

---

---

**Grandeurs et unités —**

**Partie 11:  
Nombres caractéristiques**

*Quantities and units —*

*Part 11: Characteristic numbers*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 80000-11:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/79e575-fc98-4b25-a254-e5eab9aa5cbd/iso-80000-11-2008>

**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.



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2008

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Noms, symboles et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Transfert de quantité de mouvement</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Transfert de chaleur</b> .....	<b>4</b>
<b>6 Transfert de matière dans un système binaire</b> .....	<b>6</b>
<b>7 Constantes de la matière</b> .....	<b>8</b>
<b>8 Magnétohydrodynamique</b> .....	<b>9</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 80000-11:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/77e575-fc98-4b25-a254-e5eab9aa5cbd/iso-80000-11-2008>

## 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 80000-11 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion* en collaboration avec la CEI/CE 25, *Grandeurs et unités*.

Cette première édition de l'ISO 80000-11 annule et remplace la troisième édition de l'ISO 31-12:1992 et l'ISO 31-12:1992/Amd.1:1998. Les principales modifications techniques apportées par rapport à la précédente norme sont les suivantes:

— les *références normatives* ont été modifiées.

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*

## Introduction

### 0.1 Disposition des tableaux

Tous les nombres caractéristiques sont des grandeurs de dimension un, également appelées grandeurs sans dimension. Par conséquent l'unité cohérente de tous les nombres caractéristiques est le nombre un, symbole 1. Cette unité n'est pas reprise dans les tableaux suivants.

Lorsque la numérotation d'un article a été modifiée dans la révision d'une partie de l'ISO 31, le numéro utilisé dans l'édition précédente figure entre parenthèses, sous le nouveau numéro de la grandeur; un tiret est utilisé pour indiquer que la grandeur en question ne figurait pas dans l'édition précédente.

### 0.2 Tableaux des grandeurs

Les noms en anglais et en français des grandeurs les plus importantes relevant du domaine d'application du présent document sont donnés conjointement avec leurs symboles et, dans la plupart des cas, avec leurs définitions. Ces noms et symboles ont valeur de recommandations. Les définitions sont données en vue de l'identification des grandeurs du Système international de grandeurs (ISQ, International System of Quantities), et sont énumérées dans les tableaux; elles ne sont pas complètes, au sens strict du terme.

Le caractère scalaire, vectoriel ou tensoriel des grandeurs est indiqué, en particulier lorsque cela est nécessaire pour les définir.

Dans la plupart des cas, un seul nom et un seul symbole sont donnés pour la grandeur; lorsque deux ou plusieurs noms ou symboles sont indiqués pour une même grandeur, sans distinction spéciale, ils peuvent être utilisés indifféremment. Lorsqu'il existe deux façons d'écrire une même lettre en italique (comme c'est le cas, par exemple, avec  $\vartheta$  et  $\theta$ ;  $\varphi$  et  $\phi$ ;  $a$  et  $\alpha$ ;  $g$  et  $g$ ), une seule façon est indiquée. Cela ne signifie pas que l'autre n'est pas également acceptable. Il est recommandé de ne pas donner de significations différentes à ces variantes. Un symbole entre parenthèses signifie qu'il s'agit d'un symbole de réserve à utiliser lorsque, dans un contexte particulier, le symbole principal est utilisé avec une signification différente.

Dans la présente édition française, les noms de grandeurs cités en anglais sont imprimés en italique et sont précédés de *en*. En français, le genre des noms est indiqué par (m) pour masculin et par (f) pour féminin, juste après le substantif dans le nom.

### 0.3 Remarques sur les unités des grandeurs de dimension un, ou grandeurs sans dimension

L'unité cohérente pour toute grandeur de dimension un, également appelée grandeur sans dimension, est le nombre un, symbole 1. Lorsque la valeur d'une telle grandeur est exprimée, le symbole 1 de l'unité n'est généralement pas écrit explicitement.

EXEMPLE 1 Indice de réfraction  $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

Il ne faut pas utiliser de préfixes pour former les multiples ou les sous-multiples de l'unité un. Au lieu des préfixes, il est recommandé d'utiliser les puissances de 10.

EXEMPLE 2 Nombre de Reynolds  $Re = 1,32 \times 10^3$

Considérant que l'angle plan est généralement exprimé sous forme de rapport entre deux longueurs et l'angle solide sous forme de rapport entre deux aires, le CGPM a décidé en 1995 que, dans le SI, le radian (symbole rad) et le stéradian (symbole sr) sont des unités dérivées sans dimension. Cela implique que les grandeurs angle plan et angle solide sont considérées comme des grandeurs dérivées de dimension un. Les unités radian et stéradian sont ainsi égales à un; elles peuvent être soit omises, soit utilisées dans l'expression des unités dérivées afin de faciliter la distinction entre des grandeurs de nature différente mais de même dimension.

Withholdn

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 9000-1:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/79e575-fc98-4b25-a254-e5eab9aa5cbd/iso-9000-1-2008>

# Grandeurs et unités —

## Partie 11: Nombres caractéristiques

### 1 Domaine d'application

L'ISO 80000-11 donne les noms, les symboles et les définitions des nombres caractéristiques utilisés dans la description des phénomènes de transfert.

### 2 Références normatives

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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 80000-3:2006, *Grandeurs et unités — Partie 3: Espace et temps*

ISO 80000-4:2006, *Grandeurs et unités — Partie 4: Mécanique*

ISO 80000-5:2007, *Grandeurs et unités — Partie 5: Thermodynamique*

CEI 80000-6:2008, *Grandeurs et unités — Partie 6: Électromagnétisme*

ISO 80000-8:2007, *Grandeurs et unités — Partie 8: Acoustique*

ISO 80000-9:—<sup>1)</sup>, *Grandeurs et unités — Partie 9: Chimie physique et physique moléculaire*

### 3 Noms, symboles et définitions

Les noms, les symboles et les définitions des nombres caractéristiques sont donnés aux pages suivantes.

1) À publier. (Révision de l'ISO 31-8:1992)

## 4 Transfert de quantité de mouvement

N°	Nom	Symbole	Définition	Remarques
11-4.1 (12-1)	nombre (m) de Reynolds <i>en Reynolds number</i>	$Re$	$Re = \frac{\rho v l}{\eta} = \frac{v l}{\nu}$ <p>où <math>\rho</math> est la masse volumique (ISO 80000-4:2006, 4-2); <math>v</math> est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1), <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1); <math>\eta</math> est la viscosité dynamique (ISO 80000-4:2006, 4-23) et <math>\nu</math> est la viscosité cinématique (ISO 80000-4:2006, 4-24)</p>	
11-4.2 (12-2)	nombre (m) d'Euler <i>en Euler number</i>	$Eu$	$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$ <p>où <math>p</math> est la pression (ISO 80000-4:2006, 4-15.1); <math>\rho</math> est la masse volumique (ISO 80000-4:2006, 4-2) et <math>v</math> est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1)</p>	Parfois le double du nombre d'Euler défini ici est appelé nombre d'Euler. Cette définition est rejetée.
11-4.3 (12-3)	nombre (m) de Froude <i>en Froude number</i>	$Fr$	$Fr = \frac{v}{\sqrt{lg}}$ <p>où <math>v</math> est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1); <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1) et <math>g</math> est l'accélération due à la pesanteur (ISO 80000-3:2006, 3-9.2)</p>	Parfois le carré du nombre de Froude défini ici est appelé nombre de Froude. Cette définition est rejetée.
11-4.4 (12-4)	nombre (m) de Grashof <i>en Grashof number</i>	$Gr$	$Gr = \frac{l^3 g \alpha \Delta T}{\nu^2}$ <p>où <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1); <math>g</math> est l'accélération due à la pesanteur (ISO 80000-3:2006, 3-9.2); <math>\alpha</math> est le coefficient de dilatation volumique (ISO 80000-5:2007, 5-3.2); <math>T</math> est la température thermodynamique (ISO 80000-5:2007, 5-1) et <math>\nu</math> est la viscosité cinématique (ISO 80000-4:2006, 4-24)</p>	
11-4.5 (12-5)	nombre (m) de Weber <i>en Weber number</i>	$We$	$We = \frac{\rho v^2 l}{\sigma}$ <p>où <math>\rho</math> est la masse volumique (ISO 80000-4:2006, 4-2); <math>v</math> est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1); <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1) et <math>\sigma</math> est la tension superficielle (ISO 80000-4:2006, 4-25)</p>	

(à suivre)



N°	Nom	Symbole	Définition	Remarques
11-4.6 (12-6)	nombre (m) de Mach <i>en Mach number</i>	$Ma$	$Ma = v/c$  où $v$ est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1) et $c$ est la vitesse du son (ISO 80000-8:2007, 8-14.1)	
11-4.7 (12-7)	nombre (m) de Knudsen <i>en Knudsen number</i>	$Kn$	$Kn = \lambda/l$  où $\lambda$ est le libre parcours moyen (ISO 80000-9:—, 9-38) et $l$ est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1)	
11-4.8 (12-8)	nombre (m) de Strouhal <i>en Strouhal number</i>	$Sr$	$Sr = lf/v$  où $l$ est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1); $f$ est la fréquence (ISO 80000-3:2006, 3-15.1) et $v$ est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1)	

(fin)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 80000-11:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/79e575-fc98-4b25-a254-e5eab9aa5cbd/iso-80000-11-2008>

5 Transfert de chaleur

N°	Nom	Symbole	Définition	Remarques
11-5.1 (12-9)	nombre (m) de Fourier <i>en Fourier number</i>	$Fo$	$Fo = \frac{\lambda t}{c_p \rho l^2} = \frac{at}{l^2}$ <p>où <math>\lambda</math> est la conductivité thermique (ISO 80000-5:2007, 5-9); <math>t</math> est le temps (ISO 80000-3:2006, 3-7); <math>c_p</math> est la capacité thermique massique à pression constante (ISO 80000-5:2007, 5-16.2); <math>\rho</math> est la masse volumique (ISO 80000-4:2006, 4-2); <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1) et <math>a</math> est la diffusivité thermique (ISO 80000-5:2007, 5-14)</p>	
11-5.2 (12-10)	nombre (m) de Péclet <i>en Péclet number</i>	$Pe$	$Pe = \frac{\rho c_p v l}{\lambda} = \frac{v l}{a}$ <p>où <math>\rho</math> est la masse volumique (ISO 80000-4:2006, 4-2); <math>c_p</math> est la capacité thermique massique à pression constante (ISO 80000-5:2007, 5-16.2); <math>v</math> est la vitesse (ISO 80000-3:2006, 3-8.1); <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1); <math>\lambda</math> est la conductivité thermique (ISO 80000-5:2007, 5-9) et <math>a</math> est la diffusivité thermique (ISO 80000-5:2007, 5-14)</p>	$Pe = Re \cdot Pr$
11-5.3 (12-11)	nombre (m) de Rayleigh <i>en Rayleigh number</i>	$Ra$	$Ra = \frac{l^3 \rho^2 c_p g \alpha \Delta T}{\eta \lambda} = \frac{l^3 g \alpha \Delta T}{\nu a}$ <p>où <math>l</math> est la longueur (ISO 80000-3:2006, 3-1.1); <math>\rho</math> est la masse volumique (ISO 80000-4:2006, 4-2); <math>c_p</math> est la capacité thermique massique à pression constante (ISO 80000-5:2007, 5-16.2); <math>g</math> est l'accélération due à la pesanteur (ISO 80000-3:2006, 3-9.2); <math>\alpha</math> est le coefficient de dilatation volumique (ISO 80000-5:2007, 5-3.2); <math>T</math> est la température thermodynamique (ISO 80000-5:2007, 5-1); <math>\eta</math> est la viscosité dynamique (ISO 80000-4:2006, 4-23); <math>\lambda</math> est la conductivité thermique (ISO 80000-5:2007, 5-9); <math>\nu</math> est la viscosité cinématique (ISO 80000-4:2006, 4-24) et <math>a</math> est la diffusivité thermique (ISO 80000-5:2007, 5-14)</p>	$Ra = Gr \cdot Pr$

(à suivre)