

# UNITES LEGALES DE MESURE

**Décret n° 61-501 du 3 mai 1961 modifié**  
**relatif aux unités de mesure et au contrôle des instruments de mesure**  
*(compilation du texte initial et des textes modificatifs suite à la parution du décret modificatif du 14 octobre 2009)*

**Document de travail non officiel**

**V. 23 septembre 2009**

## AVANT PROPOS

### Rappel de l'ensemble du dispositif réglementaire concernant les unités de mesure :

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble du dispositif réglementaire :

| <b>TEXTE</b>  | <b>NUMERO</b>    | <b>DATE</b>       | <b>JO RF</b>              | <b>rôle</b>  |
|---------------|------------------|-------------------|---------------------------|--|
| <b>décret</b> | <b>61-501</b>    | <b>3 mai 1961</b> | <b>20 mai 1961</b>        | <b>décret de base</b>  |
| décret        | 66-16            | 5 janvier 1966    | 7 janvier 1966            | modifie 61-501   |
| décret        | 75-1200          | 4 décembre 1975   | 23 décembre 1975          | modifie 61-501   |
| décret        | 82-203           | 26 février 1982   | 28 février 1982           | modifiait 61-501<br>abrogé par 2002-460                                    |
| décret        | 85-1500          | 30 décembre 1985  | 3 janvier 1986            | modifiait 61-501<br>abrogé par 2003-165                                    |
| décret        | 88-682 (art 50)  | 6 mai 1988        | 8 mai 1988                | modifiait 61-501<br>abrogé par 2001-387                                    |
| décret        | 2002-460 (8 III) | 4 avril 2002      | 6 avril 2002              | abroge 82-203  |
| décret        | 2003-165         | 27 février 2003   | 1 <sup>er</sup> mars 2003 | transpose 1999/103<br>"rétablit" 82-203<br>abroge et "rétablit"<br>85-1500 |
| décret        | 2009-1234        | 14 octobre 2009   | 16 octobre 2009           | modifie 61-501   |

Pour mémoire, le tableau ci-dessous résume l'ensemble des textes européens sur le sujet :

| <b>TEXTE</b>     | <b>NUMERO</b>     | <b>DATE</b>             | <b>JO CE</b>           | <b>rôle</b>              |
|------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>directive</b> | <b>80/181/CEE</b> | <b>20 décembre 1979</b> | <b>15 février 1980</b> | <b>directive de base</b> |
| directive        | 85/1/CEE          | 18 décembre 1984        | 3 janvier 1985         | modifie 80/181           |
| directive        | 89/617/CEE        | 27 novembre 1989        | 7 décembre 1989        | modifie 80/181           |
| directive        | 1999/103/CE       | 24 janvier 2000         | 9 février 2000         | modifie 80/181           |
| directive        | 2009/3/CE         | 11 mars 2009            | 7 mai 2009             | modifie 80/181           |

**Décret n° 61-501 du 3 mai 1961 modifié\***  
**relatif aux unités de mesure et au contrôle des instruments de mesure.**  
*(JO du 20 mai 1961 et rectificatif au JO du 11 août 1961)*

*\*modifié par : décret n° 66-16 du 5 janvier 1966 (JO du 7 janvier 1966),  
décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975 (JO du 23 décembre 1975),  
décret n° 82-203 du 26 février 1982 (JO du 28 février 1982), abrogé par décret n° 2002-460 (JO du 6 avril 2002),  
décret n° 85-1500 du 30 décembre 1985 (JO du 3 janvier 1986), abrogé par décret n° 2003-165 (JO du 1<sup>er</sup> mars 2003),  
décret n° 88-682 du 6 mai 1988 (JO du 8 mai 1988), abrogé par le décret n° 2001-387 (JO du 6 mai 2001),  
décret n° 2003-165 du 27 février 2003 (JO du 1<sup>er</sup> mars 2003),  
décret n°2009-XXX du 14 octobre 2009 (JO du 16 octobre 2009).*

Le Premier ministre,

...

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

**Article 1<sup>er</sup>**

*(Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 1<sup>er</sup>)*

Le système de mesures obligatoire en France est, sous réserve des dispositions du troisième alinéa ci-dessous, le système métrique décimal à sept unités de base appelé, par la conférence générale des poids et mesures, système international d'unités (SI).

Il comporte les unités SI de base dénommées et définies à l'article 2, et les unités SI dérivées dénommées et définies à l'article 3. *(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1 I)*

Est autorisé l'emploi d'unités hors système dénommées et définies à l'article 4.

Les unités définies dans les articles susmentionnés, les multiples ou sous-multiples décimaux de ces unités formés conformément à l'annexe du présent décret et les unités dites composées constituées en combinant ces diverses unités sont les seules unités légales.

**Article 2**

*(Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 1<sup>er</sup>)*

Les unités SI de base sont :

Le mètre, unité de longueur ;

Le kilogramme, unité de masse ;

La seconde, unité de temps.

L'ampère, unité d'intensité de courant électrique ;

Le kelvin, unité de température thermodynamique ;

La mole, unité de quantité de matière ;

La candela, unité d'intensité lumineuse.

Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299 792 458 de seconde. *(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1 II)*

Le kilogramme est la masse du prototype international en platine iridié, sanctionné par la conférence générale des poids et mesures en 1889 et déposé au bureau international des poids et mesures.

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.

L'ampère est l'intensité d'un courant électrique 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 de  $2 \times 10^{-7}$  newton par mètre de longueur, le newton étant l'unité de force définie à l'article 3.

Le kelvin est la fraction  $1/273,16$  de la température thermodynamique du point triple de l'eau. Cette définition se réfère à l'eau de composition isotopique définie par les rapports de quantité de matière suivants : 0,00015576 mole de l'isotope 2 de l'hydrogène par mole de l'isotope 1 de l'hydrogène, 0,0003799 mole de l'isotope 17 de l'oxygène par mole de l'isotope 16 de l'oxygène et 0,0020052 mole de l'isotope 18 de l'oxygène par mole de l'isotope 16 de l'oxygène. (*Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 I.*)

La mole 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. Lorsqu'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.

La candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence  $540 \times 10^{12}$  hertz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est  $1/683$  watt par stéradian. (*Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1 IV*)

### **Article 3**

*(Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 1<sup>er</sup>)*

Les unités dérivées de manière cohérente des unités SI de base sont données par des expressions algébriques sous la forme de produits de puissances des unités SI de base avec un facteur numérique égal au nombre 1.

Le nom ou le symbole spéciaux attribués, le cas échéant, à une unité SI dérivée peuvent être utilisés à leur tour pour exprimer des unités dérivées d'une façon plus simple qu'à partir des unités SI de base. (*Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 II.1°*)

Les unités dérivées ayant des noms spéciaux et d'autres unités dérivées utilisées pour mesurer certaines grandeurs sont dénommées et définies ci-après et dans le tableau annexé au présent décret.

#### ***Unités géométriques***

Aire ou superficie.

L'unité de superficie est le mètre carré, aire d'un carré ayant 1 mètre de côté.

Les noms "are" et "hectare" peuvent être donnés aux multiples décimaux valant respectivement cent et dix mille mètre carrés pour exprimer les superficies agraires.

Volume.

L'unité de volume est le mètre cube, volume d'un cube ayant 1 mètre de côté.

Le nom "litre" peut être donné au décimètre cube.

Angle plan

L'unité d'angle plan est le radian, angle compris entre deux rayons d'un cercle qui, sur la circonférence du cercle, interceptent un arc de longueur égale à celle du rayon. (*Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 II.2°*)

#### Angle solide

L'unité d'angle solide est le stéradian, angle solide d'un cône 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 une longueur égale au rayon de la sphère. (*Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 II.2°*)

### *Unités de masse*

Le nom "tonne" peut être donné au multiple décimal valant mille kilogrammes. (*Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1 V 2°*)

#### Masse linéique.

L'unité de masse linéique est le kilogramme par mètre, masse linéique d'un corps homogène de section uniforme dont la masse est 1 kilogramme et la longueur 1 mètre.

Le nom "tex" peut être donné au sous-multiple décimal valant un millionième de kilogramme par mètre pour mesurer la masse linéique des fibres textiles et des fils.

#### Masse volumique.

L'unité de masse volumique est le kilogramme par mètre cube, masse volumique d'un corps homogène dont la masse est 1 kilogramme et le volume 1 mètre cube.

#### Concentration.

L'unité de concentration d'un corps déterminé, dans un échantillon, est le kilogramme par mètre cube, concentration d'un échantillon homogène contenant 1 kilogramme du corps considéré dans un volume total de 1 mètre cube.

### *Unités de temps*

#### Fréquence.

L'unité de fréquence est le hertz, fréquence d'un phénomène périodique dont la période est 1 seconde.

### *Unités mécaniques*

#### Vitesse

L'unité de vitesse est le mètre par seconde, vitesse d'un mobile qui, animé d'un mouvement uniforme, parcourt une longueur de 1 mètre en 1 seconde.

#### Accélération

L'unité d'accélération est le mètre par seconde carrée, accélération d'un mobile animé d'un mouvement uniformément varié, dont la vitesse varie, en 1 seconde, de 1 mètre par seconde.

#### Force

L'unité de force est le newton, force qui communique à un corps ayant une masse de 1 kilogramme une accélération de 1 mètre par seconde carrée.

## Travail, énergie et quantité de chaleur.

L'unité de travail, d'énergie et de quantité de chaleur est le joule, travail produit par une force de 1 newton dont le point d'application se déplace de 1 mètre dans la direction de la force.

## Puissance

L'unité de puissance est le watt, puissance d'un système énergétique dans lequel est transférée uniformément une énergie de 1 joule pendant 1 seconde.

L'unité de puissance peut être dénommée "voltampère" pour le mesurage de la puissance apparente de courant électrique alternatif et "var" pour le mesurage de la puissance électrique réactive.

## Contrainte et pression.

L'unité de contrainte et de pression est le pascal, contrainte qui, agissant sur une surface plane de 1 mètre carré, exerce sur cette surface une force totale de 1 newton.

Le nom "bar" peut être donné au multiple décimal valant cent mille pascals.

## Viscosité dynamique.

L'unité de viscosité dynamique est le pascal-seconde, viscosité dynamique d'un fluide dans lequel le mouvement rectiligne et uniforme, dans son plan, d'une surface plane, solide, indéfinie, donne lieu à une force retardatrice de 1 newton par mètre carré de la surface en contact avec le fluide homogène et isotherme en écoulement relatif devenu permanent, lorsque le gradient de la vitesse du fluide, à la surface du solide et par mètre d'écartement normal à ladite surface, est de 1 mètre par seconde.

## Viscosité cinématique.

L'unité de viscosité cinématique est le mètre carré par seconde, viscosité cinématique d'un fluide dont la viscosité dynamique est 1 pascal-seconde et la masse volumique 1 kilogramme par mètre cube.

## *Unités électriques.*

### Force électromotrice, différence de potentiel (ou tension).

L'unité de force électromotrice et de différence de potentiel est le volt, différence de potentiel électrique qui existe entre deux points d'un conducteur parcouru par un courant constant de 1 ampère, lorsque la puissance dissipée entre ces deux points est égale à 1 watt.

### Résistance électrique.

L'unité de résistance électrique est l'ohm, résistance électrique entre deux points d'un conducteur lorsqu'une différence de potentiel constante de 1 volt, appliquée entre ces deux points, produit dans ce conducteur un courant de 1 ampère, ledit conducteur n'étant le siège d'aucune force électromotrice.

### Conductance électrique.

L'unité de conductance électrique est le siemens, conductance électrique d'un conducteur ayant une résistance électrique de 1 ohm.

### Quantité d'électricité.

L'unité de quantité d'électricité est le coulomb, quantité d'électricité transportée en 1 seconde par un courant de 1 ampère.

### Capacité électrique.

L'unité de capacité électrique est le farad, capacité d'un condensateur électrique entre les armatures duquel apparaît une différence de potentiel de 1 volt lorsqu'il est chargé d'une quantité d'électricité de 1 coulomb.

### Inductance électrique.

L'unité d'inductance électrique est le henry, inductance d'un circuit fermé dans lequel une force électromotrice de 1 volt est produite lorsque le courant électrique qui parcourt le circuit varie uniformément à raison de 1 ampère par seconde.

### Flux d'induction magnétique.

L'unité de flux d'induction magnétique est le weber, flux magnétique qui, traversant un circuit d'une seule spire, y produit une force électromotrice de 1 volt si on l'annule en 1 seconde par décroissance uniforme.

### Induction magnétique.

L'unité d'induction magnétique est le tesla, induction magnétique uniforme qui, répartie normalement sur une surface de 1 mètre carré, produit à travers cette surface un flux d'induction magnétique total de 1 weber.

### ***Unités de rayonnements ionisants*** (Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art 1 V 3°)

#### Activité.

L'unité d'activité d'une source radioactive est le becquerel, activité d'une quantité de nucléide radioactif pour laquelle le nombre moyen de transitions nucléaires spontanées par seconde est égal à 1.

#### Energie communiquée massique.

L'unité d'énergie communiquée massique est le gray, énergie communiquée massique telle que l'énergie communiquée par les rayonnements ionisants à une masse de matière de 1 kilogramme est égale à 1 joule.

#### Dose absorbée.

L'unité de dose absorbée est le gray, dose absorbée dans une masse de matière de 1 kilogramme à laquelle les rayonnements ionisants communiquent en moyenne de façon uniforme une énergie de 1 joule.

#### Kerma

L'unité de kerma est le gray, kerma dans une masse de matière de 1 kilogramme dans laquelle les particules ionisantes chargées sont libérées de façon uniforme par des particules ionisantes non chargées et pour lesquelles la somme des énergies cinétiques initiales est en moyenne égale à 1 joule.

#### Equivalent de dose.

L'unité d'équivalent de dose dans le domaine de la radioprotection est le sievert. Le sievert est égal au joule par kilogramme.

L'emploi des unités des rayonnements ionisants dénommées curie, rad, röntgen et rem n'est pas autorisé

### ***Unités optiques***

#### Flux lumineux.

L'unité de flux lumineux est le lumen, flux lumineux émis dans un angle solide de 1 stéradian par une source ponctuelle uniforme située au sommet de l'angle solide et ayant une intensité lumineuse de 1 candela.

#### Eclairement lumineux.

L'unité d'éclairement est le lux, éclairement d'une surface qui reçoit, d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux de 1 lumen par mètre carré.

#### Luminance lumineuse.

L'unité de luminance est la candela par mètre carré, luminance d'une source dont l'intensité lumineuse est 1 candela et l'aire 1 mètre carré.

#### Vergence des systèmes optiques

L'unité de vergence d'un système optique est le mètre à la puissance moins un, vergence d'un système optique dont la distance focale est 1 mètre, dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1.

Cette unité s'appelle aussi la dioptrie.

#### *Unités calorifiques*

##### Température Celsius

L'unité degré Celsius est égale à l'unité kelvin. La température Celsius  $t$  est définie par la différence :  $t = T - T_0$  entre deux températures thermodynamiques  $T$  et  $T_0$  avec  $T_0 = 273,15$  K. Un intervalle ou une différence de température peuvent s'exprimer soit en kelvins, soit en degrés Celsius. (*Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 II.3°*)

#### *Unités de quantité de matière*

##### Activité catalytique

L'unité d'activité catalytique est le katal. Le katal est égal à une mole par seconde. (*Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 II.3°*)

#### **Article 4**

(*Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 1<sup>er</sup>*)

Les unités en dehors du système international dont l'emploi est autorisé sont dénommées et définies ainsi qu'il suit :

#### *Unités géométriques*

##### Longueur.

Le mille correspondant à la distance moyenne de deux points de la surface de la Terre qui ont même longitude et dont les latitudes diffèrent d'un angle de 1 minute.

Sa valeur est fixée conventionnellement à 1 852 mètres.

Son emploi est autorisé seulement pour exprimer des distances en navigation (maritime ou aérienne).

##### Angle plan.

Le tour est l'angle au centre qui intercepte sur la circonférence un arc d'une longueur égale à celle de cette circonférence.



Le grade (ou gon) est l'angle au centre qui intercepte sur la circonférence un arc d'une longueur égale à 1/400 de celle de cette circonférence.

Le degré est l'angle au centre qui intercepte sur la circonférence un arc d'une longueur égale à 1/360 de celle de cette circonférence.

La minute d'angle vaut 1/60 de degré.

La seconde d'angle vaut 1/60 de minute.

### ***Unités de masse***

#### Masse

Dans les transactions relatives aux diamants, perles fines et pierres précieuses, la dénomination de carat métrique peut être donnée au double décigramme.

#### Masse atomique.

*(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1 VI 1°)*

L'unité de masse atomique unifiée est égale à 1/12 de la masse d'un atome du nucléide <sup>12</sup>C.

### ***Unités de temps***

#### Temps

La minute de temps vaut 60 secondes.

L'heure vaut 60 minutes.

Le jour vaut 24 heures.

### ***Unités mécaniques***

#### Vitesse

Le nœud est la vitesse uniforme qui correspond à 1 mille par heure.

Son emploi est autorisé seulement pour exprimer des vitesses en navigation (maritime ou aérienne).

#### Travail, énergie et quantité de chaleur.

Le wattheure est l'énergie fournie en une heure par une puissance de 1 watt. 1 wattheure vaut 3 600 joules.

L'électronvolt est l'énergie cinétique acquise par un électron qui passe par une différence de potentiel de 1 volt dans le vide. *(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1 VI 2°)*

### ***Unités électriques***

#### Quantité d'électricité.

L'ampère-heure est la quantité d'électricité transportée en 1 heure par un courant de 1 ampère. 1 ampère-heure vaut 3 600 coulombs.

--

Les unités dénommées calorie, thermie, frigorie et stère ne sont plus des unités légales depuis le 31 décembre 1977 *(Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 1<sup>er</sup>)*.

La combinaison des unités du présent article avec des unités des deux articles précédents pour former des unités (dites composées) qui ne sont pas des unités dérivées SI est autorisée dans des cas limités, spécifiés dans l'annexe au présent décret.

#### **Article 5**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

La division décimale des unités est seule admise, sous réserve, toutefois, des dispositions de l'article 4 qui, outre la division décimale, prévoient d'autres divisions pour les unités d'angle et pour les unités de temps.

Pour les masses marquées, les mesures de capacité et la graduation de tout instrument de mesure, chaque unité et chaque multiple ou sous-multiple décimal ne peuvent avoir que leur double ou leur moitié.

#### **Article 6**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

La dénomination des multiples et sous-multiples des unités de mesure, ainsi que les symboles qui représentent les unités, leurs multiples et sous-multiples, sont fixés dans le tableau général des unités de mesure légales annexé au présent décret.

Les unités de mesure, leurs multiples et sous-multiples ne peuvent être désignés que par leurs noms ou leurs symboles tels qu'ils sont déterminés dans le présent décret et son tableau annexe ci-dessus visé.

#### **Article 7**

*(abrogé par Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 2)*

*(voir aussi Décret n° 75-313 du 24 avril 1975, art. 3 et 4)*

#### **Article 8**

*(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 1, VII)*

Il est interdit, sous réserve des nécessités du commerce international hors de l'Union européenne et des dérogations prévues au présent article et à l'article 13, d'employer pour la mesure des grandeurs, des unités de mesure autres que les unités légales mentionnées au présent décret et dans son annexe. *(Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 III.)*

Toutefois, sans préjudice des dispositions de l'article 12, les indications exprimées en d'autres unités peuvent être ajoutées à l'indication en unité de mesure légale, à condition qu'elles soient exprimées en caractère de dimensions au plus égales à l'indication exprimée dans l'unité de mesure légale.

Les dispositions du présent article ne font pas obstacle à l'impression et à l'emploi de tables de concordance entre les unités.

#### **Article 9**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

L'interdiction d'emploi d'unités de mesure différentes des unités légales est applicable aux textes ou contrats administratifs établis par des autorités françaises et aux publications officielles. Il est procédé, à la demande du ministre chargé de l'industrie, à la rectification des textes et contrats où ont été employées d'autres mesures que celles autorisées par le présent décret. Cette rectification peut, au cas où elle n'est pas opérée par l'autorité qui a établi le texte ou le contrat, être faite d'office par le ministre dont elle relève ou qui exerce sur elle la tutelle.

### **Article 10**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

Pour les grandeurs mentionnées au tableau annexé au présent décret, les unités de mesure qui y sont définies sont les unités enseignées et utilisées dans les établissements scolaires.

### **Article 11**

*(abrogé par le décret n° 88-682 du 6 mai 1988, art. 50)*

### **Article 12**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

Il est interdit à toute personne publique ou privée :

1° De mettre en vente, livrer, commander, mettre en service, employer ou introduire en France des instruments de mesure qui ne sont pas conformes aux textes réglementaires et qui, notamment, comportent des inscriptions ou graduations autres que celles résultant de l'emploi des unités légales ;

2° De détenir de tels instruments dans ses magasins, boutiques, ateliers, établissements industriels ou commerciaux, sur la voie publique ou dans les chantiers, ports, gares, aéroports, halles, foires ou marchés.

*(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art.1, VIII) :*

Les interdictions édictées au présent article ne s'appliquent pas aux objets destinés à des fins scientifiques ou présentant un caractère historique ou artistique sous réserve, dans ce cas, qu'ils ne puissent prêter confusion avec des instruments soumis aux dispositions du décret du 3 mai 2001 susvisé.

L'emploi d'unités de mesure qui ne sont plus légales est autorisé pour les produits et équipements mis sur le marché avant le 1<sup>er</sup> mars 1982 ou en service à cette date, ainsi que pour les pièces et parties de produits et d'équipements nécessaires pour compléter ou remplacer les produits ou les équipements; cette autorisation n'est pas applicable aux dispositifs indicateurs des instruments de mesure, qui devront être gradués en unité légale.

### **Article 13**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

Des arrêtés du ministre de l'industrie, pris après avis ou sur proposition des autres ministres intéressés, pourront autoriser, quand un intérêt public le rendra nécessaire, des dérogations aux dispositions des articles 8, 9 et 12.

Ces arrêtés seront pris après avis de la commission technique des instruments de mesure.

### **Article 14**

*(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art.1, IX) :*

Les infractions aux dispositions des articles 5, 6, 8, 10 et 12 du présent décret et à celles des textes pris pour son application seront punies de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la 3<sup>ème</sup> classe.

Les personnes coupables des infractions aux dispositions des articles 5, 6, 8, 10 et 12 du présent décret encourrent également la peine complémentaire de la confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction.

Les personnes morales peuvent être déclarées responsables pénalement, dans les conditions prévues par l'article 121-2 du code pénal, des infractions aux dispositions des articles 5, 6, 8, 10 et 12.

Les peines encourues par les personnes morales sont :

- 1°) L'amende suivant les modalités prévues par l'article 131-41 du code pénal ;
- 2°) La peine complémentaire de confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction, conformément aux dispositions de l'article 131-43 du code pénal.

### **Article 15**

*(Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.1 IV.)*

Les articles 2, 3 et 4 définissant les unités légales de mesure et l'annexe intitulée « tableau général des unités légales de mesure » peuvent être modifiés par décret, après avis du Laboratoire national de métrologie et d'essais et de l'Académie des sciences.

### **Article 16**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

Sont abrogés les lois du 1er août 1793, 18 germinal an III, 19 frimaire an VIII, les articles 2 à 6 de la loi du 4 juillet 1837 modifiée par celle du 15 juillet 1944, les lois du 11 juillet 1903, 22 juin 1909, les articles 1<sup>er</sup>, 2, 3, 5 et 7 de la loi du 2 avril 1919 modifiée par celle du 14 janvier 1948 et le décret du 28 février 1948 relatifs aux unités de mesure et à la vérification des poids et mesures.

Dans tous les textes législatifs ou réglementaires en vigueur, les références aux unités de mesure définies par la loi du 2 avril 1919 ou en application de cette loi sont remplacées par des références aux unités de mesure prévues et définies par le présent décret et les textes subséquents.

### **Article 17**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

Le présent décret est applicable (...) dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion.

Le présent décret est applicable en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française, à Wallis-et-Futuna, dans les Terres australes et antarctiques et à Mayotte *(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 3).*

### **Article 18**

*(Décret n°61-501 du 3 mai 1961)*

Le présent décret entrera en vigueur le premier janvier 1962

### **Article 19**

*(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 5)*

Le ministre de l'industrie, (...), le garde des sceaux, ministre de la justice, et le ministre de l'éducation nationale, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 3 mai 1961,

(...)

# TABLEAU GENERAL DES UNITES LEGALES DE MESURE

annexé au décret n°61-501 du 3 mai 1961 modifié

(Décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975, art. 4 et annexe)

## Notes préliminaires

Le système légal d'unités de mesure est le système désigné par la conférence générale des poids et mesures Système international d'unités, dont l'abréviation est SI, complété par les unités en usage avec le système international ou admises temporairement dans les conditions précisées dans le présent décret et dans son annexe.

(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 2, 1°)

### Note 1. Unités de base :

Les unités de base du système légal sont : le mètre, le kilogramme, la seconde, l'ampère, le kelvin, la mole et la candela.

### Note 2. Formation des multiples et sous-multiples décimaux de l'unité :

Cette formation résulte des tableaux suivants :

#### Multiples.

(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 2, 2°)

| FACTEUR<br>par lequel est multipliée l'unité     | PREFIXE<br>à mettre avant le<br>nom de l'unité | SYMBOLE<br>à mettre avant celui de l'unité |
|--|--|--|
| $10^{24}$ soit 1 000 000 000 000 000 000 000 000 | yotta  | Y  |
| $10^{21}$ soit 1 000 000 000 000 000 000 000 000 | zetta  | Z  |
| $10^{18}$ soit 1 000 000 000 000 000 000 000     | exa  | E  |
| $10^{15}$ soit 1 000 000 000 000 000 000         | peta   | P  |
| $10^{12}$ soit 1 000 000 000 000 000             | téra   | T  |
| $10^9$ soit 1 000 000 000                        | giga   | G  |
| $10^6$ soit 1 000 000                            | méga   | M  |
| $10^3$ soit 1 000                                | kilo   | k  |
| $10^2$ soit 100                                  | hecto  | h  |
| $10^1$ soit 10                                   | déca   | da   |

#### Sous-multiples.

(Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 2, 3°)

| FACTEUR<br>par lequel est multipliée l'unité      | PREFIXE<br>à mettre avant le<br>nom de l'unité | SYMBOLE<br>à mettre avant celui de l'unité |
|---|--|--|
| $10^{-1}$ soit 0,1                                | déci   | d  |
| $10^{-2}$ soit 0,01                               | centi  | c  |
| $10^{-3}$ soit 0,001                              | milli  | m  |
| $10^{-6}$ soit 0,000 001                          | micro  | $\mu$                                      |
| $10^{-9}$ soit 0,000 000 001                      | nano   | n  |
| $10^{-12}$ soit 0,000 000 000 001                 | pico   | p  |
| $10^{-15}$ soit 0,000 000 000 000 001             | femto  | f  |
| $10^{-18}$ soit 0,000 000 000 000 000 001         | atto   | a  |
| $10^{-21}$ soit 0,000 000 000 000 000 000 001     | zepto  | z  |
| $10^{-24}$ soit 0,000 000 000 000 000 000 000 001 | yocto  | y  |

Les préfixes et symboles des tableaux ci-dessus ne s'appliquent pas au jour, à l'heure, à la minute et aux unités d'angle de l'article 4 du décret, à l'exception des noms "grade" ou "gon" et du symbole "gon".

Les noms et les symboles des multiples et sous-multiples décimaux de l'unité de masse sont formés par l'adjonction des préfixes au mot "gramme" et de leurs symboles au symbole "g".

Le multiple  $10^2$  a est dénommé "hectare".

Pour désigner des multiples et sous-multiples décimaux d'une unité dérivée dont l'expression se présente sous forme d'une fraction, un préfixe peut être lié indifféremment aux unités qui figurent soit au numérateur, soit au dénominateur, soit dans ces deux termes.

Les préfixes composés, c'est-à-dire ceux qui seraient formés par la juxtaposition de plusieurs des préfixes ci-dessus, sont interdits :

Par exemple : écrire 1 nm et non 1m $\mu$ m.

### **Note 3. Conventions :**

#### **A. Énoncé des très grands nombres.**

Pour énoncer les puissances de 10, à partir de  $10^{12}$  on applique la règle exprimée par la formule :  
 $10^{6N} = (N)$  illion.

Exemples :  $10^{12} =$  billion,  $10^{18} =$  trillion,  $10^{24} =$  quadrillion,  $10^{30} =$  quintillion,  $10^{36} =$  sextillion, etc.

#### **B. Écriture des nombres.**

Dans les nombres, la virgule est utilisée seulement pour séparer la partie entière des nombres de leur partie décimale. Pour faciliter la lecture, les nombres peuvent être partagés en tranches de trois chiffres (à partir de la virgule s'il y en a une) ; ces tranches ne sont jamais séparées par des points ni par des virgules. La séparation en tranches n'est pas employée pour les nombres de quatre chiffres désignant une année.

#### **C. Noms des unités.**

Les noms des unités, même constitués par des noms de savants, sont grammaticalement des noms communs, leur initiale est une lettre minuscule et ils prennent un s au pluriel (exemple : 10 newtons), sauf s'ils se terminent par s, x ou z.

Quoiqu'une unité dérivée puisse s'exprimer de plusieurs façons équivalentes en utilisant des noms d'unités de base ou des noms spéciaux d'unités dérivées, l'emploi préférentiel de certaines combinaisons ou de certains noms spéciaux est admis afin de faciliter la distinction entre des grandeurs ayant la même dimension. (*Décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 2, 4° et Décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.2 I.*)

Par exemple, on emploie de préférence le hertz pour la fréquence plutôt que la seconde à la puissance moins un, ou le newton-mètre, pour le moment d'une force, plutôt que le joule.

#### **D. Symboles :**

a) Les symboles des unités (à l'exception du symbole de l'ohm qui est la lettre majuscule grecque  $\Omega$ ) sont exprimés en caractères romains, en général minuscules ; toutefois, si les symboles sont dérivés de noms propres, leur première lettre est un caractère romain majuscule.

Ces symboles ne sont pas suivis d'un point.

Les symboles ne prennent pas la marque du pluriel.

b) Lorsque le symbole du multiple ou du sous-multiple d'une unité comporte un exposant, celui-ci ne se rapporte pas seulement à la partie du symbole qui désigne l'unité mais à l'ensemble du symbole.

Par exemple,  $\text{km}^2$  signifie  $(\text{km})^2$ , aire du carré ayant un kilomètre de côté, soit  $10^6$  mètres carrés ;  $\text{km}^2$  ne signifie pas  $k(\text{m}^2)$ , ce qui correspondrait à 1 000 mètres carrés.

c) Le symbole de l'unité suit le symbole du préfixe, sans espace.

**d)** Le produit des symboles de deux ou plusieurs unités est indiqué de préférence par un point comme signe de multiplication. Ce signe peut être supprimé dans le cas où aucune confusion n'est possible avec un autre symbole d'unité.

Par exemple : newton-mètre peut s'écrire N.m ou N m, mais non pas : mN qui signifie millinewton.

**e)** Quand une unité dérivée est formée en divisant une unité par une autre, on peut utiliser la barre oblique (/), la barre horizontale ou bien des puissances négatives.

Par exemple :  $m/s$ ,  $\frac{m}{s}$  ou  $m.s^{-1}$

**f)** On ne doit jamais introduire sur la même ligne plus d'une barre oblique, à moins que des parenthèses soient ajoutées afin d'éviter toute ambiguïté. Dans les cas compliqués, des puissances négatives ou des parenthèses doivent être utilisées.

Par exemple {  $m/s^2$  ou  $m.s^{-2}$  } mais non pas {  $m/s/s$  }  
{  $m.kg/(s^3.A)$  ou  $m.kg.s^{-3}.A^{-1}$  } {  $m.kg/s^3/A$  }

| UNITES SI   |               |                 |  | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |                                    | UNITES HORS SYSTEME   |                          |   | Observations.  |
|---|---------------|-----------------|--|---|----------|------------------------------------|---|--------------------------|---|--|
| Grandeur.   | Dénomination. | Symbole.        | Définition.  | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI.                      | Dénomination.   | Symbole.                 | Valeur en SI.                                 |  |
| <b>I. - Unités géométriques</b>                     |               |                 |  |   |          |                                    |   |                          |   |  |
| Longueur <sup>(2)</sup>                             | mètre         | m               | Longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299 792 458 de seconde  |   |          |                                    | mille   |                          | 1 852   | <i>Etalon.</i> - L'ancien étalon national du mètre, constitué par la copie n° 8 du prototype international en platine iridié, sanctionné par la conférence générale des poids et mesures en 1889, est conservé dans les conditions fixées aux articles 3 et 4 du décret du 24 avril 1975.<br><br>Le mille correspond à la distance moyenne de deux points de la surface de la terre qui ont même longitude et dont les latitudes diffèrent d'un angle de 1 minute. Sa valeur est fixée conventionnellement à 1 852 mètres. Son emploi est autorisé seulement pour exprimer des distances en navigation (maritime ou aérienne). |
| Longueur d'onde, distances atomiques <sup>(2)</sup> | mètre         | m               |  |   |          |                                    |   |                          |   |  |
| Nombre d'ondes <sup>(1)</sup>                       | 1 par mètre   | m <sup>-1</sup> | Nombre d'ondes d'une radiation monochromatique dont la longueur d'onde est égale à 1 mètre.  |   |          |                                    |   |                          |   |  |
| Aire ou superficie <sup>(1)</sup>                   | mètre carré   | m <sup>2</sup>  | Aire d'un carré ayant 1 mètre de côté.   | hectare<br>are  | ha<br>a  | 10 <sup>4</sup><br>10 <sup>2</sup> |   |                          |   | L'are est employé pour exprimer les superficies agraires.  |
| Section efficace <sup>(1)</sup>                     |               |                 |  | barn  | b        | 10 <sup>-28</sup>                  |   |                          |   | Le <i>barn</i> est une unité spéciale employée en physique nucléaire pour exprimer les sections efficaces.   |
| Volume <sup>(2)</sup>                               | mètre cube    | m <sup>3</sup>  | Volume d'un cube ayant un mètre de côté.   | litre   | L ou l   | 10 <sup>-3</sup>                   |   |                          |   | Le mot <i>litre</i> peut être utilisé comme un nom spécial donné au décimètre cube. L'emploi du stère n'est plus autorisé depuis le 31/12/1977 <sup>(1)</sup> .  |
| Angle plan <sup>(2)</sup>                           | radian        | rad             | Le radian est l'angle compris entre deux rayons d'un cercle qui, sur la circonférence du cercle, interceptent un arc de longueur égale à celle du rayon.   |   |          |                                    | tour<br>grade<br>degré<br>minute d'angle<br>seconde d'angle | tr<br>gon<br>°<br>'<br>" | 2π<br>π/200<br>π/180<br>π/10 800<br>π/648 000 | Le grade est aussi appelé "gon". En astronomie et en navigation, il peut être fait usage de l'heure d'angle qui vaut (2π/24) radian, soit 15 degrés.   |
| Angle solide <sup>(2)</sup>                         | stéradian     | sr              | Le stéradian est l'angle solide d'un cône 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 une longueur égale au rayon de la sphère. |   |          |                                    |   |                          |   |  |



| UNITES SI                       |                            |                    |   | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |                  | UNITES HORS SYSTEME     |          |   | Observations.  |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------|---|---|----------|------------------|-------------------------|----------|---|--|
| Grandeur.                       | Dénomination.              | Symbole.           | Définition.   | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI.    | Dénomination.           | Symbole. | Valeur en SI.                                       |  |
| <b>II.- Unités de masse</b>     |                            |                    |   |   |          |                  |                         |          |   |  |
| Masse <sup>(2)</sup>            | kilogramme                 | kg                 | Masse du prototype en platine iridié qui a été sanctionné par la Conférence générale des poids et mesures tenue à Paris en 1889 et qui est déposé au Bureau international des poids et mesures. | tonne   | t        | 10 <sup>3</sup>  | carat métrique          |          | 2.10 <sup>-4</sup>                                  | Etalon. - Pour la France, l'étalon du kilogramme est la copie n° 35 du kilogramme prototype international.<br><br>Le carat métrique est employé dans le commerce des diamants, perles fines et pierres précieuses.   |
| Masse atomique <sup>(2)</sup>   |                            |                    |   |   |          |                  | Unité de masse atomique | u        | 1,660 56 x 10 <sup>-27</sup><br>(approximativement) | Définition : l'unité de masse atomique unifiée est égale à 1/12 de la masse d'un atome du nucléide <sup>12</sup> C.  |
| Masse linéique <sup>(1)</sup>   | kilogramme par mètre       | kg/m               | Masse linéique d'un corps homogène de section uniforme dont la masse est 1 kilogramme et la longueur 1 mètre.   | tex   | tex      | 10 <sup>-6</sup> |                         |          |   | Le tex est employé dans le commerce des fibres textiles et des fils (1 tex = 1 g/km).  |
| Masse surfacique <sup>(1)</sup> | kilogramme par mètre carré | kg/m <sup>2</sup>  | Masse surfacique d'un corps homogène d'épaisseur uniforme dont la masse est 1 kilogramme et la surface 1 mètre carré.   |   |          |                  |                         |          |   | Grandeur employée notamment dans le commerce des tissus.   |
| Masse volumique <sup>(1)</sup>  | kilogramme par mètre cube  | kg/m <sup>3</sup>  | Masse volumique d'un corps homogène dont la masse est 1 kilogramme et le volume 1 mètre cube.   |   |          |                  |                         |          |   | La densité (densité relative) d'un corps homogène est le rapport, exprimé en nombre décimal, de la masse volumique de ce corps à la masse volumique d'un corps de référence, dans les conditions qui doivent être spécifiées pour les deux corps.<br><br>- En général, les corps de référence sont : l'eau, pour les solides et les liquides, et l'air pour les gaz.<br><br>- Il est interdit d'exprimer la densité d'un corps autrement que par le nombre décimal défini ci-dessus. |
| Volume massique <sup>(1)</sup>  | mètre cube par kilogramme  | m <sup>3</sup> /kg | Volume massique d'un corps homogène dont le volume est 1 mètre cube et la masse 1 kilogramme.   |   |          |                  |                         |          |   |  |

| UNITES SI                        |                           |                   |  | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |               | UNITES HORS SYSTEME |          |                         | Observations.   |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------|--|---|----------|---------------|---------------------|----------|-------------------------|---|
| Grandeur.                        | Dénomination.             | Symbole.          | Définition.  | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI. | Dénomination.       | Symbole. | Valeur en SI.           |   |
| Concentration <sup>(1)</sup>     | kilogramme par mètre cube | kg/m <sup>3</sup> | Concentration d'un échantillon homogène contenant 1 kilogramme du corps considéré dans un volume total de 1 mètre cube.  |   |          |               |                     |          |                         | Le titre, en un corps donné, d'un échantillon homogène est le rapport, exprimé en nombre décimal, de la mesure, relative à ce corps, d'une grandeur déterminée et de la mesure, relative à la totalité de l'échantillon, de la même grandeur.<br>Le mot "titre" doit être accompagné d'un qualificatif : tel que "massique" ou "volumique" ; à défaut de qualificatif, le mot "titre" doit s'entendre comme "titre massique".<br>Il est rappelé que l'emploi d'appellations telles que degré Baumé, degré Brix, etc. pour désigner des concentrations, densités ou titres est interdit. |
| <b>III.- Unités de temps</b>     |                           |                   |  |   |          |               |                     |          |                         |   |
| Temps <sup>(1)</sup>             | seconde                   | s                 | 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. |   |          |               | minute              | min      | 60                      | On peut aussi employer le symbole j pour jour.<br>Pour la minute, le symbole m peut être employé lorsqu'il ne saurait y avoir d'ambiguïté, par exemple lorsque le temps exprimé comprend non seulement des minutes mais aussi des heures ou des secondes.<br>La 14 <sup>ème</sup> conférence générale des poids et mesures a officiellement reconnu le temps atomique international, échelle de temps basée sur la seconde du SI et établie par le bureau international de l'heure.   |
|                                  |                           |                   |  |   |          |               | heure               | h        | 3 600                   |   |
|                                  |                           |                   |  |   |          |               | jour                | d        | 86 400                  |   |
| Fréquence <sup>(1)</sup>         | hertz                     | Hz                | Fréquence d'un phénomène périodique dont la période est 1 seconde  |   |          |               |                     |          |                         |   |
| <b>IV.- Unités mécaniques</b>    |                           |                   |  |   |          |               |                     |          |                         |   |
| Vitesse <sup>(1)</sup>           | mètre par seconde         | m/s               | Vitesse d'un mobile qui, animé d'un mouvement uniforme, parcourt une longueur de 1 mètre en 1 seconde.   |   |          |               | kilomètre par heure | km/h     | $\frac{1}{3,6}$         | Le <i>noeud</i> est la vitesse uniforme qui correspond à 1 mille par heure. Son emploi est autorisé seulement pour exprimer des vitesses en navigation (maritime ou aérienne).  |
|                                  |                           |                   |  |   |          |               | noeud               | .....    | $\frac{1\ 852}{3\ 600}$ |   |
| Vitesse angulaire <sup>(1)</sup> | radian par seconde        | rad/s             | Vitesse angulaire d'un corps qui, animé d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe, tourne, en 1 seconde, de 1 radian.                                       |   |          |               | tour par minute     | tr/min   | $\frac{2\pi}{60}$       |   |
|                                  |                           |                   |  |   |          |               | tour par seconde    | tr/s     | $\frac{2\pi}{3\ 600}$   |   |

| UNITES SI   |                           |                    |  | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |                  | UNITES HORS SYSTEME       |          |  | Observations.   |
|---|---------------------------|--------------------|--|---|----------|------------------|---------------------------|----------|--|---|
| Grandeur.   | Dénomination.             | Symbole.           | Définition.  | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI.    | Dénomination.             | Symbole. | Valeur en SI.  |   |
| Accélération <sup>(1)</sup>                               | mètre par seconde carrée  | m/s <sup>2</sup>   | Accélération d'un mobile, animé d'un mouvement uniformément varié, dont la vitesse varie en 1 seconde de 1 mètre par seconde   | gal   | Gal      | 10 <sup>-2</sup> |                           |          |  | Le gal est l'unité spéciale employée en géodésie et en géophysique pour exprimer l'accélération due à la pesanteur.   |
| Accélération angulaire <sup>(1)</sup>                     | radian par seconde carrée | rad/s <sup>2</sup> | Accélération angulaire d'un corps qui est animé d'une rotation uniformément variée autour d'un axe fixe et dont la vitesse angulaire varie, en 1 seconde, de 1 radian par seconde. |   |          |                  |                           |          |  |   |
| Force <sup>(2)</sup>                                      | newton                    | N                  | Force qui communique à un corps ayant une masse de 1 kilogramme, une accélération de 1 mètre par seconde carrée.   |   |          |                  |                           |          |  |   |
| Moment d'une force <sup>(1)</sup>                         | newton mètre              | N.m                |  |   |          |                  |                           |          |  |   |
| Tension capillaire <sup>(1)</sup>                         | newton par mètre          | N/m                |  |   |          |                  |                           |          |  |   |
| Travail, énergie, quantité de chaleur <sup>(2)</sup>      | joule                     | J                  | Travail produit par une force de 1 newton dont le point d'application se déplace de 1 mètre dans la direction de la force.   |   |          |                  | wattheure<br>électronvolt | Wh<br>eV | 3 600<br>1,602 19 x 10 <sup>-19</sup><br>(approximative<br>ment) | Définition : l'électronvolt est l'énergie cinétique acquise par un électron qui passe par une différence de potentiel de 1 volt dans le vide. L'emploi de la calorie, de la thermie et de la frigorie n'est plus autorisé depuis le 31/12/1977 <sup>(1)</sup> . |
| Intensité énergétique <sup>(1)</sup>                      | watt par stéradian        | W/sr               |  |   |          |                  |                           |          |  |   |
| Puissance flux énergétique, flux thermique <sup>(1)</sup> | watt                      | W                  | Puissance d'un système énergétique dans lequel est transférée uniformément une énergie de 1 joule pendant 1 seconde.   |   |          |                  |                           |          |  | Noms spéciaux du watt : le nom <i>voltampère</i> , symbole "VA", est utilisé pour le mesurage de la puissance apparente de courant électrique alternatif et le nom <i>var</i> , symbole "var", pour le mesurage de la puissance électrique réactive.            |

| UNITES SI                             |                         |                   |   | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |         |                 | UNITES HORS SYSTEME   |         |              | Observations.  |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------|---|---|---------|-----------------|-----------------------|---------|--------------|--|
| Grandeur                              | Dénomination            | Symbole           | Définition  | Dénomination  | Symbole | Valeur en SI    | Dénomination          | Symbole | Valeur en SI | Observations   |
| Contrainte et pression <sup>(2)</sup> | pascal                  | Pa                | <p>Contrainte qui, agissant sur une surface plane de 1 mètre carré, exerce sur cette surface une force totale de 1 newton.</p> <p>Pression uniforme qui, agissant sur une surface plane de 1 mètre carré, exerce perpendiculairement à cette surface une force de 1 newton.</p>   | bar   | bar     | 10 <sup>5</sup> |                       |         |              | <p><i>Contrainte et pression</i> - La contrainte s'exerçant sur un élément de surface est le quotient, par l'aire de cet élément, de la force qui lui est appliquée. C'est un vecteur dirigé comme la force. Ce vecteur peut être oblique : s'il est normal, on le nomme pression ; s'il est tangentiel, on le nomme cisaillement. La notion de contrainte intervient surtout dans l'étude de la résistance des matériaux.</p> <p>Le bar est l'unité de pression utilisée en météorologie et pour mesurer les pressions des fluides.</p> <p>La pression atmosphérique normale (0,76 m de mercure à 0 °C, sous l'accélération normale de la pesanteur 9,806 65 m/s<sup>2</sup>) est égale, conventionnellement à 101 325 pascals ou 1 013,25 millibars.</p> |
|                                       |                         |                   |   |   |         |                 | millimètre de mercure | mm Hg   | 133,322      | <p>Le millimètre de mercure est une unité de pression sanguine et de pression des autres fluides corporels.</p>  |
| Viscosité dynamique <sup>(2)</sup>    | pascal-seconde          | Pa.s              | Viscosité dynamique d'un fluide dans lequel le mouvement rectiligne et uniforme dans son plan, d'une surface plane, solide, indéfinie, donne lieu à une force retardatrice de 1 newton par mètre carré de la surface en contact avec le fluide homogène et isotherme en écoulement relatif devenu permanent, lorsque le gradient de la vitesse du fluide, à la surface du solide et par mètre d'écartement normal à ladite surface, est de 1 mètre par seconde. |   |         |                 |                       |         |              | <p>La viscosité dynamique est aussi appelée viscosité.</p> <p>L'emploi de la poise n'est plus autorisé<sup>(2)</sup>.</p>  |
| Viscosité cinématique <sup>(2)</sup>  | mètre carré par seconde | m <sup>2</sup> /s | Viscosité cinématique d'un fluide dont la viscosité dynamique est 1 pascal-seconde et la masse volumique 1 kilogramme par mètre cube.   |   |         |                 |                       |         |              | L'emploi du stokes n'est plus autorisé <sup>(2)</sup> .  |

| UNITES SI  |                |          |  | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |         |              | UNITES HORS SYSTEME |         |              | Observations.   |
|--|----------------|----------|--|---|---------|--------------|---------------------|---------|--------------|---|
| Grandeur   | Dénomination   | Symbole  | Définition   | Dénomination  | Symbole | Valeur en SI | Dénomination        | Symbole | Valeur en SI | Observations  |
| <i>V.- Unités électriques</i>  |                |          |  |   |         |              |                     |         |              |   |
| Intensité de courant électrique <sup>(1)</sup>                               | ampère         | A        | Intensité d'un courant électrique 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 de $2 \cdot 10^{-7}$ newton par mètre de longueur. |   |         |              |                     |         |              | La réalisation pratique de l'étalon de l'ampère met en application la définition de la colonne 4 sous la forme d'un électrodynamomètre. |
| Force électro-motrice et différence de potentiel (ou tension) <sup>(1)</sup> | volt           | V        | Différence de potentiel électrique qui existe entre deux points d'un conducteur parcouru par un courant constant de 1 ampère, lorsque la puissance dissipée entre ces deux points est égale à 1 watt.  |   |         |              |                     |         |              |   |
| Résistance électrique <sup>(1)</sup>   | ohm            | $\Omega$ | Résistance électrique entre deux points d'un conducteur lorsqu'une différence de potentiel constante de 1 volt, appliquée entre ces deux points, produit dans ce conducteur un courant de 1 ampère, ledit conducteur n'étant le siège d'aucune force électromotrice.   |   |         |              |                     |         |              |   |
| Intensité de champ électrique <sup>(1)</sup>                                 | volt par mètre | V/m      | Intensité d'un champ électrique exerçant une force de 1 newton sur un corps chargé d'une quantité d'électricité de 1 coulomb.  |   |         |              |                     |         |              |   |
| Conductance électrique <sup>(1)</sup>  | siemens        | S        | Conductance électrique d'un conducteur ayant une résistance électrique de 1 ohm.   |   |         |              |                     |         |              | Conductance égale à 1 ohm à la puissance moins un :<br>$1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$  |
| Quantité d'électricité, charge électrique <sup>(1)</sup>                     | coulomb        | C        | Quantité d'électricité transportée en 1 seconde par un courant de 1 ampère.  |   |         |              | ampère-heure        | Ah      | 3 600        |   |

| UNITES SI                                    |                  |          |  | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |               | UNITES HORS SYSTEME |          |               | Observations. |
|--|------------------|----------|--|---|----------|---------------|---------------------|----------|---------------|---------------|
| Grandeur.                                    | Dénomination.    | Symbole. | Définition.  | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI. | Dénomination.       | Symbole. | Valeur en SI. |               |
| Capacité électrique <sup>(1)</sup>           | farad            | F        | Capacité d'un condensateur électrique entre les armatures duquel apparaît une différence de potentiel de 1 volt lorsqu'il est chargé d'une quantité d'électricité de 1 coulomb.  |   |          |               |                     |          |               |               |
| Inductance électrique <sup>(1)</sup>         | henry            | H        | Inductance électrique d'un circuit fermé dans lequel une force électromotrice de 1 volt est produite lorsque le courant électrique qui parcourt le circuit varie uniformément à raison de 1 ampère par seconde.  |   |          |               |                     |          |               |               |
| Flux d'induction magnétique <sup>(1)</sup>   | weber            | Wb       | Flux d'induction magnétique qui, traversant un circuit d'une seule spire, y produit une force électromotrice de 1 volt si on l'annule en 1 seconde par décroissance uniforme.  |   |          |               |                     |          |               |               |
| Induction magnétique <sup>(1)</sup>          | tesla            | T        | Induction magnétique uniforme qui, répartie normalement sur une surface de 1 mètre carré, produit à travers cette surface un flux d'induction magnétique total de 1 weber.   |   |          |               |                     |          |               |               |
| Intensité de champ magnétique <sup>(1)</sup> | ampère par mètre | A/m      | Intensité de champ magnétique produite dans le vide le long de la circonférence d'un cercle de 1 mètre de circonférence par un courant électrique d'intensité 1 ampère maintenu dans un conducteur rectiligne de longueur infinie, de section circulaire négligeable, formant l'axe du cercle considéré. |   |          |               |                     |          |               |               |
| Force magnéto motrice <sup>(1)</sup>         | ampère           | A        | Force magnétomotrice produite le long d'une courbe fermée quelconque qui entoure une seule fois un conducteur parcouru par un courant électrique de 1 ampère   |   |          |               |                     |          |               |               |

| UNITES SI  |                             |          |   | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |               | UNITES HORS SYSTEME |          |               | Observations.  |
|--|-----------------------------|----------|---|---|----------|---------------|---------------------|----------|---------------|--|
| Grandeur.  | Dénomination.               | Symbole. | Définition.   | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI. | Dénomination.       | Symbole. | Valeur en SI. |  |
| <b>VI.- Unités calorifiques</b>                    |                             |          |   |   |          |               |                     |          |               |  |
| Température <sup>(3)</sup>                         | kelvin                      | K        | Le kelvin est la fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau. Cette définition se réfère à l'eau de composition isotopique définie par les rapports de quantité de matière suivants: 0,000 155 76 mole de <sup>2</sup> H par mole de <sup>1</sup> H, 0,000 379 9 mole de <sup>17</sup> O par mole de <sup>16</sup> O et 0,002 005 2 mole de <sup>18</sup> O par mole de <sup>16</sup> O. |   |          |               |                     |          |               | Un intervalle ou une différence de température peuvent s'exprimer soit en kelvins, soit en degrés Celsius.<br><br>Les températures Celsius ou kelvin, sont déterminées pratiquement selon l'échelle internationale de température en vigueur et conformément aux règles fixées par le comité international des poids et mesures. |
|  | degré Celsius               | °C       | L'unité degré Celsius est égale à l'unité kelvin. La température Celsius <i>t</i> est définie par la différence : $t = T - T_0$ entre deux températures thermodynamiques <i>T</i> et <i>T</i> <sub>0</sub> avec <i>T</i> <sub>0</sub> = 273,15 K.   |   |          |               |                     |          |               |  |
| Capacité thermique, entropie <sup>(1)</sup>        | joule par kelvin            | J/K      | Augmentation de l'entropie d'un système recevant une quantité de chaleur de 1 joule à la température thermodynamique constante de 1 kelvin pourvu qu'aucun changement irréversible n'ait lieu dans le système.  |   |          |               |                     |          |               |  |
| Chaleur massique, entropie massique <sup>(1)</sup> | joule par kilogramme kelvin | J/(kg.K) | Chaleur massique d'un corps homogène de masse 1 kilogramme dans lequel l'apport d'une quantité de chaleur de 1 joule produit une élévation de température thermodynamique de 1 kelvin.  |   |          |               |                     |          |               |  |
| Conductivité thermique <sup>(1)</sup>              | watt par mètre kelvin       | W/(m.K)  | Conductivité thermique d'un corps homogène isotrope dans lequel une différence de température de 1 kelvin produit entre deux plans parallèles, ayant une aire de 1 mètre carré et distants de 1 mètre, un flux thermique de 1 watt.   |   |          |               |                     |          |               |  |

| UNITES SI  |                         |                    |   | MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES<br>décimaux ayant une dénomination particulière |          |               | UNITES HORS SYSTEME |          |               | Observations.  |
|--|-------------------------|--------------------|---|---|----------|---------------|---------------------|----------|---------------|--|
| Grandeur.  | Dénomination.           | Symbole.           | Définition.   | Dénomination.   | Symbole. | Valeur en SI. | Dénomination.       | Symbole. | Valeur en SI. |  |
| <b>VII. - Unités des rayonnements ionisants</b>                    |                         |                    |   |   |          |               |                     |          |               |  |
| Activité <sup>(2)</sup>  | becquerel               | Bq                 | 1 Bq = 1 s <sup>-1</sup>  |   |          |               |                     |          |               | L'emploi du curie n'est plus autorisé <sup>(2)</sup> .   |
| Energie communiquée, massique, dose absorbée, kerma <sup>(2)</sup> | gray                    | Gy                 | 1 Gy = 1 J.kg <sup>-1</sup>   |   |          |               |                     |          |               | L'emploi du rad n'est plus autorisé <sup>(2)</sup> .   |
| Exposition <sup>(2)</sup>  | coulomb par kilogramme  | C.kg <sup>-1</sup> |   |   |          |               |                     |          |               | L'emploi du röntgen n'est plus autorisé <sup>(2)</sup> .   |
| Equivalent de dose <sup>(2)</sup>                                  | sievert                 | Sv                 | 1 Sv = 1 J.kg <sup>-1</sup>   |   |          |               |                     |          |               | L'emploi du rem n'est plus autorisé <sup>(2)</sup> .   |
| <b>VIII.- Unités de quantité de matière</b>                        |                         |                    |   |   |          |               |                     |          |               |  |
| Quantité de matière <sup>(1)</sup>                                 | mole                    | mol                | Quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0,012 kilogramme de carbone 12.  |   |          |               |                     |          |               | Lorsqu'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. |
| Activité catalytique <sup>(3)</sup>                                | katal                   | kat                | 1 kat = 1 mol.s <sup>-1</sup>   |   |          |               |                     |          |               |  |
| <b>IX. - Unités optiques</b>                                       |                         |                    |   |   |          |               |                     |          |               |  |
| Intensité lumineuse <sup>(2)</sup>                                 | candela                 | cd                 | Intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence 540 x 10 <sup>12</sup> hertz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est 1/683 watt par stéradian. |   |          |               |                     |          |               |  |
| Flux lumineux <sup>(1)</sup>                                       | lumen                   | lm                 | Flux lumineux émis dans un angle solide de 1 stéradian par une source ponctuelle uniforme située au sommet de l'angle solide et ayant une intensité lumineuse de 1 candela.   |   |          |               |                     |          |               |  |
| Eclairement lumineux <sup>(1)</sup>                                | lux                     | lx                 | Eclairement d'une surface qui reçoit d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux de 1 lumen par mètre carré.  |   |          |               |                     |          |               |  |
| Luminance lumineuse <sup>(1)</sup>                                 | candela par mètre carré | cd/m <sup>2</sup>  | Luminance d'une source dont l'intensité lumineuse est 1 candela et l'aire 1 mètre carré.  |   |          |               |                     |          |               |  |
| Vergence des systèmes optiques <sup>(2)</sup>                      | 1 par mètre             | m <sup>-1</sup>    | Vergence d'un système optique dont la distance focale est 1 mètre, dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1.  |   |          |               | dioptrie            | δ        | 1             | La vergence des systèmes optiques s'exprime en dioptries par l'inverse de leur distance focale données en mètres. La vergence positive prend le nom de convergence. La vergence négative prend le nom de divergence.   |



<sup>(1)</sup> donné par le tableau annexé au décret n° 75-1200 du 4 décembre 1975.

<sup>(2)</sup> modifié par le décret n° 2003-165 du 27 février 2003, art. 2, 5°).

<sup>(3)</sup> modifié par le décret n°2009-1234 du 14 octobre 2009, art.2.)

