
Grandeurs et unités —

**Partie 4:
Mécanique**

Quantities and units —

Part 4: Mechanics

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

[ISO 80000-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82a878fe-df4d-401d-bfb0-30305b67ad3b/iso-80000-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82a878fe-df4d-401d-bfb0-30305b67ad3b/iso-80000-4-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 80000-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82a878fe-df4d-401d-bfb0-30305b67ad3b/iso-80000-4-2019>



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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
Bibliographie	12
Index alphabétique	13

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 80000-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82a878fe-df4d-401d-bfb0-30305b67ad3b/iso-80000-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82a878fe-df4d-401d-bfb0-30305b67ad3b/iso-80000-4-2019>

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 80000-4:2006), 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.

Grandeurs et unités —

Partie 4: Mécanique

1 Domaine d'application

Le présent document donne les noms, les symboles, les définitions et les unités des grandeurs de la mécanique. Des facteurs de conversion sont également indiqués, s'il y a lieu.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Les noms, symboles, définitions et unités des grandeurs utilisées en mécanique sont donnés dans le [Tableau 1](#).

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

Tableau 1 — Grandeurs et unités utilisées en mécanique

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
4-1	masse, f	m	propriété d'un corps qui s'exprime en termes d'inertie en ce qui concerne les modifications de son état de mouvement ainsi que de son attraction gravitationnelle vers d'autres corps	kg	Le kilogramme (kg) est l'une des sept unités de base (voir l'ISO 80000-1) du Système international d'unités, SI. Voir aussi l'IEC 60050-113.
4-2	masse volumique, f	ρ, ρ_m	grandeur représentant la répartition spatiale de la masse d'un matériau continu : $\rho(\mathbf{r}) = \frac{dm}{dV}$ où m est la masse du matériau contenue dans un domaine infinitésimal au point \mathbf{r} et V est le volume de ce domaine	kg m ⁻³	
4-3	volume massique, m	v	inverse de la masse volumique ρ (4-2): $v = \frac{1}{\rho}$	kg ⁻¹ m ³	
4-4	densité, f	d	quotient de la masse volumique d'une substance ρ par la masse volumique d'une substance de référence ρ_0 : $d = \frac{\rho}{\rho_0}$	1	Il convient de spécifier les conditions et le matériau pour la substance de référence.
4-5	masse surfacique, f densité surfacique, f	ρ_A	grandeur représentant la répartition surfacique de la masse d'un matériau continu : $\rho_A(\mathbf{r}) = \frac{dm}{dA}$ où m est la masse du matériau à la position \mathbf{r} et A est l'aire	kg m ⁻²	Il convient de ne pas utiliser le terme « grammage » pour cette grandeur.
4-6	masse linéique, f	ρ_l	grandeur représentant la répartition linéaire de la masse d'un matériau continu : $\rho_l(\mathbf{r}) = \frac{dm}{dl}$ où m est la masse du matériau à la position \mathbf{r} et l est la longueur	kg m ⁻¹	

Tableau 1 (suite)

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
4-7	moment d'inertie, m	J	grandeur tensorielle représentant l'inertie d'un corps rigide en rotation par rapport à un centre de rotation fixe, exprimée par le produit tensoriel : $L = J\omega$ où L est le moment cinétique (ISO 80000-3) du corps par rapport au point de référence et ω est sa vitesse angulaire (ISO 80000-3)	kg m ²	Le calcul de la valeur nécessite une intégration.
4-8	quantité de mouvement, f	p	produit de la masse m (4-1) d'un corps par la vitesse v (ISO 80000-3) de son centre de masse : $p = mv$	kg m s ⁻¹	
4-9.1	force, f	F	grandeur vectorielle décrivant l'interaction entre des corps ou des particules	N kg m s ⁻²	
4-9.2	poids, m	F_g	force (4-9.1) s'exerçant sur un corps dans le champ de gravitation de la Terre : $F_g = mg$ où m (4-1) est la masse du corps et g est l'accélération locale due à la pesanteur (ISO 80000-3)	N kg m s ⁻²	Dans le langage courant, le terme « poids » continue à être utilisé au lieu de « masse ». Il convient d'éviter cette pratique. Le poids est un exemple de force de gravitation. Le poids comprend non seulement la force de gravitation locale, mais aussi la force centrifuge locale due à la rotation de la Terre.
4-9.3	force de frottement statique, f frottement statique, m	F_s	force (4-9.1) résistant au mouvement avant qu'un corps ne commence à glisser sur une surface	N kg m s ⁻²	Pour le facteur de frottement statique, voir 4-23.1.
4-9.4	force de frottement cinétique, f force de frottement dynamique, f	F_μ	force (4-9.1) résistant au mouvement lorsqu'un corps glisse sur une surface	N kg m s ⁻²	Pour le facteur de frottement cinétique, voir 4-23.2.
4-9.5	résistance au roulement, f force de frottement de roulement, f	F_{rr}	force (4-9.1) résistant au mouvement lorsqu'un corps roule sur une surface	N kg m s ⁻²	Pour le facteur de résistance au roulement, voir 4-23.3.

Tableau 1 (suite)

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
4-9.6	traînée, <i>f</i>	F_D	force (4-9.1.) résistant au mouvement d'un corps dans un fluide	N kg m s ⁻²	Pour le coefficient de traînée, voir 4-23.4.
4-10	impulsion, <i>f</i>	I	grandeur vectorielle décrivant l'effet d'une force s'exerçant pendant un intervalle de temps : $I = \int_{t_1}^{t_2} F dt$ où F est la force (4-9.1.), t est le temps (ISO 80000-3) et $[t_1, t_2]$ est l'intervalle de temps considéré	N s kg m s ⁻¹	Pour un intervalle de temps $[t_1, t_2]$, $I(t_1, t_2) = p(t_1) - p(t_2) = \Delta p$ où p est la quantité de mouvement (4-8).
4-11	moment cinétique, <i>m</i>	L	grandeur vectorielle définie par le produit vectoriel : $L = r \times p$ où r est le rayon vecteur (ISO 80000-3) par rapport à l'axe de rotation et p est la quantité de mouvement (4-8)	kg m ² s ⁻¹	
4-12.1	moment de force, <i>m</i>	M	grandeur vectorielle définie par le produit vectoriel : $M = r \times F$ où r est le rayon vecteur (ISO 80000-3) par rapport à l'axe de rotation et F est la force (4-9.1.)	N m kg m ² s ⁻²	Le moment de flexion est désigné par M_b .
4-12.2	moment de torsion, <i>m</i> torsion, <i>f</i>	T, M_Q	grandeur définie par le produit scalaire : $T = M \cdot e_Q$ où M est le moment de force (4-12.1) et e_Q est un vecteur unité de la direction par rapport à laquelle le moment de torsion est considéré	N m kg m ² s ⁻²	Par exemple, le moment de torsion est le moment de force par rapport à l'axe longitudinal d'une poutre ou d'un arbre de machine.

Tableau 1 (suite)

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
4-13	impulsion angulaire, f	H	<p>grandeur vectorielle définie l'effet d'un moment de force pendant un intervalle de temps :</p> $H(t_1; t_2) = \int_{t_1}^{t_2} M dt$ <p>où M est le moment force (4-12.1), t est le temps (ISO 80000-3) et $[t_1, t_2]$ est l'intervalle de temps considéré</p>	N m s kg m ² s ⁻¹	Pour un intervalle de temps $[t_1, t_2]$, $H(t_1, t_2) = L(t_2) - L(t_1) = \Delta L$ où L est le moment cinétique.
4-14.1	pression, f	p	<p>quotient de la composante d'une force perpendiculaire à une surface par l'aire de cette surface</p> $p = \frac{e_n F}{A}$ <p>où e_n est le vecteur unité de la normale à la surface, F est une force (4-9.1) et A est une aire (ISO 80000-3)</p>	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	
4-14.2	pression relative, f	p_e	<p>pression p (4-14.1) diminuée de la pression ambiante</p> <p>p_{amb} :</p> $p_e = p - p_{amb}$	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Souvent, p_{amb} est choisie comme pression normale. La pression relative est positive ou négative.
4-15	contrainte, f	σ	<p>grandeur tensorielle représentant l'état de tension d'un matériau</p>	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Un tenseur (ISO 80000-2) de contrainte est symétrique et a trois composantes (cartésiennes) de contrainte normale et trois composantes (cartésiennes) de contrainte tangentielle.
4-16.1	contrainte normale, f tension normale, f	σ_n, σ	<p>grandeur scalaire décrivant l'action surfacique exercée par une force sur un corps, égale à :</p> $\sigma_n = \frac{dF_n}{dA}$ <p>où F_n est la composante normale de la force (4-9.1) et A est l'aire (ISO 80000-3) de l'élément de surface</p>	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Un couple de forces mutuellement opposées de norme F s'exerçant sur les surfaces opposées d'une tranche (couche) d'une matière solide homogène, normales à celle-ci et réparties uniformément, provoque une contrainte normale constante $\sigma_n = FA$ dans la tranche (couche).

Tableau 1 (suite)

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
4-16.2	contrainte tangentielle, f	τ_s, τ	<p>grandeur scalaire décrivant l'action surfacique exercée par une force sur un corps, égale à :</p> $\tau_s = \frac{dF_t}{dA}$ <p>où F_t est la composante tangentielle de la force (4-9.1) et A est l'aire (ISO 80000-3) de l'élément de surface</p>	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Un couple de forces mutuellement opposées de norme F s'exerçant sur les surfaces opposées d'une tranche (couche) d'une matière solide homogène, parallèles à celle-ci et réparties uniformément, provoque une contrainte tangentielle constante $\tau = F / A$ dans la tranche (couche).
4-17.1	déformation, f	ϵ	grandeur tensorielle représentant la déformation d'une matière provoquée par une contrainte	1	Un tenseur (ISO 80000-2) de déformation est symétrique et a trois composantes (cartésiennes) de dilatation linéique relative et trois composantes (cartésiennes) de glissement unitaire.
4-17.2	dilatation linéique relative, f	$\epsilon, (\epsilon)$	quotient de la variation de longueur Δl (ISO 80000-3) d'un objet par sa longueur l (ISO 80000-3) :	1	
4-17.3	glissement unitaire, m	γ	quotient du déplacement Δx (ISO 80000-3) de deux surfaces d'une couche par l'épaisseur d (ISO 80000-3) de cette couche :	1	
4-17.4	dilatation volumique relative, f	ϑ	quotient de la variation de volume ΔV (ISO 80000-3) d'un objet par son volume V_0 (ISO 80000-3) :	1	
4-18	nombre de Poisson, m	$\mu, (\nu)$	quotient de la variation de largeur Δb (la largeur est définie dans l'ISO 80000-3) par la variation de longueur Δl (la longueur est définie dans l'ISO 80000-3) d'un objet :	1	

Tableau 1 (suite)

N°	Grandeur			Unité	Remarques
	Nom	Symbole	Définition		
4-19.1	module d'élasticité longitudinale, m module de Young, m	E, E_m, Y	quotient de la contrainte normale σ (4-16.1) par la dilatation linéique relative ε (4-17.2): $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Il convient que les conditions soient spécifiées (par exemple processus adiabatique ou isotherme).
4-19.2	module d'élasticité de glissement, m	G	quotient de la contrainte tangentielle τ (4-16.2) par le glissement unitaire γ (4-17.3): $G = \frac{\tau}{\gamma}$	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Il convient que les conditions soient spécifiées (par exemple processus isentropique ou isotherme).
4-19.3	module de compressibilité volumique, m	K, K_m, B	opposé du quotient de la pression p (4-14.1) par la dilatation volumique relative $\Delta V/V$ (4-17.4): $K = -\frac{p}{\Delta V/V}$	Pa N m ⁻² kg m ⁻¹ s ⁻²	Il convient que les conditions soient spécifiées (par exemple processus isentropique ou isotherme).
4-20	coefficient de compressibilité volumique, m	κ	opposé de la variation relative du volume V (ISO 80000-3) d'un objet sous une pression p (4-14.1), exprimée par: $\kappa = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dp}$	Pa ⁻¹ kg ⁻¹ m s ²	Il convient que les conditions soient spécifiées (par exemple processus isentropique ou isotherme). Voir également l'ISO 80000-5.
4-21.1	moment quadratique axial d'une aire plane, m	I_a	caractéristique géométrique de la forme d'un corps, égale à: $I_a = \iint_M r_Q^2 dA$ où M est le domaine bidimensionnel formé par l'intersection d'un plan et du corps considéré, r_Q est la distance radiale (ISO 80000-3) par rapport à un axe Q dans le plan de la surface considérée et A est l'aire (ISO 80000-3)	m ⁴	Cette grandeur est souvent désignée à tort en tant que « moment d'inertie » (item 4-7). L'indice, a , peut être omis lorsqu'il n'y a aucun risque de confusion.