
Grandeurs et unités —

**Partie 1:
Généralités**

Quantities and units —

Part 1: General

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 80000-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f-cd9b1772e90f/iso-80000-1-2009>

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 80000-1:2009](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f-cd9b1772e90f/iso-80000-1-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Grandeurs.....	12
5 Dimensions	14
6 Unités.....	15
7 Règles d'impression.....	24
Annexe A (normative) Termes dans les noms des grandeurs physiques	33
Annexe B (normative) Arrondissement des nombres.....	38
Annexe C (normative) Grandeurs logarithmiques et leurs unités.....	40
Annexe D (informative) Organisations internationales dans le domaine des grandeurs et unités.....	42
Bibliographie.....	44

ISO 80000-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f-cd9b1772e90f/iso-80000-1-2009>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 80000-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs et unités*, en coopération avec la CEI/CE 25, *Grandeurs et unités*.

Cette première édition de l'ISO 80000-1 annule et remplace l'ISO 31-0:1992 et l'ISO 1000:1992. Elle incorpore également les Amendements ISO 31-0:1992/Amd.1:1998, ISO 31-0:1992/Amd.2:2005 et ISO 1000:1992/Amd.1:1998. Les principales modifications techniques par rapport à la précédente norme sont les suivantes:

- la structure a été modifiée pour bien montrer que les grandeurs viennent en premier, suivies des unités;
- des définitions conformes au Guide ISO/CEI 99:2007, ont été ajoutées;
- les Annexes A et B sont devenues normatives;
- une nouvelle Annexe C normative a été ajoutée.

L'ISO 80000 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Grandeurs et unités*:

- *Partie 1: Généralités*
- *Partie 2: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences de la nature et dans la technique*
- *Partie 3: Espace et temps*
- *Partie 4: Mécanique*
- *Partie 5: Thermodynamique*
- *Partie 7: Lumière*
- *Partie 8: Acoustique*

— *Partie 9: Chimie physique et physique moléculaire*

— *Partie 10: Physique atomique et nucléaire*

— *Partie 11: Nombres caractéristiques*

— *Partie 12: Physique de l'état solide*

La CEI 80000 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Grandeurs et unités*:

— *Partie 6: Électromagnétisme*

— *Partie 13: Science et technologies de l'information*

— *Partie 14: Télébiométrie relative à la physiologie humaine*

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 80000-1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f-cd9b1772e90f/iso-80000-1-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f-cd9b1772e90f/iso-80000-1-2009>

Introduction

0.1 Grandeurs

Les systèmes de grandeurs et les systèmes d'unités peuvent être traités de nombreuses manières cohérentes mais différentes. Le traitement à appliquer n'est qu'une question de convention. La présentation donnée dans la présente Norme internationale, *Grandeurs et unités*, est celle qui est à la base du Système international d'unités (SI) adopté par la Conférence générale des poids et mesures (CGPM).

Les grandeurs et les relations entre grandeurs utilisées ici sont celles dont l'usage est accepté de manière quasi universelle dans les sciences physiques. Elles sont aujourd'hui présentées dans la majorité des manuels scientifiques et tous les scientifiques et ingénieurs les connaissent.

NOTE Pour les unités électriques et magnétiques dans les systèmes CGS-ESU, CGS-EMU¹⁾ et gaussien, il existe une différence dans les systèmes de grandeurs les définissant. Dans le système CGS-ESU, la constante électrique ϵ_0 (la permittivité du vide) est définie égale à 1, c'est-à-dire sans dimension, dans le système CGS-EMU, la constante magnétique μ_0 (perméabilité du vide) est définie égale à 1, c'est-à-dire sans dimension, alors que ces grandeurs ne sont pas sans dimension dans l'ISQ. Le système gaussien est associé aux systèmes CGS-ESU et CGS-EMU et des complications similaires existent. En mécanique, la forme générale de la loi du mouvement de Newton est $F = c \cdot ma$. Dans l'ancien système technique, le MKS²⁾, $c = 1/g_n$, où g_n est l'accélération normale due à la pesanteur; dans l'ISQ, $c = 1$.

Il existe, par essence, un nombre infini de grandeurs et de relations entre elles, et elles évoluent continuellement, suivant le développement de nouveaux domaines dans les sciences et les techniques. Il est donc impossible de dresser la liste de toutes ces grandeurs et relations dans la présente Norme internationale; une sélection des grandeurs les plus fréquemment utilisées et des relations entre elles est présentée à la place.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f>

Il est inévitable que certains lecteurs travaillant dans des domaines spécialisés ne trouvent pas les grandeurs qui les intéressent dans la présente Norme internationale ou dans une autre Norme internationale. Cependant, s'ils peuvent relier leurs grandeurs à des exemples plus courants figurant dans la liste, cela ne les empêchera pas de définir des unités pour celles-ci.

La plupart des unités utilisées pour exprimer les valeurs des grandeurs d'intérêt ont été développées et utilisées longtemps avant le développement du concept de système de grandeurs. Néanmoins, les relations entre les grandeurs, qui sont simplement les équations des sciences physiques, sont importantes, car les relations entre les unités jouent un rôle majeur dans tout système d'unités, et elles sont développées à partir des relations entre les grandeurs correspondantes.

Le système de grandeurs, y compris les relations entre elles, qui est utilisé comme base des unités SI, est appelé *Système international de grandeurs*, abrégé en «ISQ» dans toutes les langues. Ce nom n'a pas été utilisé dans l'ISO 31, qui est à l'origine de la présente série harmonisée. L'ISQ apparaît toutefois dans le Guide ISO/CEI 99:2007, ainsi que dans la Brochure sur le SI^[8], 8^e édition, 2006. Dans les deux cas, le but était de s'assurer de la cohérence avec la présente nouvelle série sur les *Grandeurs et unités*, qui était en cours d'élaboration au moment de leur publication. Il convient cependant de bien comprendre que «ISQ» n'est qu'une notation pratique pour désigner le système de grandeurs et d'équations intrinsèquement infini et en continue évolution et expansion sur lequel reposent les sciences et techniques modernes. «ISQ» est une notation abrégée du «système de grandeurs sur lequel repose le SI», expression utilisée pour ce système dans l'ISO 31.

1) CGS = centimètre-gramme-seconde; ESU = unités électrostatiques; EMU = unités électromagnétiques.

2) MKS = mètre-kilogramme-seconde.

0.2 Unités

Un système d'unités se développe en commençant par définir un ensemble d'unités de base pour un petit ensemble de grandeurs de base correspondantes, puis en définissant les unités dérivées comme les produits de puissances des unités de base, qui correspondent aux relations définissant les grandeurs dérivées en fonction des grandeurs de base. Dans la présente Norme internationale et le SI, il y a sept grandeurs de base et sept unités de base. Les grandeurs de base sont la longueur, la masse, le temps, le courant électrique, la température thermodynamique, la quantité de matière et l'intensité lumineuse, dont les unités de bases respectives sont le mètre, le kilogramme, la seconde, l'ampère, le kelvin, la mole et la candela. Les définitions de ces unités de base et leur mise en pratique sont au cœur du SI et sont sous la responsabilité des comités consultatifs du Comité international des poids et mesures (CIPM). Les définitions actuelles des unités de base et les conseils pour leur mise en pratique sont présentés dans la Brochure sur le SI^[8], publiée par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) et disponible auprès de celui-ci. À noter qu'à la différence des unités de base, possédant chacune une définition spécifique, les grandeurs de base sont simplement choisies par convention et aucune tentative de les définir autrement que fonctionnellement n'a été effectuée.

0.3 Réalisation des valeurs d'unités

Réaliser la valeur d'une unité signifie utiliser la définition de l'unité pour effectuer des mesurages qui comparent la valeur d'une grandeur de même nature que l'unité avec la valeur de l'unité. Il s'agit de l'étape essentielle pour le mesurage de la valeur de toute grandeur dans les sciences. La réalisation des valeurs des unités de base est d'une importance particulière. La réalisation des valeurs des unités dérivées découle en principe de la réalisation des unités de base.

Il peut exister de nombreuses manières différentes de réaliser la valeur d'une unité en pratique et de nouvelles méthodes peuvent être développées avec les avancées de la science. Toute méthode cohérente avec les lois de la physique peut être utilisée pour réaliser toute unité SI. Néanmoins, il est souvent utile de passer en revue les méthodes expérimentales de réalisation des unités, et le CIPM recommande de telles méthodes, dont la présentation fait partie de la Brochure sur le SI.

[ISO 80000-1:2009](https://www.iso.org/standards/iso-80000-1-2009)

0.4 Disposition des tableaux

Dans les parties 3 à 14 de la présente Norme internationale, les grandeurs et les relations entre elles, formant un sous-ensemble de l'ISQ, sont présentées sur les pages de gauche, et les unités SI (et quelques autres) sont présentées sur les pages de droite. Certaines grandeurs et unités supplémentaires sont également respectivement présentées sur les pages de gauche et de droite. Les numéros des grandeurs sont notés pp-nn.s (pp, numéro de partie; nn, numéro courant dans la partie; s, numéro complémentaire). Les numéros des unités sont notés pp-nn.l (pp, numéro de partie; nn, numéro dans la partie; l, lettre complémentaire).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 80000-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3621acd9-0931-4825-961f-cd9b1772e90f/iso-80000-1-2009>

Grandeurs et unités —

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

L'ISO 80000-1 donne des informations générales et des définitions à propos des grandeurs, des systèmes de grandeurs, des unités, des symboles de grandeurs et d'unités, et des systèmes cohérents d'unités, notamment le Système international de grandeurs (ISQ) et le Système international d'unités (SI).

Les principes établis dans l'ISO 80000-1 sont prévus pour un usage général dans les divers domaines scientifiques et techniques, ainsi qu'en introduction aux autres parties de la présente Norme internationale.

Les grandeurs ordinales et les propriétés qualitatives sont hors du domaine d'application de l'ISO 80000-1.

iTeh STANDARD PREVIEW

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

Guide ISO/CEI 99:2007, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE Le contenu de cet article est essentiellement le même que celui du Guide ISO/CEI 99:2007. Certaines notes et exemples ont été modifiés.

3.1

grandeur

propriété d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance, que l'on peut exprimer quantitativement au moyen d'un nombre et d'une référence

NOTE 1 Le concept générique de grandeur peut être subdivisé en plusieurs niveaux de concepts spécifiques, comme indiqué dans le tableau suivant. La moitié gauche du tableau présente des concepts spécifiques du concept de grandeur. Ce sont des concepts génériques pour les grandeurs individuelles de la moitié droite.

longueur, l	rayon, r	rayon du cercle A, r_A ou $r(A)$
	longueur d'onde, λ	longueur d'onde de la radiation D du sodium, λ_D ou $\lambda(\text{Na}; D)$
énergie, E	énergie cinétique, T	énergie cinétique de la particule i dans un système donné, T_i
	chaleur, Q	chaleur de vaporisation du spécimen i d'eau, Q_i
charge électrique, Q		charge électrique du proton, e
résistance électrique, R		résistance électrique de la résistance i dans un circuit donné, R_i
concentration en quantité de matière du constituant B, c_B		concentration en quantité de matière d'éthanol dans le spécimen i de vin, $c_i(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$
nombre volumique du constituant B, C_B		nombre volumique d'érythrocytes dans le spécimen i de sang, $C(\text{Erys}; B_i)$
dureté C de Rockwell (charge de 150 kg), HRC(150 kg)		dureté C de Rockwell du spécimen i d'acier, HRC $_i$ (150 kg)

NOTE 2 La référence peut être une unité de mesure, une procédure de mesure, un matériau de référence ou une de leurs combinaisons. Pour l'expression quantitative d'une grandeur (voir 3.19).

NOTE 3 La série ISO 80000 et CEI 80000, *Grandeurs et unités*, donne des symboles de grandeurs. Les symboles de grandeurs sont écrits en italique. Un symbole donné peut noter des grandeurs différentes.

NOTE 4 Une grandeur telle que définie ici est une grandeur scalaire. Cependant, un vecteur ou un tenseur dont les composantes sont des grandeurs est aussi considéré comme une grandeur.

NOTE 5 Le concept de «grandeur» peut être subdivisé génériquement, par exemple «grandeur physique», «grandeur chimique» et «grandeur biologique», ou «grandeur de base» et «grandeur dérivée».

NOTE 6 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.1, dans laquelle il y a une note supplémentaire.

3.2 nature de grandeur

aspect commun à des grandeurs mutuellement comparables

NOTE 1 Nature de grandeur est souvent abrégé en «nature», par exemple dans grandeurs de même nature.

NOTE 2 La répartition des grandeurs selon leur nature est dans une certaine mesure arbitraire.

EXEMPLE 1 Les grandeurs diamètre, circonférence et longueur d'onde sont généralement considérées comme des grandeurs de même nature, à savoir la nature de la longueur.

EXEMPLE 2 Les grandeurs chaleur, énergie cinétique et énergie potentielle sont généralement considérées comme des grandeurs de même nature, à savoir la nature de l'énergie.

NOTE 3 Les grandeurs de même nature dans un système de grandeurs donné ont la même dimension. Cependant des grandeurs de même dimension ne sont pas nécessairement de même nature.

EXEMPLE On ne considère pas, par convention, les grandeurs moment d'une force et énergie comme étant de même nature, bien que ces grandeurs aient la même dimension. Il en est de même pour la capacité thermique et l'entropie, ainsi que pour un nombre d'entités, la perméabilité relative et la fraction massique.

NOTE 4 En anglais, les termes désignant les grandeurs de la moitié gauche du tableau en 3.1, Note 1, sont souvent employés pour désigner les «natures» correspondantes. En français, le terme «nature» n'est employé que dans des expressions telles que «grandeurs de même nature» (en anglais «quantities of the same kind»).

NOTE 5 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.2, dans laquelle «nature» est donné comme un terme admis.

3.3**système de grandeurs**

ensemble de grandeurs associé à un ensemble de relations non contradictoires entre ces grandeurs

NOTE 1 Les grandeurs ordinales (voir 3.26), telles que la dureté C de Rockwell, et les propriétés qualitatives (voir 3.30), telles que la couleur de la lumière, ne sont généralement pas considérées comme faisant partie d'un système de grandeurs, parce qu'elles ne sont reliées à d'autres grandeurs que par des relations empiriques.

NOTE 2 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.3, dans laquelle la Note 1 est différente.

3.4**grandeur de base**

grandeur d'un sous-ensemble choisi par convention dans un système de grandeurs donné de façon qu'aucune grandeur du sous-ensemble ne puisse être exprimée en fonction des autres

NOTE 1 Le sous-ensemble mentionné dans la définition est appelé «ensemble des grandeurs de base».

EXEMPLE L'ensemble des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ) est donné en 3.6.

NOTE 2 Les grandeurs de base sont considérées comme mutuellement indépendantes puisqu'une grandeur de base ne peut être exprimée par un produit de puissances des autres grandeurs de base.

NOTE 3 On peut considérer la grandeur «nombre d'entités» comme une grandeur de base dans tout système de grandeurs.

NOTE 4 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.4, dans laquelle la définition est légèrement différente.

3.5**grandeur dérivée**

grandeur définie, dans un système de grandeurs, en fonction des grandeurs de base de ce système

EXEMPLE Dans un système de grandeurs ayant pour grandeurs de base la longueur et la masse, la masse volumique est une grandeur dérivée définie comme le quotient d'une masse par un volume (longueur au cube).

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.5]

3.6**Système international de grandeurs****ISQ**

système de grandeurs fondé sur les sept grandeurs de base: longueur, masse, temps, courant électrique, température thermodynamique, quantité de matière, intensité lumineuse

NOTE 1 Ce système de grandeurs est publié dans la série ISO 80000 et CEI 80000, *Grandeurs et unités*, Parties 3 à 14.

NOTE 2 Le Système international d'unités (SI) (voir 3.16) est fondé sur l'ISQ.

NOTE 3 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.6, dans laquelle Note 1 est différente.

3.7**dimension****dimension d'une grandeur**

expression de la dépendance d'une grandeur par rapport aux grandeurs de base d'un système de grandeurs sous la forme d'un produit de puissances de facteurs correspondant aux grandeurs de base, en omettant tout facteur numérique

EXEMPLE 1 Dans l'ISQ, la dimension de la force est notée $\dim F = LMT^{-2}$.

EXEMPLE 2 Dans le même système de grandeurs, $\dim \rho_B = ML^{-3}$ est la dimension de la concentration en masse du constituant B, et ML^{-3} est aussi la dimension de la masse volumique, ρ .

EXEMPLE 3 La période, T , d'un pendule de longueur l en un endroit où l'accélération locale de la pesanteur vaut g est:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ ou } T = C(g)\sqrt{l} \text{ où } C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

Par conséquent, $\dim C(g) = T \cdot L^{-1/2}$.

NOTE 1 Une puissance d'un facteur est le facteur muni d'un exposant. Chaque facteur exprime la dimension d'une grandeur de base.

NOTE 2 Par convention, la représentation symbolique de la dimension d'une grandeur de base est une lettre majuscule unique en caractère romain (droit) sans empattement. Par convention, la représentation symbolique de la dimension d'une grandeur dérivée est le produit de puissances des dimensions des grandeurs de base conformément à la définition de la grandeur dérivée. La dimension de la grandeur Q est notée $\dim Q$.

NOTE 3 Pour établir la dimension d'une grandeur, on ne tient pas compte du caractère scalaire, vectoriel ou tensoriel.

NOTE 4 Dans un système de grandeurs donné,

- les grandeurs de même nature ont la même dimension,
- des grandeurs de dimensions différentes sont toujours de nature différente,
- des grandeurs ayant la même dimension ne sont pas nécessairement de même nature.

NOTE 5 Dans l'ISQ, les symboles correspondant aux dimensions des grandeurs sont:

Grandeur de base	Symbole de la dimension
longueur	L
masse	M
temps	T
courant électrique	I
température thermodynamique	Θ
quantité de matière	N
intensité lumineuse	J

La dimension d'une grandeur Q est donc notée $\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma \Theta^\delta \epsilon^\eta N^\zeta J^\eta$ où les exposants, appelés exposants dimensionnels, sont positifs, négatifs ou nuls. Les facteurs dont l'exposant est nul et les exposants 1 sont généralement omis. Lorsque tous les exposants sont nuls (voir 3.8).

NOTE 6 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.7, dans laquelle la Note 5 et les Exemples 2 et 3 sont différents et dans laquelle «dimension d'une grandeur» est donné comme un terme admis.

3.8 grandeur sans dimension grandeur de dimension un

grandeur pour laquelle tous les exposants des facteurs correspondant aux grandeurs de base dans sa dimension sont nuls

NOTE 1 Le terme «grandeur sans dimension» est d'usage courant en français. Il provient du fait que tous les exposants sont nuls dans la représentation symbolique de la dimension de telles grandeurs. Le terme «grandeur de dimension un» reflète la convention selon laquelle la représentation symbolique de la dimension de telles grandeurs est le symbole 1 (voir l'Article 5). Cette dimension n'est pas un nombre, mais l'élément neutre pour la multiplication des dimensions.

NOTE 2 Les unités de mesure et les valeurs des grandeurs sans dimension sont des nombres, mais ces grandeurs portent plus d'information qu'un nombre.

NOTE 3 Certaines grandeurs sans dimension sont définies comme des rapports de deux grandeurs de même nature. L'unité dérivée cohérente est le nombre un, de symbole 1.

EXEMPLE Angle plan, angle solide, indice de réfraction, perméabilité relative, fraction massique, facteur de frottement, nombre de Mach.

NOTE 4 Les nombres d'entités sont des grandeurs sans dimension.

EXEMPLE Nombre de tours dans une bobine, nombre de molécules dans un spécimen donné, dégénérescence des niveaux d'énergie d'un système quantique.

NOTE 5 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.8, dans laquelle les Notes 1 et 3 sont différentes et dans laquelle «grandeur de dimension un» est donné comme un terme admis.

3.9

unité de mesure

unité

grandeur scalaire réelle, définie et adoptée par convention, à laquelle on peut comparer toute autre grandeur de même nature pour exprimer le rapport de la deuxième grandeur à la première sous la forme d'un nombre

NOTE 1 On désigne les unités de mesure par des noms et des symboles attribués par convention.

NOTE 2 Les unités des grandeurs de même dimension peuvent être désignées par le même nom et le même symbole même si ces grandeurs ne sont pas de même nature. On emploie, par exemple, le nom «joule par kelvin» et le symbole J/K pour désigner à la fois une unité de capacité thermique et une unité d'entropie, bien que ces grandeurs ne soient généralement pas considérées comme étant de même nature. Toutefois, dans certains cas, des noms spéciaux sont utilisés exclusivement pour des grandeurs d'une nature spécifiée. C'est ainsi que l'unité seconde à la puissance moins un (1/s) est appelée hertz (Hz) pour les fréquences et becquerel (Bq) pour les activités de radionucléides. Un autre exemple est le joule (J), utilisé comme unité d'énergie, mais jamais comme unité de moment de force, à savoir le newton mètre (N · m).

NOTE 3 Les unités des grandeurs sans dimension sont des nombres. Dans certains cas, on leur donne des noms spéciaux, par exemple radian, stéradian et décibel ou on les exprime par des quotients comme la millimole par mole égale à 10^{-3} , et le microgramme par kilogramme égal à 10^{-9} .

NOTE 4 Pour une grandeur donnée, le nom abrégé «unité» est souvent combiné avec le nom de la grandeur, par exemple «unité de masse».

NOTE 5 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.9, dans laquelle la définition et la Note 2 sont différents et dans laquelle «unité» est donné comme un terme admis.

3.10

unité de base

unité de mesure adoptée par convention pour une grandeur de base

NOTE 1 Dans chaque système cohérent d'unités, il y a une seule unité de base pour chaque grandeur de base.

EXEMPLE Dans le SI, le mètre est l'unité de base de longueur. Dans les systèmes CGS, le centimètre est l'unité de base de longueur.

NOTE 2 Une unité de base peut aussi servir pour une grandeur dérivée de même dimension.

EXEMPLE La grandeur dérivée hauteur de pluie, définie comme un volume surfacique (volume par aire) a le mètre comme unité dérivée cohérente dans le SI.

NOTE 3 Pour un nombre d'entités, on peut considérer le nombre un, de symbole 1, comme une unité de base dans tout système d'unité. Comparer à la Note 3 en 3.4.

NOTE 4 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.10, dans laquelle l'exemple dans la Note 2 est différent. La dernière phrase dans la Note 3 est nouvelle.

3.11

unité dérivée

unité de mesure d'une grandeur dérivée

EXEMPLE Le mètre par seconde, symbole m/s, et le centimètre par seconde, symbole cm/s, sont des unités dérivées de vitesse dans le SI. Le kilomètre par heure, symbole km/h, est une unité de vitesse en dehors du SI mais dont l'usage est accepté avec le SI. Le nœud, égal à un mille marin par heure, est une unité de vitesse en dehors du SI.

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.11]

3.12

unité dérivée cohérente

unité dérivée qui, pour un système de grandeurs donné et pour un ensemble choisi d'unités de base, est un produit de puissances des unités de base sans autre facteur de proportionnalité que le nombre un

NOTE 1 Une puissance d'une unité de base est l'unité munie d'un exposant.

NOTE 2 La cohérence ne peut être déterminée que par rapport à un système de grandeurs particulier et un ensemble donné d'unités de base.

EXEMPLES Si le mètre, la seconde et la mole sont des unités de base, le mètre par seconde est une unité dérivée cohérente de vitesse lorsque la vitesse est définie par l'équation aux grandeurs $v = dr/dt$, et la mole par mètre cube est l'unité dérivée cohérente de concentration en quantité de matière lorsque la concentration en quantité de matière est définie par l'équation aux grandeurs $c = n/V$. Le kilomètre par heure et le nœud, donnés comme exemples d'unités dérivées en 3.11, ne sont pas des unités dérivées cohérentes dans un tel système.

NOTE 3 Une unité dérivée peut être cohérente par rapport à un système de grandeurs, mais non par rapport à un autre.

EXEMPLE Le centimètre par seconde est l'unité dérivée cohérente de vitesse dans le système d'unités CGS mais n'est pas une unité dérivée cohérente dans le SI.

NOTE 4 Dans tout système d'unités, l'unité dérivée cohérente de toute grandeur dérivée sans dimension est le nombre un, de symbole 1. Le nom et le symbole de l'unité de mesure un sont généralement omis.

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.12]

3.13

système d'unités

ensemble d'unités de base et d'unités dérivées, de leurs multiples et sous-multiples, définis conformément à des règles données, pour un système de grandeurs donné

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.13]

3.14

système cohérent d'unités

système d'unités, fondé sur un système de grandeurs donné, dans lequel l'unité de mesure de chaque grandeur dérivée est une unité dérivée cohérente

EXEMPLE L'ensemble des unités SI cohérentes et les relations entre elles.

NOTE 1 Un système d'unités ne peut être cohérent que par rapport à un système de grandeurs et aux unités de base adoptées.

NOTE 2 Pour un système cohérent d'unités, les équations aux valeurs numériques ont la même forme, y compris les facteurs numériques, que les équations aux grandeurs correspondantes. Voir les exemples d'équations aux valeurs numériques en 3.25.

NOTE 3 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.14, dans laquelle la Note 2 est différente.

3.15**unité hors système**

unité de mesure qui n'appartient pas à un système d'unités donné

EXEMPLE 1 L'électronvolt ($\approx 1,602\ 18 \times 10^{-19}$ J) est une unité d'énergie hors système pour le SI.

EXEMPLE 2 Le jour, l'heure, la minute sont des unités de temps hors système pour le SI.

NOTE Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.15, dans laquelle l'Exemple 1 est différent.

3.16**Système international d'unités****SI**

système d'unités, fondé sur le Système international de grandeurs, comportant les noms et symboles des unités, une série de préfixes avec leurs noms et symboles, ainsi que des règles pour leur emploi adopté par la Conférence générale des poids et mesures (CGPM)

NOTE 1 Le SI est fondé sur les sept grandeurs de base de l'ISQ et sur les noms et symboles des unités de base correspondantes (voir 6.5.2).

NOTE 2 Les unités de base et les unités dérivées cohérentes du SI forment un ensemble cohérent, appelé «ensemble des unités SI cohérentes».

NOTE 3 Pour une description et une explication complète du Système international d'unités, voir la 8^e édition de la Brochure sur le SI publiée par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) et disponible sur le site internet du BIPM.

NOTE 4 En algèbre des grandeurs, la grandeur «nombre d'entités» est souvent considérée comme une grandeur de base, avec l'unité de base un, symbole 1.

NOTE 5 Pour les préfixes SI des multiples et sous-multiples des unités (voir 6.5.4).

NOTE 6 Adapté du Guide ISO/CEI 99:2007, définition 1.16, dans laquelle les Notes 1 et 5 sont différentes.

3.17**multiple d'une unité**

unité de mesure obtenue en multipliant une unité de mesure donnée par un entier supérieur à un

EXEMPLE 1 Le kilomètre est un multiple décimal du mètre.

EXEMPLE 2 L'heure est un multiple non décimal de la seconde.

NOTE 1 Les préfixes SI pour les multiples décimaux des unités de base et des unités dérivées du SI sont donnés en 6.5.4.

NOTE 2 Les préfixes SI représentent strictement des puissances de 10 et il convient de ne pas les utiliser pour des puissances de 2. Par exemple, il convient de ne pas utiliser 1 kilobit pour représenter 1 024 bits (2^{10} bits), qui est un kibibit (1 Kibit).