
Grandeurs et unités —

Partie 11:

Signes et symboles mathématiques à
employer dans les sciences physiques et dans
la technique

ISO 31-11:1992

<https://standards.iso.org/standards.html?ist/4576589c-b58b-42ee-9e04-b8acb414555e/iso-31-11:1992>

Quantities and units —

*Part 11: Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences
and technology*



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 31-11 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 31-11:1978). Les principaux changements par rapport à la première édition sont les suivants:

- un nouvel article sur des systèmes de coordonnées a été ajouté;
- quelques rubriques nouvelles ont été ajoutées dans les anciens articles.

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 31-11:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4576589c-b58b-42ee-9e04-b8acb414555e/iso-31-11-1992>

Introduction

0.1 Généralités

Lorsque deux ou plusieurs signes, symboles ou expressions sont indiqués au même article, ils sont également admissibles. Les signes, symboles et expressions dans la colonne «Remarques» sont donnés dans un but d'identification.

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

iTeh STANDARD PREVIEW

0.2 Variables, fonctions et opérateurs (standards.iteh.ai)

Les variables, telles que x , y , etc., et les indices tels que i , dans $\sum x_i$, sont imprimés en caractères italiques (penchés). Il en est de même pour les paramètres, tels que a , b , etc., qui peuvent être considérés comme constants dans un contexte particulier. La même règle s'applique aussi aux fonctions en général, par exemple: f , g .

Cependant, on écrit une fonction explicitement définie en caractères romains (droits), par exemple $\sin$, $\exp$, $\ln$, Γ . Les constantes mathématiques dont la valeur ne change jamais sont imprimées en caractères romains, par exemple: $e = 2,718\ 281\ 8\dots$; $\pi = 3,141\ 592\ 6\dots$; $i^2 = -1$. Les opérateurs bien définis sont aussi imprimés en droit, par exemple: div , δ dans δx et chaque d dans df/dx .

Les nombres exprimés par des chiffres sont toujours écrits en droit, par exemple: 351 204; 1,32; 7/8.

L'argument d'une fonction est écrit entre parenthèses après le symbole de la fonction, sans espace entre le symbole de la fonction et la première parenthèse, par exemple: $f(x)$, $\cos(\omega t + \varphi)$. Si le symbole de la fonction comporte deux lettres ou plus et si l'argument ne contient pas de signe d'opération tel que $+$; $-$; $\times$; $\div$; ou $/$, les parenthèses autour de l'argument peuvent être omises. Dans ce cas, il convient de laisser un léger espace entre le symbole de la fonction et l'argument, par exemple: $\text{ent } 2,4$; $\sin \pi$; $\text{arcosh } 2A$; $\text{Ei } x$.

S'il existe un risque de confusion, il est recommandé de toujours insérer des parenthèses. Par exemple, écrire $\cos(x) + y$ ou $(\cos x) + y$; ne pas écrire $\cos x + y$ qui pourrait être compris comme $\cos(x + y)$.

S'il faut écrire une expression ou une équation sur deux ou plusieurs lignes, il convient d'effectuer la coupure immédiatement après l'un des signes $=$; $+$; $-$; $\pm$; ou $\mp$; ou, si nécessaire, immédiatement après l'un des signes $\times$; $\div$; ou $/$. Dans ce cas, le signe joue le rôle d'un trait d'union à la fin de la première ligne, pour informer le lecteur que le reste suivra à la

ligne suivante ou éventuellement à la page suivante. Le signe ne doit pas être répété au début de la ligne suivante, deux signes moins pourraient, par exemple entraîner des erreurs de signe.

0.3 Scalaires, vecteurs et tenseurs

Les scalaires, les vecteurs et les tenseurs sont utilisés pour exprimer certaines grandeurs physiques. En tant que tels, ils sont indépendants du choix particulier d'un système de coordonnées, alors que chaque coordonnée d'un vecteur ou d'un tenseur dépend de ce choix.

Il est important de distinguer entre les «coordonnées d'un vecteur» $\mathbf{a}$, c'est-à-dire a_x , a_y et a_z , et les «composantes», c'est-à-dire $a_x \mathbf{e}_x$, $a_y \mathbf{e}_y$ et $a_z \mathbf{e}_z$, qui sont des vecteurs.

Les coordonnées cartésiennes d'un rayon vecteur sont égales aux coordonnées cartésiennes du point donné par le rayon vecteur.

Au lieu de traiter chaque coordonnée comme une grandeur physique (c'est-à-dire sa valeur numérique multipliée par l'unité), le vecteur pourrait être écrit comme un vecteur de valeur numérique donnée, multipliée par l'unité. Toutes les unités sont des scalaires.

EXEMPLE

$$\mathbf{F} = (3 \text{ N}, -2 \text{ N}, 5 \text{ N}) = (3, -2, 5) \text{ N}$$

coordonnée F_x
vecteur de valeur numérique donnée

valeur numérique
unité
unité

Les tenseurs de deuxième ordre et d'ordres plus élevés pourraient être traités de manière analogue.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 31-11:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4576589c-b58b-42ee-9e04-b8acb414555e/iso-31-11-1992>

Grandeurs et unités —

Partie 11:

Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 31 donne des informations générales sur les signes et symboles mathématiques, leurs sens, leur énoncé et leur application.

Les recommandations données dans la présente partie de l'ISO 31 sont prévues pour être utilisées dans les sciences physiques et en technologie.

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.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4576589c-658b-42ec-9e04-b8acb414555e/iso-31-11-1992>

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des

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

3 LOGIQUE MATHÉMATIQUE				
N°	Symbole	Utilisation	Nom du symbole	Sens, énoncé et remarques
11-3.1 (11-2.1)	$\wedge$	$p \wedge q$	signe de conjonction	p et q
11-3.2 (11-2.2)	$\vee$	$p \vee q$	signe de disjonction	p ou q ou les deux
11-3.3 (11-2.3)	$\neg$	$\neg p$	signe de négation	négation de p ; non p
11-3.4 (11-2.4)	$\Rightarrow$	$p \Rightarrow q$	signe d'implication	p entraîne q ; p implique q Peut aussi s'écrire $q \Leftarrow p$. $\rightarrow$ est parfois utilisé.
11-3.5 (11-2.5)	$\Leftrightarrow$	$p \Leftrightarrow q$	signe d'équivalence	$p \Rightarrow q$ et $q \Rightarrow p$; p équivaut à q $\leftrightarrow$ est parfois utilisé.
11-3.6 (11-2.6)	$\forall$	$\forall x \in A \quad p(x)$ ($\forall x \in A$) $p(x)$	quantificateur universel	pour tout x appartenant à A , la proposition $p(x)$ est vraie Si le contexte permet de savoir clairement quel est l'ensemble A considéré, on peut utiliser la notation $\forall x p(x)$. Pour $x \in A$, voir 11-4.1.
11-3.7 (11-2.7)	$\exists$	$\exists x \in A \quad p(x)$ ($\exists x \in A$) $p(x)$	quantificateur existentiel	pour au moins un élément x de A , $p(x)$ est vrai Si le contexte permet de savoir clairement quel est l'ensemble A considéré, on peut utiliser la notation $\exists x p(x)$. Pour $x \in A$, voir 11-4.1. $\exists!$ ou $\exists^1$ est utilisé pour indiquer l'existence d'un élément et d'un seul pour lequel $p(x)$ est vrai.

4 ENSEMBLES				
N°	Symbole, signe	Utilisation	Sens, énoncé	Remarques et exemples
11-4.1 (11-1.1)	$\in$	$x \in A$	x appartient à A ; x est un élément de l'ensemble A	
11-4.2 (11-1.2)	$\notin$	$y \notin A$	y n'appartient pas à A ; y n'est pas un élément de l'ensemble A	Le symbole $\notin$ est aussi utilisé.
11-4.3 (11-1.3)	$\ni$	$A \ni x$	l'ensemble A contient x (comme élément)	$A \ni x$ a la même signification que $x \in A$.
11-4.4 (11-1.4)	$\nexists$	$A \nexists y$	l'ensemble A ne contient pas y (comme élément)	$A \nexists y$ a la même signification que $y \notin A$. Le symbole $\nexists$ est aussi utilisé.
11-4.5 (11-1.5)	$\{ \}$	$\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$	ensemble dont les éléments sont $x_1, x_2, \dots, x_n$	S'écrit aussi $\{x_i; i \in I\}$ où I est un ensemble d'indices.
11-4.6 (11-1.6)	$\{ \}$	$\{x \in A \mid p(x)\}$	ensemble des éléments de A pour lesquels la proposition $p(x)$ est vraie	EXEMPLE $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 5\}$ Si le contexte permet de savoir clairement quel est l'ensemble A considéré, on peut utiliser la notation $\{x \mid p(x)\}$. EXEMPLE $\{x \mid x \leq 5\}$
11-4.7 (—)	card	card (A)	nombre des éléments de A ; cardinal de A	
11-4.8 (11-1.7)	$\emptyset$		l'ensemble vide	
11-4.9 (11-1.8)	$\mathbb{N}$ N		l'ensemble des (nombres) entiers naturels	$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ L'exclusion de zéro des ensembles 11-4.9 à 11-4.13 est notée par un astérisque, par exemple $\mathbb{N}^*$. $\mathbb{N}_k = \{0, 1, \dots, k-1\}$
11-4.10 (11-1.9)	$\mathbb{Z}$ Z		l'ensemble des (nombres) entiers	$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ Voir remarque à 11-4.9.
11-4.11 (11-1.10)	$\mathbb{Q}$ Q		l'ensemble des (nombres) rationnels	Voir remarque à 11-4.9.
11-4.12 (11-1.11)	$\mathbb{R}$ R		l'ensemble des (nombres) réels	Voir remarque à 11-4.9.
11-4.13 (11-1.12)	$\mathbb{C}$ C		l'ensemble des (nombres) complexes	Voir remarque à 11-4.9.

4 ENSEMBLES (suite)				
N°	Symbole, signe	Utilisation	Sens, énoncé	Remarques et exemples
11-4.14 (—)	[,]	$[a, b]$	intervalle fermé dans $\mathbb{R}$ de a (inclus) à b (inclus)	$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$
11-4.15 (—)	] ,] (,]	$]a, b]$ $(a, b]$	intervalle semi-ouvert dans $\mathbb{R}$ de a (exclus) à b (inclus)	$]a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$
11-4.16 (—)	[,] (,)	$[a, b[$ $[a, b)$	intervalle semi-ouvert dans $\mathbb{R}$ de a (inclus) à b (exclus)	$[a, b[= \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$
11-4.17 (—)	] , [(,)	$]a, b[$ (a, b)	intervalle ouvert dans $\mathbb{R}$ de a (exclus) à b (exclus)	$]a, b[= \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$
11-4.18 (11-1.13)	$\subseteq$	$B \subseteq A$	B est inclus dans A ; B est contenu dans A ; B est une partie de A	Tout élément de B appartient à A . $\subset$ est aussi utilisé, mais voir remarque à 11-4.19.
11-4.19 (11-1.14)	$\subset$	$B \subset A$	B est strictement inclus dans A ; B est strictement contenu dans A	Tout élément de B appartient à A , mais B n'est pas égal à A . Si $\subseteq$ est utilisé pour 11-4.18, $\subset$ doit être utilisé pour 11-4.19.
11-4.20 (11-1.15)	$\not\subseteq$	$C \not\subseteq A$	C n'est pas inclus dans A ; C n'est pas contenu dans A ; C n'est pas une partie de A	$\not\subseteq$ est aussi utilisé. Les symboles $\not\subseteq$ et $\not\subset$ sont aussi utilisés.
11-4.21 (11-1.16)	$\supseteq$	$A \supseteq B$	A contient B (comme partie)	A contient tout élément de B . $\supset$ est aussi utilisé, mais voir remarque à 11-4.22. $A \supseteq B$ a la même signification que $B \subseteq A$.
11-4.22 (11-1.17)	$\supset$	$A \supset B$	A contient B strictement	A contient tout élément de B , mais A n'est pas égal à B . Si $\supset$ est utilisé pour 11-4.21, $\supsetneq$ doit être utilisé pour 11-4.22. $A \supset B$ a la même signification que $B \subset A$.
11-4.23 (11-1.18)	$\not\supseteq$	$A \not\supseteq C$	A ne contient pas C (comme sous-ensemble)	$\not\supseteq$ est aussi utilisé. Les symboles $\not\supseteq$ et $\not\supset$ sont aussi utilisés. $A \not\supseteq C$ a la même signification que $C \not\subseteq A$.
11-4.24 (11-1.19)	$\cup$	$A \cup B$	réunion de A et de B	L'ensemble des éléments appartenant à A , ou à B ou à A et à B . $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$

4 ENSEMBLES (suite)				
N°	Symbole, signe	Utilisation	Sens, énoncé	Remarques et exemples
11-4.25 (11-1.20)	$\cup$	$\bigcup_{i=1}^n A_i$	réunion des ensembles $A_1, \dots, A_n$	$\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$, l'ensemble des éléments appartenant au moins à un des ensembles $A_1, \dots, A_n$. $\bigcup_{i=1}^n$ et $\bigcup_{i \in I}, \bigcup_{i \in I}$ sont aussi utilisés, où I est un ensemble d'indices.
11-4.26 (11-1.21)	$\cap$	$A \cap B$	intersection de A et de B , s'énonce A inter B	L'ensemble des éléments appartenant à la fois à A et à B . $A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$
11-4.27 (11-1.22)	$\cap$	$\bigcap_{i=1}^n A_i$	intersection des ensembles $A_1, \dots, A_n$	$\bigcap_{i=1}^n A_i = A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$, l'ensemble des éléments appartenant à la fois à $A_1, A_2, \dots$ et A_n . $\bigcap_{i=1}^n$ et $\bigcap_{i \in I}, \bigcap_{i \in I}$ sont aussi utilisés, où I est un ensemble d'indices.
11-4.28 (11-1.23)	$\setminus$	$A \setminus B$	différence de A et de B ; A moins B	L'ensemble des éléments de A n'appartenant pas à B . $A \setminus B = \{x \mid x \in A \wedge x \notin B\}$ Il convient de ne pas utiliser $A - B$.
11-4.29 (11-1.24)	$\complement_A$	$\complement_A B$	complémentaire de la partie B de A	L'ensemble des éléments (d'un ensemble A) n'appartenant pas à la partie B de A . Si le contexte permet de savoir clairement quel est l'ensemble A considéré, le symbole A est souvent omis. On a aussi $\complement_A B = A \setminus B$
11-4.30 (11-1.25)	$(,)$	(a, b)	couple a, b	$(a, b) = (c, d)$ si et seulement si $a = c$ et $b = d$. $\langle a, b \rangle$ est aussi utilisé.
11-4.31 (11-1.26)	$(, \dots,)$	$(a_1, a_2, \dots, a_n)$	n -uplet; multiplét	$\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ est aussi utilisé.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 31-11:1992
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4576589c-b58b-42ee-9e04-b8acb414555e/iso-31-11-1992>

4 ENSEMBLES (<i>fin</i>)				
N°	Symbole, signe	Utilisation	Sens, énoncé	Remarques et exemples
11-4.32 (11-1.27)	$\times$	$A \times B$	produit (cartésien) de A et de B	L'ensemble des couples (a, b) pour lesquels $a \in A$ et $b \in B$. $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \wedge b \in B\}$ $A \times A \times \dots \times A$ est noté A^n où n est le nombre de facteurs du produit.
11-4.33 (—)	Δ	Δ_A	ensemble des couples (x, x) de $A \times A$, avec $x \in A$; diagonale de $A \times A$	$\Delta_A = \{(x, x) \mid x \in A\}$ id_A est aussi utilisé.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 31-11:1992
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4576589c-b58b-42ee-9e04-b8acb414555e/iso-31-11-1992>