

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**31-8**

Troisième édition  
1992-12-15

---

---

**Grandeurs et unités —**

**Partie 8:**

Chimie physique et physique moléculaire

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Quantities and units —*  
**(standards.iteh.ai)**

*Part 8: Physical chemistry and molecular physics*

ISO 31-8:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-40c8-ab94-f746064e172f/iso-31-8-1992>



Numéro de référence  
ISO 31-8:1992(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 31-8 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 31-8:1980). 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 grandeurs nouvelles ont été ajoutées;
- quelques éléments chimiques nouveaux ont été ajoutés dans l'annexe A.

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*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.itteh.ai)**  
**ISO 31-8:1992**  
Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 31.  
<https://standards.itteha/catalog/standards/sstd/6655442-1920-4026-ab94-f746064e172f/iso-31-8-1992>

## 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.

### 0.2 Tableaux des grandeurs

ISO 31-8:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-40c8-ab94-74e0d0e01ca1>

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 31-8:1992](#)

3) les noms des autres unités.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05-9442-102e-40c8-ab94-f746064e172f/iso-31-8-1992>

### 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

Dans la présente partie de l'ISO 31, les symboles des constituants sont indiqués en indices inférieurs, par exemple  $c_B$ ,  $w_B$ ,  $p_B$ .

Il est en général conseillé de placer les symboles des constituants et de leurs états entre parenthèses sur la même ligne que le symbole principal, par exemple  $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ .

L'indice supérieur \* signifie «pur». L'indice supérieur  $^\ominus$  signifie «de référence».

### EXEMPLES

$V_m(\text{K}_2\text{SO}_4, 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ dans } \text{H}_2\text{O}, 25 \text{ }^\circ\text{C})$   
pour le volume molaire.  
 $C_{p,m}^\ominus(\text{H}_2\text{O}, \text{ g}, 298,15 \text{ K}) = 33,58 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$   
pour la capacité thermique molaire à pression constante.

Dans une expression comme  $\varphi_B = x_B V_{m,B}^* / \sum x_A V_{m,A}^*$ , où  $\varphi_B$  indique la fraction volumique d'un constituant particulier B dans un mélange de constituants A, B, C, ..., où  $x_A$  indique la fraction molaire du constituant A et  $V_{m,A}^*$  le volume molaire du constituant pur A et où tous les volumes molaires  $V_{m,A}^*$ ,  $V_{m,B}^*$ ,  $V_{m,C}^*$ , ..., sont pris à la même température et à la même pression, la somme de la partie droite est celle de tous les constituants A, B, C, ..., dont le mélange est composé, de sorte que  $\sum x_A = 1$ .

Les noms et les symboles des éléments chimiques sont donnés dans l'annexe A.

[ISO 31-8:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-40c8-ab94-f746064e172f/iso-31-8-1992)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-40c8-ab94-f746064e172f/iso-31-8-1992>

# Grandeurs et unités —

## Partie 8:

## Chimie physique et physique moléculaire

### 1 Domaine d'application

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

chercher 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 31-4:1992, *Grandeurs et unités — Partie 4: Chaleur*.

### 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 re-

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 chimie physique et de physique moléculaire sont donnés aux pages suivantes.

CHIMIE PHYSIQUE ET PHYSIQUE MOLÉCULAIRE				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
8-1.1	masse atomique relative	$A_r$	Rapport de la masse atomique moyenne d'un élément au 1/12 de la masse atomique du nucléide $^{12}\text{C}$	EXEMPLE $A_r(\text{Cl}) = 35,453$ Anciennement appelée poids atomique.
8-1.2	masse moléculaire relative	$M_r$	Rapport de la masse moléculaire moyenne d'une molécule ou d'une entité spécifiée au 1/12 de la masse atomique du nucléide $^{12}\text{C}$	Anciennement appelée poids moléculaire. La masse atomique relative ou la masse moléculaire relative dépend de la composition nucléidique.
8-2	nombre de molécules ou d'autres entités élémentaires	$N$	Nombre de molécules ou d'autres entités élémentaires dans un système	
8-3	quantité de matière	$n, (n_\nu)$	<p>ISO 31-8:1992  <a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-48e3-b010-f746064e172f/iso-31-8-1992">https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-48e3-b010-f746064e172f/iso-31-8-1992</a></p>	<p>La quantité de matière est l'une des grandeurs de base sur lesquelles le SI est fondé.</p> <p><math>\nu</math> peut être employé à la place de <math>n</math> lorsque <math>n</math> désigne le nombre volumique de particules (voir 8-10.1).</p>
8-4	constante d'Avogadro	$L, N_A$	<p>Quotient du nombre de molécules par la quantité de matière.</p> $N_A = N/n$	$N_A = (6,022\ 136\ 7 \pm 0,000\ 003\ 6) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 1)
8-5	masse molaire	$M$	<p>Quotient de la masse par la quantité de matière.</p> $M = m/n$	$m$ est la masse du corps.

1) CODATA Bulletin 63 (1986).

Unités					CHIMIE PHYSIQUE ET PHYSIQUE MOLÉCULAIRE				
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques					
8-1.a	un	1		Voir l'introduction, paragraphe 0.3.2.					
8-2.a	un	1		Voir l'introduction, paragraphe 0.3.2.					
8-3.a	mole	mol	La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0,012 kilogramme de carbone 12. Lorsque l'on emploie la mole, les entités élémentaires doivent être spécifiées et peuvent être des atomes, des molécules, des ions, des électrons, d'autres particules, ou des groupements spécifiés de telles particules	Cette définition se réfère aux atomes libres de carbone 12, au repos et dans leur état fondamental.					
8-4.a	mole à la puissance moins un	mol <sup>-1</sup>							
8-5.a	kilogramme par mole	kg/mol		$M = 10^{-3} M_r$ kg/mol = $M_r$ kg/kmol = $M_r$ g/mol où $M_r$ est la masse moléculaire relative d'une substance d'une composition chimique fixée.					

CHIMIE PHYSIQUE ET PHYSIQUE MOLÉCULAIRE (suite)				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
8-6	volume molaire	$V_m$	Quotient du volume par la quantité de matière. $V_m = V/n$	Le volume molaire d'un gaz parfait à 273,15 K et 101,325 kPa est $V_{m,0} = (0,022\,414\,10 \pm 0,000\,000\,19) \text{ m}^3/\text{mol}^{(1)}$
1) CODATA Bulletin 63 (1986).				
8-7	énergie interne molaire	$U_m$	Quotient de l'énergie interne par la quantité de matière. $U_m = U/n$	Voir ISO 31-4. Des définitions semblables s'appliquent à d'autres fonctions thermodynamiques molaires, par exemple $H_m, A_m, G_m$ .
8-8	capacité thermique molaire	$C_m$	Quotient de la capacité thermique par la quantité de matière. $C_m = C/n$	Voir ISO 31-4.
8-9	entropie molaire	$S_m$	Quotient de l'entropie par la quantité de matière. $S_m = S/n$	Voir ISO 31-4.
8-10.1	nombre volumique de molécules (ou de particules)	$n$	Quotient du nombre de molécules ou de particules par le volume. $n = N/V$	
8-10.2	concentration moléculaire du constituant B	$C_B$	Quotient du nombre de molécules du constituant B par le volume du mélange	
8-11.1	masse volumique	$\rho$	Quotient de la masse par le volume	
8-11.2	concentration en masse du constituant B	$\rho_B$	Quotient de la masse du constituant B par le volume du mélange	
8-12	fraction massique du constituant B	$w_B$	Rapport de la masse du constituant B à la masse du mélange	

Unités					CHIMIE PHYSIQUE ET PHYSIQUE MOLÉCULAIRE (suite)				
N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion et remarques					
8-6.a	mètre cube par mole	m <sup>3</sup> /mol							
8-7.a	joule par mole	J/mol		Pour les calories, voir ISO 31-4:1992, annexe B.					
8-8.a	joule par mole kelvin	J/(mol · K)							
8-9.a	joule par mole kelvin	J/(mol · K)							
8-10.a	mètre à la puissance moins trois	m <sup>-3</sup>							
8-11.a	kilogramme par mètre cube	kg/m <sup>3</sup>							
8-11.b	kilogramme par litre	kg/l, kg/L		1 kg/l = 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> = 1 kg/dm <sup>3</sup> Le symbole L a été adopté par la CGPM (1979) comme autre symbole pour le litre (l).					
8-12.a	un	1		Voir l'introduction, paragraphe 0.3.2.					

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 31-8:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6354442-192e-40c8-ab94-f746b64e172f/iso-31-8-1992>

CHIMIE PHYSIQUE ET PHYSIQUE MOLÉCULAIRE (suite)				Grandeurs
N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
8-13	concentration du constituant B, concentration en quantité de matière du constituant B	$c_B$	Quotient de la quantité de matière du constituant B par le volume du mélange	En chimie, également désignée par [B].
8-14.1 (8-15.1)	fraction molaire du constituant B	$x_B, (y_B)$	Rapport de la quantité de matière du constituant B à la quantité de matière du mélange	
8-14.2 (8-15.2)	rapport molaire du soluté B	$r_B$	Rapport de la quantité de matière du soluté B à la quantité de matière du solvant	Pour une solution avec un seul soluté $r = x/(1 - x)$
8-15 (8-14.1)	fraction volumique du constituant B	$\varphi_B$	$\varphi_B = \frac{x_B V_{m,B}^*}{\sum x_A V_{m,A}^*}$ où $V_{m,A}^*$ sont les volumes molaires des constituants purs A dans les mêmes conditions de température et de pression et où $\Sigma$ indique la somme de tous les constituants	Une autre définition dans laquelle les volumes molaires $V_{m,A}^*$ des constituants purs A sont remplacés par les volumes molaires partiels $(\partial V/\partial n_A)_{T,p,n_B,\dots}$ des constituants A est aussi utilisée.
8-16	molalité du soluté B	$b_B, m_B$	Quotient de la quantité de matière du soluté B par la masse du solvant	
8-17	potentiel chimique du constituant B	$\mu_B$	Pour un mélange de constituants B, C, ... $\mu_B = (\partial G/\partial n_B)_{T,p,n_C,\dots}$ où $n_B$ est la quantité de matière du constituant B et $G$ l'enthalpie libre	Pour un corps pur $\mu = G/n = G_m$ où $G_m$ est l'enthalpie libre molaire. Le symbole $\mu$ est aussi employé pour la grandeur $G_m/N_A$ , où $N_A$ est la constante d'Avogadro.