



**Norme
internationale**

ISO 14705

**Céramiques techniques — Méthodes
d'essai de dureté des céramiques
monolithiques à température
ambiante**

*Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical
ceramics) — Test method for hardness of monolithic ceramics at
room temperature*

**Quatrième édition
2026-09**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés.

La présente publication de l'ISO est protégée par le droit d'auteur et demeure la propriété de l'ISO et/ou de ses concédants de licence.

Le contenu de la présente publication de l'ISO est fourni sous licence, et n'est pas vendu. Son utilisation est soumise aux conditions de licence applicables définies par l'ISO, un organisme membre de l'ISO, ou un distributeur tiers agréé.

Sous réserve des besoins liés à sa mise en œuvre ou d'une autorisation expresse prévue aux termes d'une licence distincte, aucune partie de la présente publication de l'ISO ne peut être reproduite, distribuée, modifiée, utilisée ou mise à disposition sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit – électronique ou mécanique, y compris la photocopie, la numérisation, l'enregistrement ou la publication sur des plateformes numériques internes ou externes.

Toute utilisation hors du champ d'application des droits accordés est interdite et peut donner lieu à des poursuites judiciaires.

ISO copyright office

Case postale 401 • CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

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
4 Dureté Vickers	2
4.1 Principe	2
4.2 Symboles, abréviations et désignations	2
4.3 Portée et utilisation	4
4.4 Appareillage	5
4.5 Éprouvettes	5
4.6 Mode opératoire	5
4.7 Exactitude et incertitudes	8
4.8 Rapport d'essai	9
5 Dureté Knoop	12
5.1 Principe	12
5.2 Symboles, abréviations et désignations	12
5.3 Portée et utilisation	14
5.4 Appareillage	15
5.5 Éprouvettes	15
5.6 Mode opératoire	15
5.7 Exactitude et incertitude	17
5.8 Rapport d'essai	17
Bibliographie	21

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 206, *Céramiques techniques*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 184, *Céramiques techniques avancées*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 14705:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- clarification de la résolution requise du système de mesure de la diagonale ([4.4.3](#) et [5.4.3](#));
- modification de l'exactitude de mesure requise ([4.6.12](#) et [5.6.12](#)).

Il convient que tout retour d'information ou toute question concernant le présent document soit adressé à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes peut être consultée à l'adresse www.iso.org/members.html.

Céramiques techniques — Méthodes d'essai de dureté des céramiques monolithiques à température ambiante

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai pour déterminer la dureté Vickers et Knoop des céramiques techniques monolithiques à température ambiante.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4545-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Knoop — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 4545-2, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Knoop — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6507-2, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

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

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

3.1 dureté Vickers

valeur obtenue en divisant la force appliquée par l'aire projetée de l'empreinte calculée à partir de la moyenne arithmétique des diagonales mesurées des empreintes, en supposant que l'empreinte est une empreinte permanente du pénétrateur non déformé

Note 1 à l'article: La dureté Vickers peut être exprimée

- a) avec l'unité GPa, obtenue en divisant la force appliquée en N par l'aire projetée de l'empreinte en mm²,
- ou

- b) avec l'indice de dureté Vickers sans dimension, obtenu en divisant la force appliquée en N par un facteur d'échelle correspondant à la gravité normale (9,806 65 m/s²) et par l'aire projetée de l'empreinte en mm².

Note 2 à l'article: Le facteur d'échelle garantit que la valeur sans dimension obtenue est numériquement identique aux calculs existants historiquement exprimés en kgf/mm².

3.2

pénétrateur Vickers

pénétrateur en forme de pyramide à angle droit et base carrée, avec un angle de 136° entre les faces opposées

Note 1 à l'article: Voir le [Tableau 1](#) et la [Figure 1](#).

3.3

dureté Knoop

valeur obtenue en divisant la force appliquée par l'aire projetée de l'empreinte calculée à partir de la grande diagonale mesurée de l'empreinte, en supposant que l'empreinte est une empreinte permanente du pénétrateur non déformé

Note 1 à l'article: La dureté Knoop peut être exprimée

a) avec l'unité GPa, obtenue en divisant la force appliquée en N par l'aire projetée de l'empreinte en mm²,

ou

b) avec l'indice de dureté Knoop sans dimension, obtenu en divisant la force appliquée en N par un facteur d'échelle correspondant à la gravité normale (9,806 65 m/s²) et par l'aire projetée de l'empreinte en mm².

Note 2 à l'article: Le facteur d'échelle garantit que la valeur sans dimension obtenue est numériquement identique aux calculs existants historiquement exprimés en kgf/mm².

3.4

pénétrateur Knoop

pénétrateur en forme de pyramide à base rhombique, dont les deux angles entre les bords opposés sont égaux à 172,5° et 130°

Note 1 à l'article: Voir le [Tableau 3](#) et la [Figure 6](#).

4 Dureté Vickers

4.1 Principe

Appuyer sur la surface d'une éprouvette à l'aide d'un pénétrateur en diamant en forme de pyramide à angle droit et base carrée, avec un angle spécifié entre les faces opposées au sommet et mesurer la longueur des diagonales de l'empreinte laissée sur la surface après suppression de la force d'essai, F . Voir la [Figure 1](#) et la [Figure 2](#).

4.2 Symboles, abréviations et désignations

4.2.1 Voir le [Tableau 1](#), la [Figure 1](#) et la [Figure 2](#).

4.2.2 La dureté Vickers est exprimée en unité physique de pression (GPa) ou avec un indice de dureté conventionnel sans dimension.

Lorsque l'unité SI (GPa) est utilisée, la valeur de dureté est désignée par le symbole de l'unité GPa, suivi de la désignation HV et d'une valeur représentant la force d'essai exacte en newtons (N).

EXEMPLE 1 15,0 GPa HV 9,807 N représente une dureté Vickers de 15,0 GPa, déterminée avec une force d'essai de 9,807 N.

Lorsque l'indice de dureté Vickers sans dimension est utilisé, la valeur est désignée par le symbole HV, précédé de la valeur de dureté et suivi d'un indice indicateur de force représentant la force d'essai nominale (voir le [Tableau 2](#)).

EXEMPLE 2 1 500 HV 1 représente un indice de dureté Vickers de 1 500, déterminé avec un indicateur de force d'essai de 1 (correspondant à une force d'essai nominale de 9,807 N).

Tableau 1 — Symboles, abréviations et désignations pour les essais de dureté Vickers

Symbole ou abréviation	Désignation
α	Angle entre les faces opposées au sommet du pénétrateur pyramidal ($136^\circ \pm 0,5^\circ$)
F	Force d'essai, en newtons
d	Moyenne arithmétique, en millimètres, des deux diagonales, d_1 et d_2
HV	Dureté Vickers $= \text{Constante} \times \frac{\text{Force d'essai}}{\text{Aire de l'empreinte}}$ a) Unités GPa $= 0,001 \frac{2F \sin \frac{136^\circ}{2}}{d^2} = 0,001 854 \frac{F}{d^2}$ b) Indice de dureté (aucune unité spécifiée) $= \frac{1}{g} \frac{2F \sin \frac{136^\circ}{2}}{d^2} = 0,101 97 \frac{2F \sin \frac{136^\circ}{2}}{d^2} = 0,189 1 \frac{F}{d^2}$
c	Moyenne arithmétique de la moitié des deux longueurs médianes de fissures, $2c_1$ et $2c_2$
SD	Écart-type $= \sqrt{\frac{\sum (\overline{HV} - HV_n)^2}{n-1}}$ où $\overline{HV}$ est la moyenne arithmétique de la dureté Vickers $= \frac{\sum HV_n}{n}$; HV_n est la HV obtenue à partir de la nème empreinte; n est le nombre d'empreintes.
NOTE La constante d'échelle, où $\frac{1}{g} = \frac{1}{9,806 65} = 0,101 97$, où g est l'accélération de la gravité, est une modélisation mathématique historique garantissant que l'indice de dureté obtenu reste numériquement identique aux données techniques antérieures calculées en kgf/mm^2.	

Tableau 2 — Symboles de dureté et valeurs nominales des forces d'essai, F , pour les essais de dureté Vickers

Symbole de la dureté	Force d'essai, F (valeur nominale)
HV 0,5	4,903 N
HV 1	9,807 N
HV 2	19,61 N
HV 3	29,42 N
HV 5	49,03 N
HV 10	98,07 N
HV 20	196,1 N