

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**31-10**

Troisième édition  
1992-11-01

---

---

**Grandeurs et unités —**

**Partie 10:**

Réactions nucléaires et rayonnements  
ionisants

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Quantities and units —*

<https://standards.iteh.ai/en/standards/ISO/31-10-1992>  
Part 10: Nuclear reactions and ionizing radiations  
dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992



Numéro de référence  
ISO 31-10:1992(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 31-10 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 31-10:1980). 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;
- quelques unités maintenues temporairement ont été renvoyées à la colonne «Facteurs de conversion et remarques»;
- l'annexe a été supprimée.

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/600a6d5b-4730-4c70-b130-dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992>

## 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 31-10:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/600a6d5b-4730-4c70-b130-bb647ab6075c/iso-31-10>

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;

[ISO 31-10:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60651116-4c70-b130-dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60651116-4c70-b130-dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992>

3) les noms des autres unités.

### 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

Dans la présente partie de l'ISO 31, le terme «particule» se rapporte aussi bien aux particules ayant ou n'ayant pas une masse au repos.

Ces fonctions de distribution par rapport à l'énergie, la vitesse, l'angle solide, etc., correspondent à différentes grandeurs figurant dans la présente partie de l'ISO 31. Les indices inférieurs  $E$ ,  $v$  et  $\Omega$  sont employés comme parties du symbole pour indiquer que la grandeur a la dimension d'une dérivée par rapport à  $E$ ,  $v$  et  $\Omega$  respectivement. Les grandeurs qui ont le caractère d'une densité spectrale sont désignées en ajoutant l'adjectif «spectrique» au nom de la grandeur. Ces grandeurs sont aussi appelées fonctions de distribution. En général, ces fonctions de distribution ne sont mentionnées que dans la colonne «Remarques»; voir par exemple 10-12, 10-29, 10-31 et 10-32.

Dans le cas des sections efficaces, on a donné des noms spéciaux à certaines de ces fonctions de distribution, et elles figurent dans des articles distincts.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 31-10:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/600a6d5b-4730-4c70-b130-dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992>

# Grandeurs et unités —

## Partie 10:

## Réactions nucléaires et rayonnements ionisants

### 1 Domaine d'application

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

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.

### 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

ISO 31-6:1992, *Grandeurs et unités — Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes.*

ISO 31-9:1992, *Grandeurs et unités — Partie 9: Physique atomique et nucléaire.*

### 3 Noms et symboles

Les noms et symboles des grandeurs et unités de réactions nucléaires et rayonnements ionisants sont donnés aux pages suivantes.

RÉACTIONS NUCLÉAIRES ET RAYONNEMENTS IONISANTS				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
10-1	énergie de réaction	$Q$	Dans une réaction nucléaire, différence entre la somme des énergies cinétique et radiante des produits de la réaction et la somme des énergies cinétique et radiante des corps réagissants	Pour les réactions nucléaires exothermiques, $Q > 0$ . Pour les réactions nucléaires endothermiques, $Q < 0$ . Pour la désintégration bêta, voir ISO 31-9.
10-2	énergie de résonance	$E_r, E_{res}$	Énergie cinétique, dans le système de référence de la cible, d'une particule incidente qui correspond à une résonance dans une réaction nucléaire	
10-3.1	section efficace	$\sigma$	Pour une entité cible spécifiée et pour une réaction ou un processus spécifié(e) produit(e) par des particules incidentes chargées ou non chargées, quotient de la probabilité de cette réaction ou de ce processus pour cette entité cible par la fluence des particules incidentes	Le type de processus est indiqué par un indice, par exemple section efficace d'absorption $\sigma_a$ , section efficace de diffusion $\sigma_s$ , section efficace de fission $\sigma_f$ .
10-3.2	section efficace totale	$\sigma_{tot}, \sigma_T$	Somme de toutes les sections efficaces correspondant aux différentes réactions ou processus entre particule incidente de type et énergie spécifiés et entité cible	Dans le cas d'un faisceau parallèle mince de particules incidentes, il s'agit de la section efficace correspondant à l'élimination d'une particule incidente du faisceau. Voir remarque à 10-16.



Unités					RÉACTIONS NUCLÉAIRES ET RAYONNEMENTS IONISANTS				
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques					
10-1.a	joule	J							
10-1.b	électronvolt	eV		$1 \text{ eV} = (1,602\ 177\ 33 \pm 0,000\ 000\ 49) \times 10^{-19} \text{ J}^1)$ La grandeur 10-1 est habituellement exprimée en électronvolts.					
1) CODATA Bulletin 63 (1986).									
10-2.a	joule	J							
10-2.b	électronvolt	eV		$1 \text{ eV} = (1,602\ 177\ 33 \pm 0,000\ 000\ 49) \times 10^{-19} \text{ J}^1)$ La grandeur 10-2 est habituellement exprimée en électronvolts.					
1) CODATA Bulletin 63 (1986).									
10-3.a	mètre carré	m <sup>2</sup>		barn (b), $1 \text{ b} = 10^{-28} \text{ m}^2$					

iTeH STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)  
 ISO 31-10:1992  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/600a6d5b-4730-4c70-b130-dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992>

RÉACTIONS NUCLÉAIRES ET RAYONNEMENTS IONISANTS ( <i>suite</i> )				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
10-4	section efficace différentielle	$\sigma_{\Omega}$	Quotient de la section efficace, pour l'émission ou la diffusion d'une particule dans un élément d'angle solide, par cet élément. $\sigma = \int \sigma_{\Omega} d\Omega$	Les grandeurs 10-4, 10-5 et 10-6 sont parfois appelées sections efficaces différentielles. Conformément aux conventions employées dans d'autres parties de l'ISO 31, on a indiqué au moyen d'indices inférieurs les sections efficaces différentielle et spectrique. Les informations relatives aux particules entrantes et sortantes peuvent être ajoutées entre parenthèses, par exemple $\sigma_{\Omega, E}(nE_0, pE\vartheta)$ ou $\sigma_{\Omega, E}(nE_0, p)$ ou $\sigma_{\Omega, E}(n, p)$ . La section efficace pour un processus dans lequel un neutron entrant d'énergie $E_0$ provoque l'émission d'un proton dans l'intervalle d'énergie $(E, E + dE)$ et dans l'élément d'angle solide $d\Omega$ autour de l'angle de diffusion $\vartheta$ est $\sigma_{\Omega, E}(nE_0, pE\vartheta) d\Omega dE$ . Les particules entrantes et sortantes sont parfois indiquées par des indices; dans ce cas, les indices $\Omega$ ou $E$ indiquent le caractère différentiel ou spectrique et peuvent être écrits en exposants, par exemple $\sigma_{n, p}^{\Omega, E}(E_0)$ ou $\sigma_{n, p}^{\Omega, E}$ . Toutefois, si les indices $\Omega$ ou $E$ sont complètement omis du symbole de la section efficace, le caractère différentiel ou spectrique ne ressort que de la présence, entre les parenthèses, des variables $\vartheta$ ou $E$ relatives aux particules sortantes, par exemple $\sigma_{n, p}(E_0, E\vartheta)$ ou $\sigma_{n, p}(E\vartheta)$ . Dans ce cas, on ne doit jamais omettre ces variables.
10-5	section efficace spectrique	$\sigma_E$	Quotient de la section efficace, pour un processus dans lequel l'énergie de la particule éjectée ou diffusée se trouve dans un intervalle d'énergie, par cet intervalle. $\sigma = \int \sigma_E dE$	
10-6	section efficace différentielle spectrique	$\sigma_{\Omega, E}$	Quotient de la section efficace, pour l'émission ou la diffusion d'une particule dans un élément d'angle solide avec une énergie se trouvant dans un intervalle d'énergie, par le produit de cet élément par cet intervalle. $\sigma = \iint \sigma_{\Omega, E} d\Omega dE$	

Unités RÉACTIONS NUCLÉAIRES ET RAYONNEMENTS IONISANTS ( <i>suite</i> )				
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques
10-4.a	mètre carré par stéradian	m <sup>2</sup> /sr		
10-5.a	mètre carré par joule	m <sup>2</sup> /J		
10-6.a	mètre carré par stéradian joule	m <sup>2</sup> /(sr · J)		

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

ISO 31-10:1992  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/600a6d5b-4730-4c70-b130-dbbe47ba8c04/iso-31-10-1992>

RÉACTIONS NUCLÉAIRES ET RAYONNEMENTS IONISANTS (suite)				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
10-7.1	section efficace macroscopique, section efficace volumique	$\Sigma$	Quotient des sections efficaces correspondant à une réaction ou à un processus d'un type spécifié pour tous les atomes d'un volume donné, par ce volume	$\Sigma = n_1\sigma_1 + \dots + n_i\sigma_i + \dots$ où $n_i$ est le nombre volumique et $\sigma_i$ la section efficace pour les atomes du type $i$ . Lorsque les entités cibles du milieu sont au repos, $\Sigma = 1/l$ , où $l$ est le libre parcours moyen (voir 10-39). Voir remarque à 10-13.
10-7.2	section efficace totale macroscopique, section efficace totale volumique	$\Sigma_{\text{tot}}$ , $\Sigma_T$	Quotient de la somme des sections efficaces totales pour tous les atomes d'un volume donné, par ce volume	
10-8	fluence de particules	$\Phi$	En un point donné de l'espace, quotient du nombre de particules tombant sur une petite sphère par l'aire du grand cercle de cette sphère	Le terme «particule», est habituellement remplacé par le nom d'une particule spécifique, par exemple fluence de protons.
10-9	débit de fluence de particules	$\phi$	$\phi = \frac{d\Phi}{dt}$	Voir aussi 10-31 où les fonctions de distribution sont également incluses dans la colonne «Remarques».
10-10	fluence énergétique	$\Psi$	En un point donné de l'espace, quotient de la somme des énergies, à l'exclusion des énergies au repos, de toutes les particules tombant sur une petite sphère par l'aire du grand cercle de cette sphère	
10-11	débit de fluence énergétique	$\psi$	$\psi = \frac{d\Psi}{dt}$	
10-12	densité de courant de particules	$J$ , ( $S$ )	Grandeur vectorielle telle que l'intégrale de sa composante normale sur toute surface est égale au quotient du nombre de particules $I$ à travers la surface pendant un court intervalle de temps, par cet intervalle. $\int \mathbf{J} \cdot \mathbf{e}_n dA = dI/dt$ où $\mathbf{e}_n dA$ est un élément de surface	$S$ est recommandé lorsqu'il y a possibilité de confusion avec le symbole $J$ pour la densité du courant électrique. Pour la densité du courant de neutrons, le symbole $J$ est généralement employé. Les fonctions de distribution par rapport à la vitesse et à l'énergie, $J_v$ et $J_E$ , sont reliées à $J$ par $J = \int J_v dv = \int J_E dE$ .