



**Projet de règlement grand-ducal modifiant le règlement grand-ducal modifié du 14 octobre 1981 portant application de la directive 80/181/CEE du 20 décembre 1979 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure.**

(Transposition directive (UE) 2019/1258

I.	Exposé des motifs	p. 2
II.	Texte du projet de règlement grand-ducal	p. 3
III.	Commentaire des articles	p. 6
IV.	Fiche financière	p. 7
V.	Fiche d'impact	p. 7
VI.	Texte coordonné	p. 11
VII.	Directive (UE) 2019/1258	p. 23



## I. Exposé des motifs

Le Bureau luxembourgeois de métrologie en matière de métrologie légale, a dans ces attributions, entre autres, la surveillance de l'utilisation des unités de mesure au Grand-Duché. Dans ce cadre, il doit transposer en droit national la directive (UE) 2019/1258 de la Commission du 23 juillet 2019 modifiant, aux fins de son adaptation au progrès technique, l'annexe de la directive 80/181/CEE du Conseil en ce qui concerne les définitions des unités SI de base. La Conférence générale des poids et mesures a décidé, lors de sa 24<sup>ème</sup> réunion en 2011, d'une nouvelle manière de définir les unités SI de base. Ces nouvelles définitions sont basées sur le nouveau principe consistant à fixer les valeurs numériques des constantes de définition.

Le problème des anciennes définitions pour les unités de base du Système international d'unités (SI) était celui que la valeur numérique établie de la référence pour ces unités de base pouvait changer dû à l'application de la définition, qui se basait, par exemple dans le cas du kilogramme, sur le principe de l'utilisation d'un poids réelle de 1 kg en platine iridié, déposé à Paris, et figurant comme kilogramme de référence. L'incertitude sur la valeur numérique de cette référence s'avérait être trop grande pour pouvoir encore être utilisée de nos jours.

La suite est qu'on a mis sur pieds de nouvelles définitions qui se basent maintenant seulement sur des références dont la valeur est invariable. Les références utilisées sont ceux des constantes fondamentales de la physique ou de la nature, dont les valeurs numériques sont connues avec une précision inouïe. L'effet est que l'incertitude sur la valeur numérique de l'unité de base a quasiment disparue et chaque unité de base peut être reproduite partout dans le monde sans être entamé d'une erreur significative. La précision de tous les mesures est augmentée considérablement par conséquent, ce qui représente une vraie amélioration dans le monde du mesurage.

Le règlement devra être publié au plus tard pour le 13 mai 2020 et d'application à partir du 13 juin 2020. Les nouvelles définitions devraient améliorer la stabilité et la fiabilité à long terme des unités SI de base ainsi que l'exactitude et la clarté des mesures. Ces définitions sont, entre autres, d'une grande importance pour le monde de la métrologie et reflètent les dernières évolutions en matière de métrologie et d'étalons de mesure.



## II. Texte du projet de règlement grand-ducal

Nous Henri, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau,

Vu la loi du 21 août 1816, réglant le système uniforme des poids et mesures ;

Vu la loi modifiée du 17 mai 1882 sur les poids et mesures;

Vu le règlement grand-ducal modifié du 14 octobre 1981 portant application de la directive 80/181/CEE du 20 décembre 1979 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure;

Vu la directive (UE) 2019/1258 de la Commission du 23 juillet 2019 modifiant, aux fins de son adaptation au progrès technique, l'annexe de la directive 80/181/CEE du Conseil en ce qui concerne les définitions des unités SI de base ;

Les avis de la Chambre de commerce et de la Chambre des métiers ayant été demandés;

Notre Conseil d'État entendu;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Économie et après délibération du Gouvernement en conseil;

### Arrêtons :

**Art. 1<sup>er</sup>.** L'article 3, paragraphe 2 du règlement grand-ducal modifié du 14 octobre 1981 portant application de la directive 80/181/CEE du 20 décembre 1979 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure prend la teneur suivante :

« 2. Définitions des unités de base du SI:

#### *Unité de temps*

La seconde, symbole *s*, est l'unité de temps du SI. Elle est définie en prenant la valeur numérique fixée de la fréquence du césium,  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ , la fréquence de la transition hyperfine de l'état fondamental de l'atome de césium 133 non perturbé, égale à 9 192 631 770 lorsqu'elle est exprimée en Hz, unité égale à  $\text{s}^{-1}$ .

#### *Unité de longueur*

Le mètre, symbole *m*, est l'unité de longueur du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la vitesse de la lumière dans le vide *c*, égale à 299 792 458 lorsqu'elle est exprimée en m/s, la seconde étant définie en fonction de  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

#### *Unité de masse*

Le kilogramme, symbole *kg*, est l'unité de masse du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la constante de Planck *h*, égale à  $6,626\,070\,15 \times 10^{-34}$  lorsqu'elle est exprimée dans l'unité *J s*, égale à  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$ , le mètre et la seconde étant définis en fonction de *c* et  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .



#### *Unité de courant électrique*

L'ampère, symbole A, est l'unité de courant électrique du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la charge élémentaire  $e$ , égale à  $1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$  lorsqu'elle est exprimée en C, égale à A s, la seconde étant définie en fonction de  $\Delta\nu_{Cs}$ .

#### *Unité de température thermodynamique*

Le kelvin, symbole K, est l'unité de température thermodynamique du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la constante de Boltzmann  $k$ , égale à  $1,380\ 649 \times 10^{-23}$  lorsqu'elle est exprimée en  $J\ K^{-1}$ , unité égale à  $kg\ m^2\ s^{-2}\ K^{-1}$ , le kilogramme, le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $h$ ,  $c$  et  $\Delta\nu_{Cs}$ .

#### *Unité de quantité de matière*

La mole, symbole mol, est l'unité de quantité de matière du SI. Une mole contient exactement  $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$  entités élémentaires. Ce nombre, appelé "nombre d'Avogadro", correspond à la valeur numérique fixée de la constante d'Avogadro,  $N_A$ , lorsqu'elle est exprimée en  $mol^{-1}$ .

La quantité de matière, symbole  $n$ , d'un système est une représentation du nombre d'entités élémentaires spécifiées. Une entité élémentaire peut être un atome, une molécule, un ion, un électron ou toute autre particule ou groupement spécifié de particules.

#### *Unité d'intensité lumineuse*

La candela, symbole cd, est l'unité du SI d'intensité lumineuse dans une direction donnée. Elle est définie en prenant la valeur numérique fixée de l'efficacité lumineuse d'un rayonnement monochromatique de fréquence  $540 \times 10^{12}$  Hz,  $K_{cd}$ , égale à 683 lorsqu'elle est exprimée dans l'unité  $lm\ W^{-1}$ , unité égale à  $cd\ sr\ W^{-1}$ , ou  $cd\ sr\ kg^{-1}\ m^{-2}\ s^3$ , le kilogramme, le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $h$ ,  $c$  et  $\Delta\nu_{Cs}$ .

**Art. 2.** À l'article 7.2 du même règlement, la dernière phrase est remplacée par la phrase suivante :  
« La reconnaissance des curie, rad, rem et röntgen a expiré par règlement grand-ducal du 22 octobre 1991 concernant l'expiration de la reconnaissance de certaines unités de mesure pour le 1<sup>er</sup> janvier 1992. »

**Art. 3.** À l'article 10.2 du même règlement, la première phrase est remplacée par la phrase suivante :  
« Par dérogation à l'alinéa 1, l'emploi des unités de mesure suivantes est autorisé jusqu'au 31 décembre 1991 conformément au règlement grand-ducal du 22 octobre 1991 concernant l'expiration de la reconnaissance de certaines unités de mesure. »

**Art. 4.** À l'article 11, paragraphe 1<sup>er</sup>, du même règlement, les termes « agents du service de métrologie » sont remplacés par les termes « agents du Bureau luxembourgeois de métrologie en matière de métrologie légale ».

**Art. 5.** A l'annexe du même règlement, le point 1.1 prend la teneur suivante :  
« 1.1 Unités de base du SI



Quantité	Unité	
	Nom	Symbole
Temps	seconde	s
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Courant électrique	ampère	A
Température thermodynamique	kelvin	K
Quantité de matière	mole	mol
Intensité lumineuse	candela	cd

## 1.2 Nom et symbole spéciaux de l'unité dérivée SI de température dans le cas de la température Celsius

Grandeur	Unité	
	Nom	Symbole
Température Celsius	degré Celsius	°C

La température Celsius  $t$  est définie comme la différence  $t = T - T_0$  entre les deux températures thermodynamiques  $T$  et  $T_0$  où  $T_0 = 273,15$  K. Un intervalle ou un écart de température peut être exprimé soit en kelvins, soit en degrés Celsius. L'unité "degré Celsius" est égale à l'unité "kelvin". »

**Art. 6.** Le présent règlement grand-ducal entre en vigueur le 13 juin 2020.

**Art. 7.** Notre ministre ayant l'Économie dans ses attributions est chargé de l'exécution du présent qui sera publié au Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg.



### III. Commentaire des articles

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

Introduction des nouvelles définitions pour l'unité de base SI de l'unité du temps, de la longueur, de la masse, du courant électrique, de la température thermodynamique, de la quantité de matière et de l'unité de l'intensité lumineuse.

#### **Ad Article 2**

Adaptation textuelle en application des dispositions du règlement grand-ducal du 22 octobre 1991 concernant l'expiration de la reconnaissance de certaines unités de mesure.

#### **Ad Article 3**

Adaptation textuelle en application des dispositions du règlement grand-ducal du 22 octobre 1991 concernant l'expiration de la reconnaissance de certaines unités de mesure.

#### **Ad Article 4**

Conformément à la loi du 4 juillet 2014 portant réorganisation de l'ILNAS, le service de métrologie légale a été intégré dans le département du Bureau luxembourgeois de métrologie en matière de métrologie légale.

#### **Ad Article 5**

Mise à jour du tableau des unités de base et de l'unité dérivée SI de la température.

#### **Ad Article 6**

Conformément à l'article 2 de la directive à mettre en application, l'entrée en vigueur du présent règlement grand-ducal est fixée au 13 juin 2020.

#### **Ad Article 7**

Article d'exécution.



#### IV. Fiche financière

(Art. 79. de la loi du 8 juin 1999 sur le Budget, la Comptabilité et la Trésorerie de l'Etat)

La transposition de la directive (UE) 2019/1258 en droit national par le changement de la réglementation n'aura aucune conséquence sur les recettes annuelles du Bureau luxembourgeois de métrologie.

#### V. Fiche d'impact

##### Mesures législatives et réglementaires

**Intitulé du projet:** Projet de règlement grand-ducal modifiant le règlement grand-ducal du 14 octobre 1981 portant application de la directive 80/181/CEE du 20 décembre 1979 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure.

**Ministère initiateur:** Ministère de l'Économie

**Auteur:** M. Mike Halsdorf – ILNAS – Bureau luxembourgeois de métrologie

**Tél .:** 247 643 10

**Courriel:** [mike.halsdorf@ilnas.etat.lu](mailto:mike.halsdorf@ilnas.etat.lu)

**Objectif(s) du projet:** Le présent projet de règlement grand-ducal est la transposition en droit national de la directive (UE) 2019/1258

**Autre(s) Ministère(s)/Organisme(s)/Commune(s) impliqué(e)(s):** néant

**Date:** décembre 2019

##### Mieux légiférer

1. Partie(s) prenante(s) (organismes divers, citoyens,...) consultée(s): Oui:  Non:  <sup>1</sup>

Si oui, laquelle/lesquelles: Chambre de commerce, Chambre des métiers

Remarques/Observations: .....

2. Destinataires du projet:

- Entreprises/Professions libérales:

Oui:  Non:

- Citoyens:

Oui:  Non:

- Administrations:

Oui:  Non:

<sup>1</sup> Double-click sur la case pour ouvrir la fenêtre permettant de l'activer



3. Le principe « Think small first » est-il respecté?  
(c.à.d. des exemptions ou dérogations sont-elles prévues  
suivant la taille de l'entreprise et/ou son secteur d'activité?)      Oui:  Non:  N.a.:<sup>2</sup>   
Remarques/Observations: .....
4. Le projet est-il lisible et compréhensible pour le destinataire?      Oui:  Non:   
Existe-il un texte coordonné ou un guide pratique, mis à jour  
et publié d'une façon régulière?      Oui:  Non:   
Remarques/Observations: .....
5. Le projet a-t-il saisi l'opportunité pour supprimer ou  
simplifier des régimes d'autorisation et de déclaration  
existants, ou pour améliorer la qualité des procédures?      Oui:  Non:   
Remarques/Observations: .....
6. Le projet contient-il une charge administrative<sup>3</sup> pour le(s)  
destinataire(s)? (un coût imposé pour satisfaire à une  
obligation d'information émanant du projet?)      Oui:  Non:   
Si oui, quel est le coût administratif approximatif total?  
(nombre de destinataires x coût administratif<sup>4</sup> par destinataire)      .....
7. a) Le projet prend-il recours à un échange de données inter-  
administratif (national ou international) plutôt que de demander  
l'information au destinataire?      Oui:  Non:  N.a.:   
Si oui, de quelle(s) donnée(s) et/ou administration(s) s'agit-il?      .....
- b) Le projet en question contient-il des dispositions spécifiques  
concernant la protection des personnes à l'égard du traitement  
des données à caractère personnel?      Oui:  Non:  N.a.:   
Si oui, de quelle(s) donnée(s) et/ou administration(s) s'agit-il?      .....
8. Le projet prévoit-il:  
- une autorisation tacite en cas de non réponse  
de l'administration?      Oui:  Non:  N.a.:   
- des délais de réponse à respecter par l'administration?      Oui:  Non:  N.a.:   
- le principe que l'administration ne pourra demander  
des informations supplémentaires qu'une seule fois?      Oui:  Non:  N.a.:
9. Y a-t-il une possibilité de regroupement de formalités et/ou  
de procédures (p. ex. prévues le cas échant par un autre texte)?      Oui:  Non:  N.a.:   
Si oui, laquelle: .....

<sup>2</sup> N.a.: non applicable

<sup>3</sup> Il s'agit d'obligations et de formalités administratives imposées aux entreprises et aux citoyens, liées à l'exécution, l'application ou la mise en œuvre d'une loi, d'un règlement grand-ducal, d'une application administrative, d'un règlement ministériel, d'une circulaire, d'une directive, d'un règlement UE ou d'un accord international prévoyant un droit, une interdiction ou une obligation.

<sup>4</sup> Coût auquel un destinataire est confronté lorsqu'il répond à une obligation d'information inscrite dans une loi ou un texte d'application de celle-ci (exemple: taxe, coût de salaire, perte de temps ou de congé, coût de déplacement physique, achat de matériel, etc...).





10. En cas de transposition de directives communautaires, le principe « la directive, rien que la directive » est-il respecté? Oui:  Non:  N.a.:   
Si non, pourquoi? Adaptation textuelle est insérée et dates limites d'utilisation de certaines unités sont ajoutées.
11. Le projet contribue-t-il en général à une:  
a. simplification administrative, et/ou à une Oui:  Non:   
b. amélioration de qualité réglementaire? Oui:  Non:   
Remarques/Observations: .....
12. Des heures d'ouverture de guichet, favorables et adaptées aux besoins du/des destinataire(s), seront-elles introduites? Oui:  Non:  N.a.:
13. Y a-t-il une nécessité d'adapter un système informatique auprès de l'Etat (e-Government ou application back-office)? Oui:  Non:   
Si oui, quel est le délai pour disposer du nouveau système: .....
14. Y a-t-il un besoin en formation du personnel de l'administration concernée? Oui:  Non:  N.a.:   
Si oui, lequel? .....  
Remarques/Observations: .....

#### Egalité des chances

15. Le projet est-il:  
- principalement centré sur l'égalité des femmes et des hommes? Oui:  Non:   
- positif en matière d'égalité des femmes et des hommes? Oui:  Non:   
Si oui, expliquez de quelle manière: .....  
- neutre en matière d'égalité des femmes et des hommes? Oui:  Non:   
Si oui, expliquez pourquoi: .....  
- négatif en matière d'égalité des femmes et des hommes? Oui:  Non:   
Si oui, expliquez de quelle manière: .....
16. Y a-t-il un impact financier différent sur les femmes et les hommes? Oui:  Non:  N.a.:   
Si oui, expliquez de quelle manière: .....



**Directive « services »**

17. Le projet introduit-il une exigence relative à la liberté d'établissement soumise à évaluation<sup>5</sup> ? Oui:  Non:  N.a.:
18. Le projet introduit-il une exigence relative à la libre prestation de services transfrontaliers<sup>6</sup> ? Oui:  Non:  N.a.:

---

<sup>5</sup> Article 15, paragraphe 2, de la directive « services » (cf. Note explicative p. 10-11)

<sup>6</sup> Article 16, paragraphe 1, troisième alinéa et paragraphe 3, première phrase de la directive « services » (cf. Note explicative, p.10-11)



## VI. Texte coordonné

**Règlement grand-ducal du 14 octobre 1981 portant application de la directive 80/181/CEE du 20 décembre 1979 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure.**

**Art. 1<sup>er</sup>.** Les unités de mesure légales comprennent:

- a) les unités du système international d'unités de mesure (SI) précisées à l'article 2;
- b) les unités de mesure reconnues définies à l'article 7;
- c) les multiples et sous-multiples décimaux des unités de mesure visées sous les lettres a et b et formés selon les règles énoncées à l'article 8.

**Art. 2.** Les unités du système international d'unités de mesure (SI) sont:

- a) les unités SI de base déterminées à l'article 3;
- b) les unités dérivées SI fixées à l'article 4;
- c) les unités dérivées SI précisées aux articles 5 et 6;
- d) les unités aux noms et symboles spéciaux de multiples et sous-multiples décimaux d'unités SI autorisés, spécifiées à l'article 9.

**Art. 3. 1.** Les unités SI de base, les grandeurs auxquelles elles se rapportent et les symboles par lesquels elles sont désignées, sont:

- a) le mètre (m), unité de longueur;
- b) le kilogramme (kg), unité de masse;
- c) la seconde (s), unité de temps;
- d) l'ampère (A), unité d'intensité de courant électrique;
- e) le kelvin (K), unité de température thermodynamique;
- f) la candela (cd), unité d'intensité lumineuse;
- g) la mole (mol), unité de quantité de matière.

~~2. Les unités SI de base sont définies comme suit:~~

~~a) Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299.792.458 de seconde.~~

~~b) Le kilogramme est la masse du prototype en platine iridié, sanctionné comme unité de masse par la 3<sup>e</sup> Conférence Générale des Poids et Mesures.~~

~~c) 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.~~



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

e) Le kelvin, unité de température thermodynamique, 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  $^2\text{H}$  par mole de  $^1\text{H}$ , 0,0003799 mole de  $^{17}\text{O}$  par mole de  $^{16}\text{O}$  et 0,0020052 mole de  $^{18}\text{O}$  par mole de  $^{16}\text{O}$ .

f) 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.

g) 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.

## 2. Définitions des unités de base du SI:

### Unité de temps

La seconde, symbole s, est l'unité de temps du SI. Elle est définie en prenant la valeur numérique fixée de la fréquence du césium,  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ , la fréquence de la transition hyperfine de l'état fondamental de l'atome de césium 133 non perturbé, égale à 9 192 631 770 lorsqu'elle est exprimée en Hz, unité égale à  $\text{s}^{-1}$ .

### Unité de longueur

Le mètre, symbole m, est l'unité de longueur du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la vitesse de la lumière dans le vide c, égale à 299 792 458 lorsqu'elle est exprimée en m/s, la seconde étant définie en fonction de  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

### Unité de masse

Le kilogramme, symbole kg, est l'unité de masse du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la constante de Planck h, égale à  $6,626 070 15 \times 10^{-34}$  lorsqu'elle est exprimée dans l'unité J s, égale à  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$ , le mètre et la seconde étant définis en fonction de c et  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .



#### Unité de courant électrique

L'ampère, symbole A, est l'unité de courant électrique du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la charge élémentaire  $e$ , égale à  $1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$  lorsqu'elle est exprimée en C, égale à A s, la seconde étant définie en fonction de  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

#### Unité de température thermodynamique

Le kelvin, symbole K, est l'unité de température thermodynamique du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la constante de Boltzmann  $k$ , égale à  $1,380\ 649 \times 10^{-23}$  lorsqu'elle est exprimée en  $\text{J K}^{-1}$ , unité égale à  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{K}^{-1}$ , le kilogramme, le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $h$ ,  $c$  et  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

#### Unité de quantité de matière

La mole, symbole mol, est l'unité de quantité de matière du SI. Une mole contient exactement  $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$  entités élémentaires. Ce nombre, appelé "nombre d'Avogadro", correspond à la valeur numérique fixée de la constante d'Avogadro,  $N_A$ , lorsqu'elle est exprimée en  $\text{mol}^{-1}$ .

La quantité de matière, symbole  $n$ , d'un système est une représentation du nombre d'entités élémentaires spécifiées. Une entité élémentaire peut être un atome, une molécule, un ion, un électron ou toute autre particule ou groupement spécifié de particules.

#### Unité d'intensité lumineuse

La candela, symbole cd, est l'unité du SI d'intensité lumineuse dans une direction donnée. Elle est définie en prenant la valeur numérique fixée de l'efficacité lumineuse d'un rayonnement monochromatique de fréquence  $540 \times 10^{12}$  Hz,  $K_{\text{cd}}$ , égale à 683 lorsqu'elle est exprimée dans l'unité  $\text{lm W}^{-1}$ , unité égale à  $\text{cd sr W}^{-1}$ , ou  $\text{cd sr kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^3$ , le kilogramme, le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $h$ ,  $c$  et  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

**Art. 4.** Les unités dérivées SI, les grandeurs auxquelles elles se rapportent et les symboles par lesquels elles sont désignées sont:

- a) Le radian (rad) pour la grandeur d'angle plan.  
Le radian est l'angle plan compris entre deux rayons qui, sur la circonférence d'un cercle, interceptent un arc de longueur égale à celle du rayon.
- b) Le stéradian (sr) pour la grandeur d'angle solide.  
Le stéradian 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.
- c) L'unité dérivée SI de température, dans le cas de la température Celsius  $t$ , est définie par la différence  $t = T - T_0$  entre deux températures thermodynamiques  $T$  et  $T_0$  avec  $T_0 = 273,15$  kelvins. Un intervalle ou une différence de température peuvent s'exprimer soit en kelvins, soit en degrés Celsius. L'unité degré Celsius est égale à l'unité kelvin.

**Art. 5.** 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.



**Art. 6. 1.** Les unités dérivées SI, ayant des noms et symboles spéciaux, les grandeurs auxquelles elles se rapportent et les symboles par lesquels elles sont désignées sont:

- a) le mètre carré ( $m^2$ ), unité dérivée de superficie;
- b) le mètre cube ( $m^3$ ), unité dérivée de volume et de capacité;
- c) le hertz (Hz), unité dérivée de fréquence;
- d) le newton (N), unité dérivée de force;
- e) le pascal (Pa), unité dérivée de pression ou de contrainte;
- f) le joule (J), unité dérivée de travail, d'énergie et de quantité de chaleur;
- g) le watt (W), unité dérivée de puissance, flux énergétique;
- h) le volt (V), unité dérivée de tension électrique, de force électromotrice et de potentiel électrique;
- i) l'ohm ( $\Omega$ ), unité dérivée de résistance électrique;
- j) le siemens (S), unité dérivée de conductance électrique;
- k) le coulomb (C), unité dérivée de charge électrique ou de quantité d'électricité;
- l) le farad (F), unité dérivée de capacité électrique;
- m) le henry (H), unité dérivée d'inductance;
- n) le weber (Wb), unité dérivée de flux d'induction magnétique;
- o) le tesla (T), unité dérivée d'induction magnétique;
- p) le lumen (lm), unité dérivée de flux lumineux;
- q) le lux (lx), unité dérivée d'éclairement lumineux;
- r) le becquerel (Bq), unité dérivée d'activités (rayonnements ionisants);
- s) le gray (Gy), unité dérivée de dose absorbée, énergie communiquée massique, kerma, indice de dose absorbée;
- t) le sievert (Sv), unité dérivée d'équivalent de dose.
- u) le katal (kat), unité dérivée SI pour exprimer l'activité catalytique;

**2.** Les unités dérivées SI ayant des noms et symboles spéciaux sont définies comme suit:

- a) Le mètre carré est la superficie d'un carré ayant 1 mètre de côté.
- b) Le mètre cube est le volume ou la capacité d'un cube ayant 1 mètre de côté.
- c) Le hertz est la fréquence d'un phénomène périodique dont la période est 1 seconde.
- d) le newton est la force qui communique à un corps ayant une masse de 1 kilogramme une accélération de 1 mètre par seconde carrée.
- e) Le pascal est la pression ou la contrainte qui, agissant sur une superficie de 1 mètre carré, exerce sur cette superficie une force totale de 1 newton.
- f) Le joule est le travail produit par 1 newton dont le point d'application se déplace de 1 mètre dans la direction de la force.
- g) Le watt est la puissance de 1 joule par seconde.
- h) Le volt est la tension électrique qui existe entre deux points d'un fil conducteur parcouru par un courant constant de 1 ampère, lorsque la puissance dissipée entre ces deux points est égale à 1 watt.
- i) L'ohm est la résistance électrique qui existe entre deux points d'un fil 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.
- j) Le siemens est la conductance électrique d'un conducteur d'une résistance électrique de 1 ohm.
- k) Le coulomb est la charge électrique transportée en 1 seconde par un courant constant de 1 ampère.



- l) Le farad est la capacité d'un condensateur électrique acquérant une différence de potentiel de 1 volt, sous une charge électrique de 1 coulomb.
- m) Le henry est l'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.
- n) Le weber est le flux magnétique qui, traversant un circuit d'une seule prise, y produit une force électromotrice de 1 volt, si on l'amène à zéro en 1 seconde, par décroissance uniforme.
- o) Le tesla est l'induction magnétique uniforme qui, répartie normalement sur une surface de 1 mètre carré, produit à travers cette surface un flux magnétique de 1 weber.
- p) Le lumen est le flux lumineux émis dans un angle solide d'un stéradian par une source ponctuelle uniforme ayant une intensité lumineuse de 1 candela.
- q) Le lux est l'éclairement d'une surface qui reçoit d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux de 1 lumen par mètre carré.
- r) Le becquerel équivaut à  $s^{-1}$ .
- s) Le gray équivaut à  $m^2 \cdot s^{-2}$ .
- t) Le sievert équivaut à  $m^2 \cdot s^{-2}$ .
- u) Le katal équivaut à  $mol \cdot s^{-1}$ .

**Art. 7. 1.** Les unités de mesure reconnues, les grandeurs auxquelles elles se rapportent et les symboles par lesquels elles sont désignées, sont:

- a) les unités d'angle plan
  - le tour, qui est l'angle entre deux rayons d'un cercle qui interceptent sur la circonférence de ce cercle un arc d'une longueur égale à cette circonférence;
  - le degré ( $^{\circ}$ ), qui est l'angle entre deux rayons d'un cercle qui interceptent sur la circonférence de ce cercle un arc d'une longueur égale à 1/360 de cette circonférence;
  - le grade ou gon (gon), qui est l'angle entre deux rayons d'un cercle qui interceptent sur une circonférence de ce cercle un arc d'une longueur égale à 1/400 de cette circonférence;
  - la minute ( $'$ ), qui vaut  $\pi / 10\ 800$  rad;
  - la seconde ( $''$ ), qui vaut  $\pi / 648\ 000$  rad;
- b) les unités de temps suivantes:
  - la minute (min) qui est égale à 60 s;
  - l'heure (h) qui est égale à 3 600 s;
  - le jour (d) qui est égal à 86 400 s;
- c) les unités utilisées avec le SI et dont les valeurs en SI sont obtenues expérimentalement:
  - l'unité de masse atomique unifiée (u) est égale à 1/12 de la masse d'un atome du nucléide  $^{12}\text{C}$
  - l'électronvolt (eV) est l'énergie cinétique acquise par un électron qui passe par une différence de potentiel de 1 volt dans le vide.
- d) les unités admises uniquement dans des domaines d'application spécialisés:
  - la dioptrie, unité de vergence des systèmes optiques. La dioptrie est la vergence d'un système optique qui a une distance focale de 1 mètre dans un milieu dont l'indice de réfraction est égal à 1 ;
  - le carat métrique, unité de masse de pierres précieuses. Le carat est égal à  $2 \times 10^{-4}$  kg;
  - l'are (a), unité d'aire ou de superficie des surfaces agraires et des fonds. L'are est égal à 100  $m^2$ ;
  - le tex (tex), unité de masse linéique des fibres et des fils. Le tex est égal à  $10^{-6}$   $kg \cdot m^{-1}$ .
  - le millimètre de mercure (mm Hg), unité de pression sanguine et de pression des autres fluides corporels. Le millimètre de mercure est égal à 133,322 Pa;
  - le barn (b), unité de section efficace. Le barn est égal à  $10^{-28}$   $m^2$ .



2. Sont reconnues pour la mesure de la radioactivité, outre le becquerel, le gray et le sievert, prévus à l'article 6 du présent règlement, les unités de mesure suivantes:

- a) le curie (Ci), unité d'activité d'une source radioactive. Le curie est égal à  $3,7 \cdot 10^{10}$  Bq;
- b) le rad (rad), unité de dose absorbée. Le rad est égal à  $10^{-2}$  Gy;
- c) le rem (rem), unité d'équivalent de dose. Le rem est égal à  $10^{-2}$  Sv;
- d) le röntgen (R), unité d'exposition des rayonnements g ou X.  
Le röntgen est égal à  $2,58 \cdot 10^{-4}$  C·kg<sup>-1</sup>.

La reconnaissance des curie, rad, rem et roentgen expire à une date à déterminer par règlement d'administration publique. La reconnaissance des curie, rad, rem et röntgen a expiré par règlement grand-ducal du 22 octobre 1991 concernant l'expiration de la reconnaissance de certaines unités de mesure pour le 1<sup>er</sup> janvier 1992.

**Art. 8. 1.** Sous réserve des dispositions des alinéas 2 à 6 les noms et symboles des multiples et sous-multiples décimaux des unités de base, des unités supplémentaires, des unités dérivées et des unités reconnues sont obtenus en faisant précéder, sans intervalle, le nom et le symbole de l'unité, respectivement d'un des préfixes et symboles ci-après:

Facteur	Préfixe	Symbole	Facteur	Préfixe	Symbole
10 <sup>24</sup>	yotta	Y	10 <sup>-1</sup>	déci	d
10 <sup>21</sup>	zetta	Z	10 <sup>-2</sup>	centi	c
10 <sup>18</sup>	exa	E	10 <sup>-3</sup>	milli	m
10 <sup>15</sup>	peta	P	10 <sup>-6</sup>	micro	μ
10 <sup>12</sup>	téra	T	10 <sup>-9</sup>	nano	n
10 <sup>9</sup>	giga	G	10 <sup>-12</sup>	pico	p
10 <sup>6</sup>	méga	M	10 <sup>-15</sup>	femto	f
10 <sup>3</sup>	kilo	k	10 <sup>-18</sup>	atto	a
10 <sup>2</sup>	hecto	h	10 <sup>-21</sup>	Zepto	z
10 <sup>1</sup>	déca	da	10 <sup>-24</sup>	Yocto	y

2. Les prescriptions de l'alinéa 1<sup>er</sup> ne sont pas applicables aux unités de mesure suivantes:

- kilogramme;
- tour, degré (unité d'angle plan), minute (unité d'angle plan), seconde (unité d'angle plan), minute (unité de temps), jour, heure, carat métrique.
- millimètre de mercure (mm Hg).

3. La millièrme partie du kilogramme est le gramme (g). Les noms et les symboles des multiples et sous-multiples décimaux du kilogramme sont obtenus en faisant précéder le nom gramme et le symbole g, respectivement d'un des préfixes et symboles cités à l'alinéa 1<sup>er</sup>.





4. Les multiples et sous-multiples décimaux du mètre carré et du mètre cube et leurs symboles sont obtenus en élevant les multiples et sous-multiples décimaux du mètre et leurs symboles respectivement à la puissance 2 et à la puissance 3.

5. Le multiple  $10^2$ a, est dénommé hectare (ha). Comme sous-multiple de la minute est reconnue la centimute (cmin), mais exclusivement pour indiquer des temps élémentaires de travail.

6. 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 sont formés par la juxtaposition de plusieurs préfixes prévus à l'alinéa 1, sont interdits.

**Art. 9.** Les noms et symboles spéciaux de multiples et sous-multiples décimaux d'unités SI autorisés et les grandeurs auxquelles ils se rapportent, sont:

- a) le litre (l ou L), unité de volume et de capacité. Le litre est égal à  $0,001 \text{ m}^3$  ;
- b) la tonne (t), unité de masse. La tonne est égale à  $1\,000 \text{ kg}$ ;
- c) le bar (bar), unité de pression et de contrainte. Le bar est égal à  $10^5 \text{ Pa}$ .

**Art. 10. 1.** Les unités de mesure légales au sens de l'article 1<sup>er</sup> et les symboles par lesquels elles sont désignées doivent être employés pour exprimer les grandeurs auxquelles elles se rapportent.

L'emploi obligatoire des unités de mesure légales vise les instruments de mesure utilisés, les mesurages effectués et les indications de grandeurs exprimées en unités de mesure.

Toutefois, ne sont pas affectés par les prescriptions du présent alinéa:

- a) l'emploi d'unités de mesure prévues par les conventions ou accords internationaux dans le domaine de la navigation maritime et aérienne et du trafic par voie ferrée;
- b) l'emploi d'unités de mesure se rapportant à des produits et équipements déjà mis sur le marché et/ou en service avant la date de mise en vigueur du présent règlement ou à des pièces et parties de produits et d'équipements nécessaires pour compléter ou remplacer les pièces ou parties de ces produits et équipements.

2. Par dérogation à l'alinéa 1, l'emploi des unités de mesure suivantes est autorisé jusqu'à une date à déterminer par règlement d'administration publique: Par dérogation à l'alinéa 1, l'emploi des unités de mesure suivantes est autorisé jusqu'au 31 décembre 1991 conformément au règlement grand-ducal du 22 octobre 1991 concernant l'expiration de la reconnaissance de certaines unités de mesure.

- a) le poise (P), unité de viscosité dynamique. Le poise est égal à  $10^{-1} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ;
- b) le stokes (St), unité de viscosité cinématique. Le stokes est égal à  $10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

3. L'emploi des indications supplémentaires est autorisé.

Au sens de la présente disposition, il y a indication supplémentaire lorsqu'une indication de grandeur exprimée par une unité de mesure légale au sens de l'article 1<sup>er</sup> est accompagnée d'une ou plusieurs indications exprimées par des unités n'appartenant pas aux unités définies au présent règlement. Dans ce cas, l'indication exprimée par l'unité de mesure légale au sens de l'article 1<sup>er</sup> doit être



prépondérante. Les indications exprimées en unités de mesure n'étant pas définies au présent règlement doivent en particulier être exprimées en caractères de dimensions au plus égales à celles des caractères de l'indication correspondante en unités légales.

**Art. 11.** Outre les officiers de police judiciaire et les agents de la gendarmerie et de la police, les agents du service de métrologie agents du Bureau luxembourgeois de métrologie en matière de métrologie légale sont chargés de rechercher et de constater les infractions au présent règlement.

Les infractions sont punies d'une peine d'emprisonnement de huit jours à un an et d'une amende de deux mille cinq cent un à un million de francs ou d'une de ces peines seulement.

Les tribunaux peuvent, en outre, prononcer la confiscation des biens ayant servi à l'infraction ainsi que des bénéfices illicites.

Les dispositions du livre premier du code pénal, ainsi que celles de la loi du 18 juin 1879 modifiées par celle du 16 mai 1904 portant attribution aux cours et tribunaux de l'appréciation des circonstances atténuantes sont applicables.

**Art. 12.** Un aperçu sur les unités de mesure légales, les grandeurs auxquelles elles se rapportent, les symboles par lesquels elles sont désignés et les valeurs de dérivation qu'elles représentent figure en annexe.

**Art. 13.** Un règlement d'administration publique peut fixer les règles à observer en informatique pour la représentation des unités SI et autres unités pour utilisation dans des systèmes comprenant des jeux de caractères limités.

**Art. 14. 1.** Le présent règlement entre en vigueur le 1er octobre 1981.

**2.** Le règlement grand-ducal du 22 mai 1974 portant application de la directive 71/354/CEE du 18 octobre 1971 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure et le règlement grand-ducal du 21 février 1978 portant application de la directive 76/770/CEE modifiant la directive 71/354/CEE concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux unités de mesure sont abrogés. Toutefois les dispositions des règlements précités qui se rapportent à l'abolition de certaines unités de mesure restent applicables dans la mesure où elles ne sont pas contraires au présent règlement.

## ANNEXE : Aperçu sur les unités de mesure légales

### 1.1 Unités SI de base

Grandeur	Unité	
	Nom	Symbole
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Temps	seconde	s



Intensité de courant électrique	ampère	A
Température thermodynamique	kelvin	kg
Quantité de matière	mole	mol
Intensité lumineuse	candela	cd

Nom et symbole spéciaux de l'unité SI de température dans le cas de la température Celsius

Grandeur	Unité	
	Nom	Symbole
<u>Température Celsius</u>	<u>degré Celsius</u>	<u>°C</u>

1.1 Unités de base du SI

Quantité	Unité	
	Nom	Symbole
<u>Temps</u>	<u>seconde</u>	<u>s</u>
<u>Longueur</u>	<u>mètre</u>	<u>m</u>
<u>Masse</u>	<u>kilogramme</u>	<u>kg</u>
<u>Courant électrique</u>	<u>ampère</u>	<u>A</u>
<u>Température thermodynamique</u>	<u>kelvin</u>	<u>K</u>
<u>Quantité de matière</u>	<u>mole</u>	<u>mol</u>
<u>Intensité lumineuse</u>	<u>candela</u>	<u>cd</u>

1.2 Nom et symbole spéciaux de l'unité dérivée SI de température dans le cas de la température Celsius

Grandeur	Unité	
	Nom	Symbole
<u>Température Celsius</u>	<u>degré Celsius</u>	<u>°C</u>

La température Celsius  $t$  est définie comme la différence  $t = T - T_0$  entre les deux températures thermodynamiques  $T$  et  $T_0$ , où  $T_0 = 273,15$  K. Un intervalle ou un écart de température peut être exprimé soit en kelvins, soit en degrés Celsius. L'unité "degré Celsius" est égale à l'unité "kelvin".



### 1.3 Unités dérivées SI ayant des noms et symboles spéciaux

Grandeur	Unité		Expression	
	Nom	Symbole	en d'autres unités SI	en unités SI de base
Angle plan	radian	rad		$m \cdot m^{-1}$
Angle solide	stéradian	sr		$m^2 \cdot m^{-2}$
Fréquence	hertz	Hz		$s^{-1}$
Force	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Pression et contrainte	pascal	Pa	$N \cdot m^{-2}$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Énergie, travail, quantité de chaleur	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Puissance <sup>(1)</sup> , 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, 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	$C \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
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	$cd \cdot sr$	cd
Éclairement lumineux	lux	lx	$lm \cdot m^{-2}$	$m^{-2} \cdot cd$
Activités (rayonnements ionisants)	becquerel	Bq		$s^{-1}$
Dose absorbée, énergie communiquée massique, kerma, indice de dose absorbée	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		$mol \cdot s^{-1}$

(<sup>1</sup>) Noms spéciaux de l'unité de puissance: le nom «voltampère», symbole «VA», pour exprimer la puissance apparente de courant électrique alternatif et le nom «var», symbole «var», pour exprimer la puissance électrique réactive. Le nom «var» n'est pas inclus dans les résolutions de la Conférence générale des poids et mesures.

Des unités dérivées SI de base peuvent être exprimées en employant les unités reprises dans la présente annexe. En particulier, des unités dérivées SI peuvent être exprimées en utilisant les noms et symboles spéciaux du tableau ci-dessus; par exemple, l'unité SI de la viscosité dynamique peut être exprimée comme  $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$  ou  $N \cdot s \cdot m^{-2}$  ou  $Pa \cdot s$ .

#### 1.4 Noms et symboles spéciaux de multiples et sous-multiples décimaux d'unités SI autorisés

Grandeur	Unité		
	Nom	Symbole	Relation
Volume	litre	l ou L	$1 l = 1 dm^3 = 10^{-3} m^3$
Masse	tonne	t	$1 t = 1 Mg = 10^3 kg$
Pression et contrainte	bar	bar	$1 bar = 10^5 Pa$

#### 2.1 Unités de mesure reconnues

Grandeur	Unité		
	Nom	Symbole	Relation
Angle plan	tour		$1 \text{ tour} = 2 \pi \text{ rad}$
	grade ou gon	gon	$1 \text{ gon} = \frac{\pi}{200} \text{ rad}$
	degré	°	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
	minute d'angle	'	$1' = \frac{\pi}{10\,800} \text{ rad}$
	seconde d'angle	"	$1'' = \frac{\pi}{648\,000} \text{ rad}$
Temps	minute	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
	heure	h	$1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$
	jour	d	$1 \text{ d} = 86\,400 \text{ s}$



## 2.2 Unités utilisées avec le SI et dont les valeurs en SI sont obtenus expérimentalement

Grandeur	Unité		
	Nom	Symbole	Définition
Energie	électronvolt	eV	L'électronvolt est l'énergie cinétique acquise par un Electron qui passe par une différence de potentiel de 1 volt dans le vide
Masse	unité de masse atomique unifiée	u	L'unité de masse atomique unifiée est égale à 1/12 de la masse d'un atome du nucléide <sup>12</sup> C

**Remarque:** Les préfixes et leurs symboles mentionnés à l'article 8, alinéa 1 s'appliquent à ces deux unités et à leurs symboles.

## 2.3 Unités et noms d'unités admis uniquement dans les domaines d'applications spécialisés

Grandeur	Unité		
	Nom	Symbole	Relation
Vergence des système optiques	dioptrie		1 dioptrie = $1\text{m}^{-1}$
Masses des pierres précieuses	carat métrique		1 carat métrique = $2 \cdot 10^{-4}$ kg
Aire ou superficie des surfaces agraires et des fonds	are	a	1 a = $10^2$ m <sup>2</sup>
Masse linéque des fibres textiles et des fils	tex	tex	1 tex = $10^{-6}$ kg·m <sup>-1</sup>
Millimètre de mercure	unité de pression sanguine et de pression des autres fluides corporels	mm Hg	1 mm Hg = 133,322 Pa
Barn	unité de section efficace	b	1 b = $10^{-28}$ m <sup>2</sup>

# DIRECTIVES

## DIRECTIVE (UE) 2019/1258 DE LA COMMISSION

du 23 juillet 2019

**modifiant, aux fins de son adaptation au progrès technique, l'annexe de la directive 80/181/CEE du Conseil en ce qui concerne les définitions des unités SI de base**

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu la directive 2009/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative aux dispositions communes aux instruments de mesurage et aux méthodes de contrôle métrologique <sup>(1)</sup>, et notamment son article 16,

considérant ce qui suit:

- (1) La directive 80/181/CEE du Conseil <sup>(2)</sup> définit les unités de mesure à utiliser dans l'Union, permettant ainsi d'exprimer les mesures et indications de quantité conformément au Système international d'unités (SI), adopté par la Conférence générale des poids et mesures (CGPM) instituée par la Convention du mètre, signée à Paris le 20 mai 1875.
- (2) La directive 2009/34/CE définit le cadre général pour l'adoption de directives distinctes concernant, entre autres, les instruments de mesure et leurs exigences techniques, les unités de mesure et l'harmonisation des méthodes de mesure et de contrôle métrologique. L'article 16 de cette directive envisage la possibilité pour la Commission de modifier les annexes des directives distinctes visées à son article 1<sup>er</sup> aux fins de l'adaptation au progrès technique, y compris le chapitre I de l'annexe de la directive 80/181/CEE.
- (3) La CGPM a décidé, lors de sa 24<sup>e</sup> réunion en 2011, d'une nouvelle manière de définir le SI sur la base d'un ensemble de sept constantes de définition sélectionnées parmi les constantes fondamentales de la physique et d'autres constantes de la nature. Cette décision a été confirmée lors de la 25<sup>e</sup> réunion de la CGPM en 2014.
- (4) Lors de la 26<sup>e</sup> réunion de la CGPM en 2018, les nouvelles définitions des unités SI de base ont été adoptées. Ces nouvelles définitions sont basées sur le nouveau principe consistant à fixer les valeurs numériques des constantes de définition et seront effectives à partir du 20 mai 2019. Les nouvelles définitions devraient améliorer la stabilité et la fiabilité à long terme des unités SI de base ainsi que l'exactitude et la clarté des mesures.
- (5) Les nouvelles définitions adoptées par la CGPM reflètent les dernières évolutions en matière de métrologie et d'étalons de mesure. Afin d'adapter les définitions des unités SI de base figurant dans la directive 80/181/CEE au progrès technique et de contribuer ainsi à la mise en œuvre uniforme du SI, il est nécessaire de les aligner sur les nouvelles définitions.
- (6) Il convient donc de modifier la directive 80/181/CEE en conséquence.
- (7) Il est nécessaire de faire en sorte que la nouvelle législation s'applique à partir de la même date dans tous les États membres, indépendamment de la date de transposition, de manière à garantir la mise en œuvre uniforme de la directive 80/181/CEE.
- (8) Les mesures prévues dans la présente directive sont conformes à l'avis du comité pour l'adaptation au progrès technique des directives visées à l'article 16 de la directive 2009/34/CE,

<sup>(1)</sup> JO L 106 du 28.4.2009, p. 7.

<sup>(2)</sup> Directive 80/181/CEE du Conseil du 20 décembre 1979 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux unités de mesure et abrogeant la directive 71/354/CEE (JO L 39 du 15.2.1980, p. 40).

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

*Article premier*

### **Modification**

L'annexe de la directive 80/181/CEE est modifiée conformément à l'annexe de la présente directive.

*Article 2*

### **Transposition**

1. Les États membres adoptent et publient, au plus tard le 13 mai 2020, les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive. Ils communiquent immédiatement à la Commission le texte de ces dispositions.

Ils appliquent ces dispositions à partir du 13 juin 2020.

Lorsque les États membres adoptent ces dispositions, celles-ci contiennent une référence à la présente directive ou sont accompagnées d'une telle référence lors de leur publication officielle. Les modalités de cette référence sont arrêtées par les États membres.

2. Les États membres communiquent à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine couvert par la présente directive.

*Article 3*

### **Entrée en vigueur**

La présente directive entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 23 juillet 2019.

*Par la Commission*  
*Le président*  
Jean-Claude JUNCKER



## ANNEXE

Dans l'annexe, au chapitre I, le point 1.1 est remplacé par le texte suivant:

## «1.1. Unités de base du SI

Quantité	Unité	
	Nom	Symbole
Temps	seconde	s
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Courant électrique	ampère	A
Température thermodynamique	kelvin	K
Quantité de matière	mole	mol
Intensité lumineuse	candela	cd

Définitions des unités de base du SI:

*Unité de temps*

La seconde, symbole s, est l'unité de temps du SI. Elle est définie en prenant la valeur numérique fixée de la fréquence du césium,  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ , la fréquence de la transition hyperfine de l'état fondamental de l'atome de césium 133 non perturbé, égale à 9 192 631 770 lorsqu'elle est exprimée en Hz, unité égale à  $\text{s}^{-1}$ .

*Unité de longueur*

Le mètre, symbole m, est l'unité de longueur du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la vitesse de la lumière dans le vide  $c$ , égale à 299 792 458 lorsqu'elle est exprimée en m/s, la seconde étant définie en fonction de  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

*Unité de masse*

Le kilogramme, symbole kg, est l'unité de masse du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la constante de Planck  $h$ , égale à  $6,626\,070\,15 \times 10^{-34}$  lorsqu'elle est exprimée dans l'unité J s, égale à  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$ , le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $c$  et  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

*Unité de courant électrique*

L'ampère, symbole A, est l'unité de courant électrique du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la charge élémentaire  $e$ , égale à  $1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$  lorsqu'elle est exprimée en C, égale à A s, la seconde étant définie en fonction de  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

*Unité de température thermodynamique*

Le kelvin, symbole K, est l'unité de température thermodynamique du SI. Il est défini en prenant la valeur numérique fixée de la constante de Boltzmann  $k$ , égale à  $1,380\,649 \times 10^{-23}$  lorsqu'elle est exprimée en  $\text{J K}^{-1}$ , unité égale à  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{K}^{-1}$ , le kilogramme, le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $h$ ,  $c$  et  $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ .

*Unité de quantité de matière*

La mole, symbole mol, est l'unité de quantité de matière du SI. Une mole contient exactement  $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$  entités élémentaires. Ce nombre, appelé "nombre d'Avogadro", correspond à la valeur numérique fixée de la constante d'Avogadro,  $N_A$ , lorsqu'elle est exprimée en  $\text{mol}^{-1}$ .

La quantité de matière, symbole  $n$ , d'un système est une représentation du nombre d'entités élémentaires spécifiées. Une entité élémentaire peut être un atome, une molécule, un ion, un électron ou toute autre particule ou groupement spécifié de particules.

*Unité d'intensité lumineuse*

La candela, symbole cd, est l'unité du SI d'intensité lumineuse dans une direction donnée. Elle est définie en prenant la valeur numérique fixée de l'efficacité lumineuse d'un rayonnement monochromatique de fréquence  $540 \times 10^{12}$  Hz,  $K_{cd}$ , égale à 683 lorsqu'elle est exprimée dans l'unité  $\text{lm W}^{-1}$ , unité égale à  $\text{cd sr W}^{-1}$ , ou  $\text{cd sr kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^3$ , le kilogramme, le mètre et la seconde étant définis en fonction de  $h$ ,  $c$  et  $\Delta\nu_{Cs}$ .

**1.1.1. Nom et symbole spéciaux de l'unité dérivée SI de température dans le cas de la température Celsius**

Grandeur	Unité	
	Nom	Symbole
Température Celsius	degré Celsius	°C

La température Celsius  $t$  est définie comme la différence  $t = T - T_0$  entre les deux températures thermodynamiques  $T$  et  $T_0$ , où  $T_0 = 273,15$  K. Un intervalle ou un écart de température peut être exprimé soit en kelvins, soit en degrés Celsius. L'unité "degré Celsius" est égale à l'unité "kelvin".»