
NORME INTERNATIONALE **ISO** 31/III



31/III

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Grandeurs et unités de mécanique

Quantities and units of mechanics

Première édition — 1978-03-15

CDU 53.081

Réf. n° : ISO 31/III-1978 (F)

Descripteurs : grandeur, unité de mesure, mécanique, définition, symbole, système international d'unités.

Prix basé sur 18 pages

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 31/III a été élaborée par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion et tables de conversions*, et a été soumise aux comités membres en octobre 1975.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Royaume-Uni
Allemagne	Inde	Sri Lanka
Autriche	Israël	Suède
Belgique	Mexique	Tchécoslovaquie
Brésil	Norvège	Turquie
Canada	Pakistan	U.S.A.
Danemark	Pays-Bas	Yougoslavie
Finlande	Pologne	
France	Portugal	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Japon*
Suisse
U.R.S.S.

- * Désaccord sur le signe décimal uniquement.

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 31/III-1960, dont elle constitue une révision technique.

Grandeurs et unités de mécanique

INTRODUCTION

Le présent document, contenant un tableau des *grandeurs et unités de mécanique*, est la partie III de l'ISO 31, qui spécifie les grandeurs et unités dans différents domaines de la science et de la technique. La liste complète des parties de l'ISO 31 est la suivante :

Partie 0 : *Introduction générale — Principes généraux concernant les grandeurs, les unités et les symboles.*

Partie I : *Grandeurs et unités d'espace et de temps.*

Partie II : *Grandeurs et unités de phénomènes périodiques et connexes.*

Partie III : *Grandeurs et unités de mécanique.*

Partie IV : *Grandeurs et unités de chaleur.*

Partie V : *Grandeurs et unités d'électricité et de magnétisme.*

Partie VI : *Grandeurs et unités de lumière et de rayonnements électromagnétiques connexes.*

Partie VII : *Grandeurs et unités d'acoustique.*

Partie VIII : *Grandeurs et unités de chimie physique et de physique moléculaire.*

Partie IX : *Grandeurs et unités de physique atomique et nucléaire.*

Partie X : *Grandeurs et unités de réactions nucléaires et rayonnements ionisants.*

Partie XI : *Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique.*

Partie XII : *Paramètres sans dimension.*

Partie XIII : *Grandeurs et unités de la physique de l'état solide.*

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 des articles 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.

Tableaux des grandeurs

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 symbole¹⁾ est donné pour la grandeur; lorsque deux ou plusieurs symboles sont indiqués pour une même grandeur, sans distinction spéciale, ils peuvent être utilisés indifféremment.

Tableaux des unités

Les unités correspondant aux grandeurs sont données avec leurs symboles internationaux et leurs définitions. Pour des renseignements complémentaires, se reporter à la partie 0.

Les unités sont disposées de la façon suivante :

1) Les noms des unités SI sont imprimés en caractères plus grands que ceux du texte courant. Les unités SI et leurs multiples et sous-multiples décimaux, formés au moyen des préfixes SI, sont particulièrement recommandés. Les multiples et sous-multiples décimaux ne sont pas mentionnés explicitement.

2) 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.

1) 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.

3) 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.

Les unités des alinéas 2 et 3 sont séparées des unités SI, pour les grandeurs concernées, par des lignes en traits interrompus.

4) Les unités non SI qui ne devraient pas être utilisées conjointement avec les unités SI sont données en annexe dans certaines des parties de l'ISO 31. Les annexes ne font pas partie intégrante des normes. Elles sont classées en trois groupes :

a) *Unités du système CGS de dénomination spéciale*

Il est généralement préférable de ne pas utiliser d'unités CGS de dénomination spéciale et leurs symboles conjointement avec les unités SI.

b) *Unités basées sur le foot, le pound et la seconde, ainsi que certaines autres unités*

c) *Autres unités*

Celles-ci sont données à titre informatif et spécialement en ce qui concerne le facteur de conversion. L'utilisation des unités marquées du signe † est déconseillée.

Remarque sur les unités supplémentaires¹⁾

La Conférence générale des poids et mesures a classé les unités SI radian et stéradian comme «unités supplémentaires», laissant délibérément ouverte la question de savoir si ce sont des unités de base ou des unités dérivées et, en conséquence, si l'on doit considérer l'angle et l'angle solide comme grandeurs de base ou grandeurs dérivées.

Dans l'ISO 31, l'angle plan et l'angle solide sont traités comme des grandeurs dérivées (voir aussi la partie 0).

Ils sont définis, dans l'ISO 31, respectivement comme le rapport de deux longueurs et comme le rapport de deux superficies et sont, en conséquence, traités comme des grandeurs sans dimension. Bien que, dans ces conditions, l'unité cohérente des deux grandeurs soit le nombre 1, il est commode d'employer les noms spéciaux radian et stéradian au lieu du nombre 1 dans de nombreux cas d'application pratique.

Si l'angle plan et l'angle solide étaient traités comme des grandeurs de base, les unités radian et stéradian seraient des unités de base et ne pourraient pas être considérées comme des noms spéciaux du nombre 1. Dans ce cas, des modifications importantes devraient être effectuées dans l'ISO 31.

Nombre de chiffres dans les indications numériques¹⁾

Tous les nombres de la colonne «Définition» sont exacts.

Dans la colonne «Facteurs de conversion», les facteurs de conversion sur lesquels le calcul d'autres facteurs est fondé, sont indiqués normalement jusqu'à sept chiffres significatifs. Quand ils sont exacts et se terminent avec sept chiffres ou moins, si le contexte ne l'indique pas clairement, le mot «exactement» est ajouté, mais lorsqu'ils peuvent être terminés avec plus de sept chiffres, ils peuvent être donnés en entier. Les facteurs de conversion dérivant d'expériences sont donnés avec le nombre de chiffres significatifs que justifie la précision des expériences. D'une façon générale, cela veut dire que dans ces cas, seul le dernier chiffre est douteux. Cependant, lorsque les expériences justifient plus de sept chiffres, le facteur est généralement arrondi à sept chiffres significatifs.

Les autres facteurs de conversion sont indiqués jusqu'à six chiffres significatifs au plus; lorsqu'ils sont connus exactement et contiennent six chiffres ou moins, si le contexte ne l'indique pas clairement, le mot «exactement» est ajouté.

Les chiffres de la colonne «Remarques» sont donnés avec la précision qui convient à chaque cas particulier.

1) Le signe décimal est une virgule sur la ligne. Dans les documents rédigés en anglais, une virgule ou un point sur la ligne peuvent être utilisés.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 31-3:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b4498744-b7b0-4e91-a3f2-4972e5f26471/iso-31-3-1978>

3. Mécanique

Grandeurs

3-1.1 ... 3-8.1

N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
3-1.1	masse	m		
3-2.1	masse volumique	ρ	Quotient de la masse par le volume	
3-3.1	densité relative	d	Rapport de la masse volumique d'un corps homogène à la masse volumique d'un corps de référence, dans des conditions qui doivent être spécifiées pour les deux corps	Cette grandeur est sans dimension
3-4.1	volume massique	v	Quotient du volume par la masse	
3-5.1 —	masse linéique	ρ_l	Quotient de la masse par la longueur	
3-6.1 —	masse surfacique	$\rho_A, (\rho_S)$	Quotient de la masse par l'aire	
3-7.1 (3-5.1)	quantité de mouvement	p	Produit de la masse par la vitesse	
3-8.1 (3-6.1)	moment cinétique, moment de quantité de mouvement	L	Le moment cinétique d'une particule par rapport à un point est égal au produit vectoriel du rayon vecteur allant de ce point à la particule, par la quantité de mouvement de la particule	

3. Mécanique

Unités
3-1.a . . . 3-8.a

N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion	Remarques
3-1.a	kilogramme	kg	Le kilogramme est l'unité de masse; il est égal à la masse du prototype international du kilogramme		1 ^{ère} CGPM (1889) et 3 ^{ème} CGPM (1901) NOTE -- Les noms des multiples et sous-multiples décimaux de l'unité de masse sont formés par l'adjonction des préfixes au mot «gramme» (CIPM (1967)). $1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$
3-1.b	tonne	t	$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$		Appelée également en anglais «metric ton»
3-2.a	kilogramme par mètre cube	kg/m^3			
3-2.b	tonne par mètre cube	t/m^3		$1 \text{ t/m}^3 = 1\,000 \text{ kg/m}^3$ $= 1 \text{ g/cm}^3$	Appelée également en anglais «metric ton per cubic metre»
3-2.c	kilogramme par litre	kg/l		$1 \text{ kg/l} = 1\,000 \text{ kg/m}^3$ $= 1 \text{ g/cm}^3$	
3-4.a	mètre cube par kilogramme	m^3/kg			
3-5.a	kilogramme par mètre	kg/m			Le tex est utilisé pour les fils textiles; $1 \text{ tex} = 10^{-6} \text{ kg/m} = 1 \text{ g/km}$
3-6.a	kilogramme par mètre carré	kg/m^2			
3-7.a	kilogramme mètre par seconde	$\text{kg}\cdot\text{m/s}$			
3-8.a	kilogramme mètre carré par seconde	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$			

3. Mécanique (suite)

Grandeurs

3-9.1 ... 3-11.1

N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
3-9.1 (3-7.1)	moment d'inertie (moment d'inertie dynamique)	I, J	Le moment d'inertie (moment d'inertie dynamique) d'un corps par rapport à un axe est la somme (intégrale) des produits de ses masses élémentaires par le carré de leur distance à l'axe	À distinguer de 3-18.1 et 3-18.2
3-10.1 (3-8.1) 3-10.2 (3-8.2)	force poids	F $G, (P, W)$	La force résultante agissant sur un corps est égale à la dérivée par rapport au temps de la quantité de mouvement de ce corps Le poids d'un corps dans un système de référence donné, est la force qui, appliquée à ce corps, lui communiquerait une accélération égale à l'accélération locale en chute libre dans ce système de référence	Quand le système de référence est la Terre, la grandeur ici définie a été parfois appelée force «de gravité» ou pesanteur du corps. Il importe de remarquer que le «poids» provient non seulement de la résultante des forces newtoniennes existant à l'endroit où se trouve le corps, mais aussi de la force centrifuge locale L'influence de la poussée atmosphérique est exclue et, en conséquence, le poids ainsi défini est le poids dans le vide. (Voir aussi Comptes rendus, 3 ^e Conférence générale des poids et mesures, 1901, p. 70) Dans le langage courant, le mot «poids» est souvent utilisé pour signifier «masse»
3-11.1 —	constante de gravitation	$G, (f)$	La force de gravitation entre deux particules est $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ où r est la distance entre les deux particules, et m_1 et m_2 leurs masses	$G = (6,6720 \pm 0,0041) 10^{-11}$ N·m ² /kg ² *

* Bulletin 11 de CODATA (1973)

3. Mécanique (suite)

Unités
3-9.a . . . 3-11.a

N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion	Remarques
3-9.a	kilogramme mètre carré	kg·m ²			
3-10.a	newton	N	1 N est la force qui, appliquée à un corps ayant une masse de 1 kg, lui communique une accélération de 1 m/s ²		
3-11.a	newton mètre carré par kilogramme carré	N·m ² /kg ²			

Grandeurs

3-12.1 ... 3-13.3

3. Mécanique (suite)

N°	Grandeur	Symbole	Définition	Remarques
3-12.1 (3-10.1)	moment d'une force	M	Le moment d'une force par rapport à un point est égal au produit vectoriel du rayon vecteur, allant de ce point à tout point de la ligne d'action de la force, par la force	En élasticité, M est utilisé pour le moment de flexion et T pour le moment de torsion
3-12.2 (3-10.3)	moment d'un couple (torque)	T		
3-13.1 (3-11.1)	pression	p	Quotient de la force par l'aire	Le symbole p_e est recommandé pour la pression effective définie par $p - p_{amb}$, où p_{amb} est la pression ambiante. La valeur numérique d'une pression effective est positive ou négative respectivement suivant que p est supérieur ou inférieur à p_{amb}
3-13.2 (3-11.2)	contrainte normale, tension normale	σ		
3-13.3 (3-11.3)	contrainte tangentielle	τ		

3. Mécanique (suite)

Unités
3-12.a . . . 3-13.c

N°	Nom de l'unité	Symbole international de l'unité	Définition	Facteurs de conversion	Remarques
3-12.a	newton mètre	N·m			Le symbole de cette unité doit être écrit de telle façon qu'il ne puisse être confondu avec le symbole du millinewton
3-13.a	pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$		
3-13.b	bar	bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ (exactement)	$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$ $= 0,1 \text{ MPa}$ L'emploi du bar doit être limité au domaine des pressions des fluides
3-13.c	atmosphère normale	atm	$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$	$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$ (exactement)	Définition adoptée par la 10 ^{ème} Conférence générale des poids et mesures (1954)