
**Grandeurs et unités —
Partie 7:
Lumière et rayonnements**

Quantities and units —

Part 7: Light and radiation

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 80000-7:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/81b9edc4-8dda-4d6f-863c-ccd919195e83/iso-80000-7-2019>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 80000-7:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/81b9edc4-8dda-4d6f-863c-ccd919195e83/iso-80000-7-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +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 — Remarques particulières	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
Bibliographie	30
Index alphabétique	31

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 80000-7:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/81b9edc4-8dda-4d6f-863c-ccd919195e83/iso-80000-7-2019>

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).

L'attention est attirée 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).

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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs et unités*, en collaboration avec le comité d'études IEC/TC 25, *Grandeurs et unités*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 80000-7:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- le tableau donnant les grandeurs et les unités a été simplifié;
- certaines définitions et les remarques ont été énoncées physiquement de manière plus précise.

Une liste de toutes les parties des séries ISO 80000 et IEC 80000 se trouve sur les sites de l'ISO et de l'IEC.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction — Remarques particulières

0.1 Grandeurs

L'ISO 80000-7 contient une sélection de grandeurs relatives à la lumière et à d'autres rayonnements électromagnétiques. Les grandeurs radiométriques, correspondant aux rayonnements en général, peuvent être utilisées pour toute la gamme des rayonnements électromagnétiques, alors que les grandeurs photométriques correspondent seulement aux rayonnements visibles.

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 l'ISO 80000-10.

Plusieurs des grandeurs spécifiées dans l'ISO 80000-7 peuvent être définies pour un rayonnement monochromatique, c'est-à-dire un rayonnement d'une seule fréquence ν . Elles sont appelées grandeurs spectrales et notées en indiquant leur grandeur de référence par un argument, comme $q(\nu)$. Des exemples sont la vitesse de la lumière dans un milieu $c(\nu)$ ou l'indice de réfraction dans un milieu $n(\nu) = c_0/c(\nu)$. Certaines de ces grandeurs sont des dérivées

$$q'(\lambda) = \frac{dq(\lambda)}{d\lambda} = \lim_{\Delta\lambda \rightarrow 0} \frac{q(\lambda + \Delta\lambda) - q(\lambda)}{\Delta\lambda}$$

d'une grandeur, qui sont aussi souvent définies comme quotient de la fraction $\Delta q(\lambda)$ d'une grandeur q correspondant au rayonnement dont la longueur d'onde se trouve dans l'intervalle $[\lambda, \lambda + \Delta\lambda]$, par l'étendue $\Delta\lambda$ de cet intervalle, afin de souligner le processus de mesure physique sous-jacent. De telles fractions doivent être additives de sorte que l'intégrale donne la grandeur globale, par exemple la luminance énergétique (7-6.1) et la luminance énergétique spectrique (7-6.2). Ces dérivées de grandeurs sont appelées grandeurs spectrales et notées par l'indice λ .

D'autre part, certaines grandeurs multidimensionnelles telles que l'intensité énergétique $I_e(\vartheta, \varphi)$, l'éclairement énergétique $E_e(x, y)$, la luminance énergétique $L_e(x, y, \vartheta, \varphi)$, etc. sont des grandeurs qui sont strictement définies comme des valeurs d'une dérivée en un point donné, dans une direction donnée ou en un point et dans une direction donnés dans l'espace. Par conséquent, la définition la plus fondamentale selon l'ISO 80000-2 serait par exemple dans le cas du terme le plus complexe «luminance énergétique» (7-6.1):

«en un point donné (x_1, y_1) d'une surface réelle ou fictive, dans une direction donnée (ϑ_1, φ_1) ,

$$L_e(x, y, \vartheta, \varphi) = \frac{\partial^2 \Phi_e(x, y, \vartheta, \varphi)}{\partial A(x, y) \cdot \cos \varepsilon \cdot \partial \Omega(\vartheta, \varphi)} = \left(\frac{\partial^2 \Phi_e}{\partial A \cdot \cos \varepsilon \cdot \partial \Omega} \right)_{\substack{x=x_1 \\ y=y_1 \\ \vartheta=\vartheta_1 \\ \varphi=\varphi_1}}$$

où $\Phi_e(x, y, \vartheta, \varphi)$ représente le flux énergétique transmis à travers une aire $A(x, y)$ en un point donné (x_1, y_1) et se propageant dans une direction donnée (ϑ_1, φ_1) , et ε est l'angle entre la normale $A(x_1, y_1)$ à cette aire au point donné et dans la direction donnée (ϑ_1, φ_1) .

Pour faciliter l'utilisation du tableau de l'Article 3, les définitions simplifiées (telles que 7-6.1 dans le cas de la luminance énergétique) sont utilisées, ce qui suppose que les fractions des grandeurs sont toujours isotropes, uniformes et continues. Dans ce cas, les définitions données sont équivalentes à l'approche fondamentale indiquée ci-dessus.

Au lieu de la fréquence ν , il est possible d'utiliser d'autres grandeurs de référence relatives à la lumière: pulsation $\omega = 2\pi\nu$, longueur d'onde dans un milieu $\lambda = c_0 / (\nu n)$, longueur d'onde dans le vide $\lambda_0 = c_0 / \nu$, nombre d'onde dans un milieu $\sigma = 1/\lambda$, nombre d'onde dans le vide $\tilde{\nu} = \nu / c_0 = \sigma / n = 1/\lambda_0$, etc. À titre d'exemple, l'indice de réfraction peut être donné par $n(\lambda = 555 \text{ nm}) \approx 1,333$.

Les grandeurs spectriques correspondant à différentes grandeurs de référence sont reliées, par exemple

$$dq = q_\nu(\nu)d\nu = q_\omega(\omega)d\omega = q_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu})d\tilde{\nu} = q_\lambda(\lambda)d\lambda = q_\sigma(\sigma)d\sigma$$

ainsi

$$q_\nu(\nu) = 2\pi \cdot q_\omega(\omega) = q_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu}) / c_0 = q_\lambda(\lambda) \cdot c_0 / n = q_\sigma(\sigma) \cdot n / c_0$$

Du point de vue théorique, la fréquence ν est la grandeur de référence la plus fondamentale parce qu'elle conserve sa valeur lorsqu'un faisceau lumineux traverse des milieux ayant des indices de réfraction, n , différents. Pour des raisons historiques, la longueur d'onde, λ , est encore dans la plupart des cas utilisée comme grandeur de référence parce qu'elle était autrefois la grandeur mesurée avec la plus grande exactitude. À cet égard, les grandeurs spectriques, telles que la luminance énergétique spectrique (7-6.2), $L_{e,\lambda}(\lambda)$, ont la signification de «densités» spectrales correspondant aux grandeurs intégrées respectives – c'est-à-dire dans le cas de la luminance énergétique, $L_e(\lambda)$ (7-6.1),

$$L_{e,\lambda} = \frac{\partial L_e}{\partial \lambda}$$

0.2 Unités

En photométrie et en radiométrie, il est commode d'utiliser l'unité stéradian.

0.3 Grandeurs photopiques

Dans la plupart des cas, on a affaire à la vision photopique (assurée par les cônes dans le système visuel humain et utilisée pour la vision de jour). Les valeurs normales de l'efficacité lumineuse relative spectrale $V(\lambda)$ en vision photopique ont été adoptées initialement par la Commission internationale de l'éclairage (CIE) en 1924. Elles ont été adoptées plus tard par le Comité International des Poids et Mesures (CIPM) (voir la monographie du BIPM dans la Référence [11]).

0.4 Grandeurs scotopiques

En vision scotopique (assurée par les bâtonnets et utilisée pour la vision de nuit), des grandeurs correspondantes sont définies de la même manière que les grandeurs photopiques (7-10 à 7-18), avec les symboles primes.

Pour le terme «efficacité lumineuse relative spectrale» (7-10.2), la remarque deviendrait:

«Les valeurs normales de l'efficacité lumineuse relative spectrale $V'(\lambda)$ en vision scotopique ont été adoptées initialement par la CIE en 1951. Elles ont été adoptées plus tard par le CIPM[11].»

Pour le terme «efficacité lumineuse maximale» (7-11.3), la définition deviendrait:

«<en vision scotopique> valeur maximale de l'efficacité lumineuse spectrale en vision scotopique».