

# PROJET DE NORME INTERNATIONALE

## ISO/DIS 80000-1

ISO/TC 12

Secrétariat: SIS

Début de vote:  
2017-04-14

Vote clos le:  
2017-07-07

---

---

## Grandeurs et unités —

### Partie 1: Généralités

*Quantities and units —*

*Part 1: General*

ICS: 01.060

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

[ISO/DIS 80000-1](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b690f3-f569-4239-bb88-9d1eb07ab356/iso-dis-80000-1>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

Ce projet est soumis à un vote parallèle à ISO et à IEC.

**TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN**



Numéro de référence  
ISO/DIS 80000-1:2017(F)

© ISO 2017

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

ISO/DIS 80000-1

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b690f3-f569-4239-bb88-9d1eb07ab356/iso-dis-80000-1>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
0.1 Grandeurs.....	vi
0.2 Unités.....	vii
0.3 Réalisation des valeurs d'unités.....	vii
0.4 Disposition des tableaux.....	vii
1 Domaine d'application.....	9
2 Références normatives.....	9
3 Termes et définitions.....	9
4 Grandeurs.....	21
4.1 Le concept de grandeur.....	21
4.2 Nature de grandeur — Algèbre des grandeurs.....	21
4.3 Système de grandeurs — Grandeurs de base et grandeurs dérivées.....	21
4.4 Constantes universelles et constantes empiriques.....	22
4.5 Les multiplicateurs constants dans les équations aux grandeurs.....	22
4.6 Système international de grandeurs, ISQ.....	23
5 Dimensions de grandeurs.....	23
6 Unités.....	24
6.1 Unités et valeurs numériques.....	24
6.2 Opérations mathématiques.....	25
6.3 Équations aux grandeurs et équations aux valeurs numériques.....	25
6.4 Systèmes cohérents d'unités.....	26
6.5 Le Système international d'unités, SI.....	26
6.5.1 Généralités.....	26
6.5.2 Unités SI de base.....	27
6.5.3 Unités SI dérivées.....	27
6.5.4 Préfixes SI.....	29
6.5.5 L'unité un.....	30
6.5.6 Autres unités.....	31
7 Règles d'impression.....	33
7.1 Symboles de grandeurs.....	33
7.1.1 Généralités.....	33
7.1.2 Indices.....	33
7.1.3 Combinaison des symboles de grandeurs.....	34
7.1.4 Expression des grandeurs.....	35
7.2 Noms et symboles des unités.....	36
7.2.1 Généralités.....	36
7.2.2 Combinaison des symboles d'unités.....	37
7.2.3 Préfixes.....	37
7.2.4 Noms français des unités composées.....	37
7.2.5 Orthographe des noms des grandeurs et des unités en anglais et en français.....	38
7.3 Nombres.....	38
7.3.1 Généralités.....	38

7.3.2	Signe décimal.....	39
7.3.3	Multiplication et division .....	39
7.3.4	Erreur et incertitude.....	40
7.4	Éléments chimiques et nucléides .....	41
7.5	Alphabet grec.....	43
Annexe A (normative) Termes dans les noms des grandeurs physiques.....		44
A.1	Généralités.....	44
A.2	Coefficients, facteurs.....	44
A.3	Paramètres, nombres, rapports.....	45
A.4	Niveaux .....	46
A.5	Constantes.....	46
A.6	Termes d'application générale .....	47
Annexe B (normative) Arrondissement des nombres.....		49
Annexe C (normative) Grandeurs logarithmiques et leurs unités .....		52
C.1	Généralités.....	52
C.2	Grandeurs logarithmiques racines de puissance .....	52
C.3	Grandeurs logarithmiques de puissance.....	53
C.4	Grandeurs logarithmiques de la théorie de l'information.....	53
Annexe D (informative) Organisations internationales dans le domaine des grandeurs et unités .....		54
D.1	JCGM .....	54
D.2	CGPM – CIPM – BIPM .....	54
D.3	IEC – IEC/CE 25 .....	54
D.4	IFCC.....	54
D.5	ILAC .....	54
D.6	ISO – ISO/TC 12 .....	54
D.7	UICPA .....	54
D.8	UIPPA .....	54
D.9	OIML – CGML – CIML – BIML .....	55
Bibliographie .....		56

iTeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO/DIS 80000-1  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b690f3-f569-4239-bb88-9d1eb07ab356/iso-dis-80000-1>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : [www.iso.org/iso/fr/foreword.html](http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 12, *Grandeurs et unités*, en collaboration avec l'IEC/CE 25, *Grandeurs et unités*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 80000-1:2009) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série de norme ISO 80000 peut être consultée sur le site de l'ISO.

## 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.

Il existe, en principe, 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.

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 l'ISO/IEC Guide 99:2007, ainsi que dans la Brochure sur le SI [8], 8<sup>e</sup> 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 avait déjà été annoncé que le nouveau terme serait utilisé. 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 continuelle 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.

## 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 <sup>[8]</sup>, 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.

## 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/DIS 80000-1

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b690f3-f569-4239-bb88-9d1eb07ab356/iso-dis-80000-1>

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

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO/IEC Guide 99:2007, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*.  
ISO/DIS 80000-1  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b69015-569-4239-b088-9d1eb07ab356/iso-dis-80000-1

ISO/IEC Guide 98-1:2009, *Incertitude de mesure — Partie 1 : Introduction à l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*.

## 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 de l'ISO/IEC Guide 99:2007. Certains termes et définitions 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 à l'article : 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, $\lambda$	longueur d'onde de la radiation D du sodium, $\lambda_D$ 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), $\text{HRC}(150 \text{ kg})$		dureté C de Rockwell du spécimen $i$ d'acier, $\text{HRC}_i(150 \text{ kg})$

Note 2 à l'article : 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 à l'article : Les séries ISO 80000 et IEC 80000, *Grandeurs et unités*, donnent des symboles de grandeurs. Les symboles de grandeurs sont écrits en italique. Un symbole donné peut noter des grandeurs différentes.

Note 4 à l'article : 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 à l'article : 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 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 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 à l'article : « Nature de grandeur » est souvent abrégé en « nature », par exemple dans grandeurs de même nature.

Note 2 à l'article : 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 à l'article : 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 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.2, dans laquelle « nature » est donné comme un terme toléré. La Note 1 a été ajoutée. La Note 4 a été supprimée.

**3.3****système de grandeurs**

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

Note 1 à l'article : Les propriétés 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 aux grandeurs que par des relations empiriques.

Note 2 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 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 à l'article : 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 à l'article : Les grandeurs de base sont considérées comme mutuellement indépendantes puisqu'une grandeur de base ne peut pas être exprimée par un produit de puissances des autres grandeurs de base.

Note 3 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.4, dans laquelle la définition est légèrement différente. La Note 3 a été supprimée.

**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).

Note 1 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.5, dans laquelle l'exemple est légèrement différent.

**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 et intensité lumineuse

Note 1 à l'article : Ce système de grandeurs est publié dans les séries ISO 80000 et IEC 80000, *Grandeurs et unités*, Parties 3 à 14.

Note 2 à l'article : Le Système international d'unités (SI) (voir 3.16) est fondé sur l'ISQ.

Note 3 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 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  $F = LMT^{-2}$ .

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,  $\rho$ .

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 à l'article : Une puissance d'un facteur est le facteur muni d'un exposant. Chaque facteur exprime la dimension d'une grandeur de base.

Note 2 à l'article : 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 à l'article : Pour établir la dimension d'une grandeur, on ne tient pas compte du caractère scalaire, vectoriel ou tensoriel.

Note 4 à l'article : 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 ; et
- des grandeurs ayant la même dimension ne sont pas nécessairement de même nature.

Note 5 à l'article : 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  $\dim Q = L^{\alpha}M^{\beta}T^{\gamma}\Theta^{\delta}N^{\zeta}$  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 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.7, dans laquelle les Notes 2 et 5 et les Exemples 2 et 3 sont différents et dans laquelle « dimension d'une grandeur » est donné comme un terme toléré.

### 3.8

#### **grandeur de dimension nombre grandeur sans dimension**

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

Note 1 à l'article : Le terme « grandeur sans dimension » est encore utilisé en français et est conservé ici pour des raisons historiques. 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 nombre » reflète le fait que les grandeurs de cette dimension sont des nombres. Cette dimension n'est pas un nombre, mais l'élément neutre pour la multiplication des dimensions.

Note 2 à l'article : Les unités de mesure et les valeurs des grandeurs de dimension nombre sont des nombres, mais ces grandeurs portent plus d'information qu'un nombre.

Note 3 à l'article : Certaines grandeurs de dimension nombre 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 à l'article : Les nombres d'entités sont des grandeurs de dimension nombre.

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 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.8, dans laquelle les Notes sont différentes et dans laquelle « grandeur de dimension un » est donné comme un terme toléré avec « grandeur sans dimension » comme terme privilégié.

### 3.9

#### **unité de mesure unité**

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

Note 1 à l'article : On désigne les unités de mesure par des noms et des symboles attribués par convention.

Note 2 à l'article : 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 à l'article : L'unité de mesure des grandeurs de dimension nombre est le nombre un, de symbole 1. Dans certains cas, on donne à cette unité et à ses multiples ou sous-multiples 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 à l'article : Pour une grandeur donnée, le nom abrégé « unité » est souvent combiné avec le nom de la grandeur, par exemple « unité de masse ».

Note 5 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.9, dans laquelle la définition et les Notes 2 et 3 sont différents et dans laquelle « unité » est donné comme un terme toléré.

### 3.10

#### unité de base

unité de mesure adoptée par convention pour une grandeur de base

Note 1 à l'article : 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.

Note 2 à l'article : 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, a le mètre comme unité dérivée cohérente dans le SI.

Note 3 à l'article : Pour un nombre d'entités, le nombre un, de symbole 1, est l'unité dans tout système d'unités. Comparer à la Note 3 en 3.9.

Note 4 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.10, dans laquelle les Notes sont légèrement différentes. La dernière phrase dans la Note 3 est nouvelle.

[ISO/DIS 80000-1](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b690f3-f569-4239-bb88-9d1eb07ab356/iso-dis-80000-1)

### 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.

[ISO/IEC Guide 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 à l'article : Une puissance d'une unité de base est l'unité munie d'un exposant.

Note 2 à l'article : 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 à l'article : 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 était 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 à l'article : Dans tout système d'unités, l'unité cohérente de toute grandeur dérivée de dimension nombre est le nombre un, de symbole 1. Le nom et le symbole de l'unité de mesure un sont généralement omis.

Note 5 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 3.12, dans laquelle les Notes 2 et 3 sont légèrement différentes.

### 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

[ISO/IEC Guide 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 à l'article : Un système d'unités ne peut être cohérent que par rapport à un système de grandeurs et aux unités de base adoptées.

Note 2 à l'article : 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 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 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 1 à l'article : Adapté de l'ISO/IEC Guide 99:2007, définition 1.15, dans laquelle l'Exemple 1 est différent.