

NORME
INTERNATIONALE

ISO
31-4

Deuxième édition
1992-09-01

Grandeurs et unités —

Partie 4:

Chaleur

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Quantities and units —

Part 4: Heat ISO 31-4:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c-1a90e11b7a8f/iso-31-4-1992>



Numéro de référence
ISO 31-4:1992(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 31-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 31-4:1978). Les principaux changements par rapport à la première édition sont les suivants:

- la décision du Comité international des poids et mesures (CIPM) en 1980 concernant le statut des unités supplémentaires a été introduite;
- l'Échelle internationale pratique de température de 1968, EIPT-68, a été remplacée par l'Échelle internationale de température de 1990, EIT-90;
- quelques grandeurs nouvelles ont été ajoutées.

Le rôle du comité technique ISO/TC 12 est de normaliser les unités et les symboles des grandeurs et des unités (et les symboles mathématiques) qui sont employés dans les différents domaines de la science et de la technique, et de donner — quand c'est nécessaire — des définitions de ces grandeurs et de ces unités. Le domaine des travaux comprend aussi les facteurs de conversion normalisés entre les diverses unités. Pour remplir cette tâche, l'ISO/TC 12 a élaboré l'ISO 31.

© ISO 1992

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Imprimé en Suisse

L'ISO 31 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Grandeurs et unités*:

- *Partie 0: Principes généraux*
- *Partie 1: Espace et temps*
- *Partie 2: Phénomènes périodiques et connexes*
- *Partie 3: Mécanique*
- *Partie 4: Chaleur*
- *Partie 5: Électricité et magnétisme*
- *Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes*
- *Partie 7: Acoustique*
- *Partie 8: Chimie physique et physique moléculaire*
- *Partie 9: Physique atomique et nucléaire*
- *Partie 10: Réactions nucléaires et rayonnements ionisants*
- *Partie 11: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique*
- *Partie 12: Nombres caractéristiques*
- *Partie 13: Physique de l'état solide*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c-1a9de1473818/iso-31-4-1992>

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 31 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

0.1 Disposition des tableaux

Les tableaux des grandeurs et unités dans l'ISO 31 sont disposés de telle façon que les grandeurs apparaissent sur la page de gauche et les unités correspondantes sur la page de droite.

Toutes les unités situées entre deux lignes horizontales continues correspondent aux grandeurs situées entre les deux lignes horizontales continues correspondantes de la page de gauche.

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

0.2 Tableaux des grandeurs

ISO 31-4:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c->

Les grandeurs les plus importantes concernant le domaine d'application du présent document sont données conjointement avec leurs symboles et, dans la plupart des cas, avec leurs définitions. Ces définitions ne sont données qu'en vue de leur identification; elles ne sont pas, au sens strict du terme, des définitions complètes.

Le caractère vectoriel de quelques grandeurs est indiqué, particulièrement lorsque cela est nécessaire pour les définir, mais sans chercher à être complet ou rigoureux.

Dans la plupart des cas, un seul symbole est donné pour la grandeur; lorsque deux ou plusieurs 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 (par exemple ϑ , θ ; φ , ϕ ; g , g), une seule de ces façons est indiquée; cela ne signifie pas que l'autre n'est pas également acceptable. Il est en général 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.

0.3 Tableaux des unités

0.3.1 Généralités

Les unités correspondant aux grandeurs sont données avec leurs symboles internationaux et leurs définitions. Pour de plus amples informations, voir également ISO 31-0.

Les unités sont disposées de la façon suivante:

- a) Les noms des unités SI sont imprimés en grands caractères (plus grands que ceux du texte courant). Les unités SI ont été adoptées par la Conférence générale des poids et mesures (CGPM). Les unités SI et leurs multiples et sous-multiples décimaux sont recommandés, les multiples et sous-multiples décimaux ne sont pas mentionnés explicitement.
- b) Les noms des unités non SI qui peuvent être utilisées conjointement avec les unités SI en raison de leur importance pratique ou de leur utilisation dans des domaines spécialisés, sont imprimés en caractères courants.

Ces unités sont séparées des unités SI, pour les grandeurs concernées, par des lignes en traits interrompus.

- c) Les noms des unités non SI qui peuvent être utilisées temporairement conjointement avec les unités SI sont imprimés en caractères plus petits que ceux du texte courant, dans la colonne «Facteurs de conversion et remarques».
- d) Les noms des unités non SI qui ne devraient pas être utilisées conjointement avec les unités SI sont données en annexes dans certaines parties de l'ISO 31. Les annexes sont informatives et ne font pas partie intégrante des normes. Elles sont classées en trois groupes:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

1) les noms spéciaux des unités du système CGS;

2) les noms des unités basées sur le foot, le pound et la seconde, ainsi que certaines autres unités;

[ISO 31-4:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05290190/iso-31-4-1992)

3) les noms des autres unités.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05290190/iso-31-4-1992>

0.3.2 Remarque sur les unités des grandeurs de dimension un

L'unité cohérente pour une grandeur de dimension un est le nombre un (1). Lorsque la valeur d'une telle grandeur est exprimée, l'unité 1 n'est généralement pas explicitement écrite. On ne doit pas utiliser les préfixes pour former les multiples ou sous-multiples de cette unité. À la place des préfixes, les puissances de 10 peuvent être utilisées.

EXEMPLES

indice de réfraction $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

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 l'aire et le carré d'une longueur, le CIPM 1980 a décidé que, dans le Système international d'unités, le radian et le stéradian doivent être considérés comme des unités dérivées sans dimension. Cela implique que les grandeurs angle plan et angle solide sont considérées comme des grandeurs dérivées sans dimension. Les unités radian et stéradian peuvent être utilisées ou omises dans l'expression des unités dérivées pour faciliter la distinction entre des grandeurs de différentes natures mais de même dimension.

0.4 Indications numériques

Tous les nombres de la colonne «Définition» sont exacts.

Quand les nombres dans la colonne «Facteurs de conversion et remarques» sont exacts, le terme «exactement» est ajouté entre parenthèses après le nombre.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 31-4:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c-1a90e11b7a8f/iso-31-4-1992>

Grandeurs et unités —

Partie 4: Chaleur

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 31 donne les noms et symboles des grandeurs et unités de chaleur. Les facteurs de conversion sont également donnés, s'il y a lieu.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 31. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 31 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus

récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 31-0:1992, *Grandeurs et unités — Partie 0: Principes généraux.*

ISO 31-8:1992, *Grandeurs et unités — Partie 8: Chimie physique et physique moléculaire.*

Metrologia, **27** (1990), n° 1.

3 Noms et symboles

Les noms et symboles des grandeurs et unités de chaleur sont donnés aux pages suivantes.

CHALEUR				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
4-1	température thermodynamique	$T, (\theta)$		La température thermodynamique est l'une des grandeurs de base sur lesquelles le SI est fondé.
4-2	température Celsius	t, ϑ	$t = T - T_0$ où T_0 est fixé, par définition, égal à $T_0 = 273,15 \text{ K}$	La température thermodynamique T_0 est exactement 0,01 K au-dessous de la température thermodynamique du point triple de l'eau.

iTeH STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)
 ISO 31-4:1992
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c-1a90e11b7a8f/iso-31-4-1992>

Unités				CHALEUR
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques
4-1.a	kelvin	K	Le kelvin, unité de température thermodynamique, est la fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau	<p>Les unités d'intervalle ou de différence de température thermodynamique et Celsius sont identiques. La CGPM a recommandé que de tels intervalles ou différences soient exprimés en kelvins (K) ou en degrés Celsius (°C). Les autres noms et symboles tels que «degré», «deg», «degré centigrade» ou «degree» doivent être abandonnés.</p> <p>En exprimant une température Celsius, il faut faire attention que le symbole °C pour degré Celsius soit précédé d'un espace (voir ISO 31-0:1992, paragraphe 3.4).</p>
4-2.a	degré Celsius	°C	<p>Le degré Celsius est un nom spécial de l'unité kelvin utilisé pour énoncer les valeurs de la température Celsius</p> <p>https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a13-b24c-1a90e11b7a8f/iso-31-4-1992</p>	<p>«L'Échelle internationale de température de 1990» (EIT-90)</p> <p>Pour les mesures pratiques, le CIPM a adopté l'Échelle internationale de température de 1990, conformément à la Résolution 7 de la 18^e CGPM en 1987. Cette échelle de température est basée sur un nombre de points fixes et sur des procédés d'interpolation avec l'aide de certains instruments de mesure et définit la température à partir de 0,65 K. Cette échelle remplace l'Échelle internationale pratique de température de 1968, EIPT-68 (édition amendée de 1975), et l'Échelle provisoire de température de 1976 entre 0,5 K et 30 K.</p> <p>Les grandeurs correspondant à la température thermodynamique et à la température Celsius définies par cette échelle ont respectivement pour symboles T_{90} et t_{90} (qui remplacent T_{68} et t_{68} définis par EIPT-68) avec</p> $t_{90} = T_{90} - T_0$ <p>T_{90} est appelé température Kelvin internationale et t_{90} température Celsius internationale. Les unités de T_{90} et t_{90} sont respectivement le kelvin et le degré Celsius comme dans le cas de T et t. Pour des informations complémentaires, voir <i>Metrologia</i>, 27 (1990), n° 1.</p>

CHALEUR (suite)				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
4-3.1	coefficient de dilatation linéique	α_l	$\alpha_l = \frac{1}{l} \frac{dl}{dT}$	Les grandeurs 4-3.1 à 4-4 ne sont pas complètement définies, à moins que le type de transformation ne soit prescrit. Les indices des symboles peuvent être omis lorsqu'aucune confusion n'est possible.
4-3.2	coefficient de dilatation volumique	$\alpha_V, \alpha, (\gamma)$	$\alpha_V = \frac{1}{V} \frac{dV}{dT}$	
4-3.3	coefficient relatif de pression	α_p	$\alpha_p = \frac{1}{p} \frac{dp}{dT}$	
4-4	coefficient de pression	β	$\beta = \frac{dp}{dT}$	Le nom coefficient de pression et le symbole β sont également utilisés pour la grandeur 4-3.3.
4-5.1	compressibilité isotherme	κ_T	$\kappa_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T$	iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)
4-5.2 (—)	compressibilité isentropique	κ_S	$\kappa_S = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_S$	
4-6	quantité de chaleur	Q	ISO 31-4:1992 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c-1a90e11b7a8f/iso-31-4-1992	La chaleur transférée dans une phase de transformation isotherme, appelée autrefois «chaleur latente», avec le symbole L , doit s'exprimer comme la variation des fonctions thermodynamiques concernées, par exemple $T \cdot \Delta S$, où ΔS est la variation d'entropie, ou encore ΔH , variation d'enthalpie.
4-7	flux thermique	Φ	Quotient de la quantité de chaleur traversant une surface par le temps	
4-8	densité de flux thermique, flux thermique surfacique	q, φ	Quotient du flux thermique par l'aire de la surface	
4-9	conductivité thermique	$\lambda, (\kappa)$	Quotient du flux thermique surfacique par le gradient de température	

Unités		CHALEUR (suite)		
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques
4-3.a	kelvin à la puissance moins un	K^{-1}		
4-4.a	pascal par kelvin	Pa/K		
4-5.a	pascal à la puissance moins un	Pa^{-1}		
4-6.a	joule	J	ISO 31-4:1992 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e529fbf-df89-4a1b-b24c-1a90e11b7a8f/iso-31-4-1992	
4-7.a	watt	W		
4-8.a	watt par mètre carré	W/m^2		
4-9.a	watt par mètre kelvin	$W/(m \cdot K)$		