g».

Exemple: milligramme, mg

## Section 9: Mise à disposition et diffusion des unités

### Art. 22

<sup>1</sup> L'Office fédéral de métrologie met à disposition des unités suffisamment exactes et se charge de leur diffusion.

<sup>2</sup> Les unités à fournir sont réalisées à l'Office fédéral de métrologie ou dans des laboratoires désignés par ses soins, soit d'après leur définition, soit par l'intermédiaire de caractéristiques de mesures matérialisées ou de matériaux de référence conservés dans ces instituts.

<sup>3</sup> L'Office fédéral de métrologie comparera à intervalles appropriés les unités réalisées, ainsi que les mesures matérialisées et les matériaux de référence qu'il conserve, avec ceux d'autres instituts. Pour ces comparaisons l'Office choisira en priorité des laboratoires de métrologie nationaux ou internationaux qui réalisent les unités correspondantes sur la base de leur définition.

## Section 10: Dispositions finales

### Art. 23 Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance du 23 novembre 1977<sup>1)</sup> sur les unités est abrogée.

<sup>1)</sup> [RO 1977 2405, 1978 74, 1981 634, 1984 1529]

**Art. 24** Dispositions transitoires

<sup>1</sup> L'emploi des unités conformes à l'ancienne ordonnance, mais qui ne sont plus prévues par la présente ordonnance sur les unités, est permis jusqu'au 31 décembre 1996. Pour la conversion des anciennes en nouvelles unités, l'annexe s'applique.

<sup>2</sup> Pour les instruments de mesurage vérifiés avant le 31 décembre 1996, les dispositions de la présente ordonnance ne s'appliqueront qu'à l'échéance de la vérification.

**Art. 25** Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1995.

*Annexe*  
(art. 24, 1<sup>er</sup> al.)

### Conversion des anciennes unités en unités nouvelles

Unité ancienne		Conversion	Unité nouvelle	
Nom	Symbole		Nom	Symbole
curie	Ci	$1 \text{ Ci} = 37 \cdot 10^9 \text{ Bq}$	becquerel	Bq
rad	rd	$1 \text{ rd} = 0,01 \text{ Gy}$	gray	Gy
rem	rem	$1 \text{ rem} = 0,01 \text{ Sv}$	sievert	Sv
röntgen	R	$1 \text{ R} = 258 \cdot 10^{-6} \text{ C/kg}$	C/kg	C/kg
angle droit		$1 \text{ angle droit} = (\pi/2) \text{ rad}$	radian	rad

