

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**31-6**

Troisième édition  
1992-09-01

---

---

**Grandeurs et unités —**

**Partie 6:**

Lumière et rayonnements électromagnétiques  
connexes

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Quantities and units —*

*Part 6: Light and related electromagnetic radiations*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/554473a1-1066-4991-9e0d-d49857500d70/iso-31-6-1992>



Numéro de référence  
ISO 31-6:1992(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 31-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 31-6:1980). Les principaux changements par rapport à la deuxième 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'unité maintenue temporairement, ångström, Å, a été renvoyée à la colonne «Facteurs de conversion et remarques»;
- quelques grandeurs nouvelles ont été ajoutées, par exemple grandeurs et unités photoniques.

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*

[ISO 31-6:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/554473a1-10b6-499f-9e0d-d49857500d70/iso-31-6-1992)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/554473a1-10b6-499f-9e0d-d49857500d70/iso-31-6-1992>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 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.

(standards.iteh.ai)

### 0.2 Tableaux des grandeurs

ISO 31-6:1992

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  $\vartheta$ ,  $\theta$ ;  $\varphi$ ,  $\phi$ ;  $g$ ,  $g$ ), 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;

3) les noms des autres unités.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/554475a1-1666-499f9e0d-d49857500d70/iso-31-6-1992>

### 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.

## 0.5 Remarques particulières

### 0.5.1 Grandeurs

La présente partie de l'ISO 31 contient une sélection de grandeurs relatives à la lumière et aux rayonnements électromagnétiques connexes. Les grandeurs «énergétiques», correspondant aux radiations en général, peuvent être utilisées pour toute la gamme des rayonnements électromagnétiques, alors que les grandeurs «lumineuses» correspondent seulement à la lumière visible.

Dans plusieurs cas, le même symbole est employé pour un trio de grandeurs énergétique, lumineuse et photonique, qui se correspondent, étant entendu que les indices e pour énergétique, v pour visible et p pour photonique seront ajoutés chaque fois qu'une confusion entre ces grandeurs risque de se produire.

Néanmoins, pour les rayonnements ionisants, voir ISO 31-10.

Dans la présente partie de l'ISO 31, à différentes grandeurs correspondent des grandeurs qui ont le caractère d'une densité spectrale par rapport à la longueur d'onde. La définition est donnée explicitement en 6-9, et la relation avec 6-8 est indiquée dans la colonne «Remarques». On y désigne ces grandeurs en ajoutant l'adjectif «spectrique» au nom de la grandeur initiale, par exemple énergie rayonnante spectrique volumique. D'autres grandeurs ayant le caractère d'une densité spectrale sont indiquées sous forme d'équations dans la colonne «Remarques». On les représente en ajoutant au symbole de la grandeur initiale l'indice  $\lambda$ ; celui-ci est considéré comme faisant partie du symbole et indique que la grandeur a les dimensions d'une dérivée par rapport à  $\lambda$ . Les grandeurs qui ont le caractère d'une densité spectrale par rapport à la fréquence ou au nombre d'onde sont définies et désignées de façon similaire, l'indice  $\lambda$  étant remplacé respectivement par  $\nu$  ou par  $\sigma$ . Les grandeurs qui ont le caractère d'une densité spectrale sont aussi appelées fonctions de distribution, par exemple fonction de distribution de longueur d'onde, fonction de distribution de fréquence.

L'adjectif «spectral» est employé pour désigner des grandeurs qui dépendent de la longueur d'onde (ou de la fréquence ou du nombre d'onde) mais qui n'ont pas le caractère d'une densité spectrale, par exemple l'émissivité spectrale (voir 6-21.2). On indique généralement la dépendance fonctionnelle en écrivant  $\lambda$  (ou  $\nu$  ou  $\sigma$ ) entre parenthèses comme partie du symbole, par exemple  $\varepsilon(\lambda)$ .

### 0.5.2 Unités

En photométrie et pour les rayonnements électromagnétiques connexes, il est commode d'utiliser l'unité stéradian.

# Grandeurs et unités —

## Partie 6:

# Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes

### 1 Domaine d'application

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

### 2 Référence normative

La norme suivante contient 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, l'édition indiquée était 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 l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

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

### 3 Noms et symboles

Les noms et symboles des grandeurs et unités de lumière et de rayonnements connexes sont donnés aux pages suivantes.

LUMIÈRE ET RAYONNEMENTS ÉLECTROMAGNÉTIQUES CONNEXES				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
6-1	fréquence	$f, \nu$	Quotient du nombre de cycles par le temps	
6-2	pulsation	$\omega$	$\omega = 2\pi\nu$	
6-3	longueur d'onde	$\lambda$	Distance, dans la direction de propagation d'une onde périodique, entre deux points successifs pour lesquels, à un instant donné, la phase est la même	La longueur d'onde dans un milieu est égale au quotient de la longueur d'onde dans le vide par l'indice de réfraction du milieu (voir 6-44).
6-4	nombre d'onde (linéique)	$\sigma$	$\sigma = 1/\lambda$	En spectroscopie moléculaire, $\tilde{\nu}$ est aussi utilisé pour $\nu/c$ .
6-5 (6-4.2)	nombre d'onde angulaire	$k$	$k = 2\pi\sigma$	Les grandeurs vectorielles $\sigma$ et $k$ , correspondant au nombre d'onde et au nombre d'onde angulaire sont appelées respectivement vecteur d'onde et vecteur de propagation.
6-6 (6-5.1)	vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide	$c, c_0$		$c = 299\,792\,458$ m/s (exactement)  Quand il est nécessaire de distinguer entre la vitesse de phase dans un milieu et la vitesse de phase dans le vide, $c$ et $c_0$ sont utilisés respectivement.
6-7 (6-6.1)	énergie rayonnante	$Q, W,$ $(U, Q_e)$	Énergie émise, transportée ou reçue sous forme de rayonnement	



LUMIÈRE ET RAYONNEMENTS ÉLECTROMAGNÉTIQUES CONNEXES				
Unités				
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques
6-1.a	hertz	Hz	1 Hz = 1 s <sup>-1</sup>	
6-2.a	radian par seconde	rad/s		
6.2.b	seconde à la puissance moins un	s <sup>-1</sup>		
6-3.a	mètre	m		ångström (Å), 1 Å = 10 <sup>-10</sup> m
6-4.a	mètre à la puissance moins un	m <sup>-1</sup>		Le multiple cm <sup>-1</sup> (= 100 m <sup>-1</sup> ) est souvent utilisé.
6-5.a	radian par mètre	rad/m		
6-5.b	mètre à la puissance moins un	m <sup>-1</sup>		
6-6.a	mètre par seconde	m/s		
6-7.a	joule	J	1 J = 1 N · m	

ITeCh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 31-6:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/554473a1-10b6-499f9e0d-d49857500d70/iso-31-6-1992>

LUMIÈRE ET RAYONNEMENTS ÉLECTROMAGNÉTIQUES CONNEXES (suite)				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
6-8 (6-7.1)	énergie rayonnante volumique	$w, (u)$	Quotient de l'énergie rayonnante dans un élément de volume par cet élément	Pour le rayonnement non polarisé du radiateur intégral $w_\lambda = 8\pi hc \cdot f(\lambda, T)$
6-9 (6-8.1)	énergie rayonnante spectrique volumique (en longueur d'onde)	$w_\lambda$	Quotient de l'énergie rayonnante volumique dans un intervalle infiniment petit de longueur d'onde par l'étendue de cet intervalle	et $w = \frac{4\sigma}{c} T^4$ . La constante de Planck est égale à $h = (6,626\ 075\ 5 \pm 0,000\ 004\ 0) \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pour $f(\lambda, T)$ , voir 6-19 et 6-20, et pour $\sigma$ , voir 6-18. $w = \int w_\lambda d\lambda$ Voir aussi l'introduction, paragraphe 0.5.1.
1) CODATA Bulletin 63 (1986).				
6-10 (6-9.1)	puissance rayonnante, flux énergétique	$P, \Phi, (\Phi_e)$	Puissance émise, transportée ou reçue sous forme de rayonnement	$\Phi = \int \Phi_\lambda d\lambda$
6-11 (—)	fluence énergétique	$\Psi$	En un point donné de l'espace, quotient de l'énergie reçue sur une petite sphère par l'aire du grand cercle de cette sphère	
6-12 (6-10.1)	débit de fluence énergétique	$\varphi, \psi$	$\varphi = \frac{d\Psi}{dr}$	$\varphi = \int \varphi_\lambda d\lambda$ Dans un champ de rayonnement isotrope et homogène, $\varphi/c$ est l'énergie volumique, et l'éclairement énergétique d'une surface est $\varphi/4$ .
6-13 (6-11.1)	intensité énergétique	$I, (I_e)$	Dans une direction donnée d'une source, quotient du flux énergétique quittant la source, ou un élément de cette source, dans un élément d'angle solide contenant la direction donnée, par cet élément d'angle solide	$I = \int I_\lambda d\lambda$

LUMIÈRE ET RAYONNEMENTS				
ÉLECTROMAGNÉTIQUES CONNEXES ( <i>suite</i> )				
Unités				
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques
6-8.a	joule par mètre cube	J/m <sup>3</sup>		
6-9.a	joule par mètre bicarré	J/m <sup>4</sup>		
<p><b>iTeh STANDARD PREVIEW</b> (standards.iteh.ai)</p> <p>ISO 31-6:1992</p> <p><a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/554473a1-10b6-499f-9e0d-d49837500d70/iso-31-6-1992">https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/554473a1-10b6-499f-9e0d-d49837500d70/iso-31-6-1992</a></p>				
6-10.a	watt	W	1 W = 1 J/s	
6-11.a	joule par mètre carré	J/m <sup>2</sup>		
6-12.a	watt par mètre carré	W/m <sup>2</sup>		
6-13.a	watt par stéradian	W/sr		Pour le stéradian, voir l'introduction, paragraphe 0.3.2.