
**Matériaux métalliques — Essai de
dureté — Essai Knoop**

iTeh STANDARD PREVIEW
Metallic materials — Hardness test — Knoop test
(standards.iteh.ai)

[ISO 4545:1993](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1e68dcd-92d2-4db9-9cba-866dc6e6adf2/iso-4545-1993>



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 4545 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*.

[ISO 4545:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1e68dcd-92d2-4db9-9cba-866dc6e6adf2/iso-4545-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1e68dcd-92d2-4db9-9cba-866dc6e6adf2/iso-4545-1993>

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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

Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Knoop

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit la méthode d'essai de dureté Knoop pour les matériaux métalliques. Elle couvre les charges inférieures et égales à 9,807 N.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale sont invitées à rechercher 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 4546:1993, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Contrôle des machines d'essai de dureté Knoop*.

ISO 10250:—¹⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Tableaux des valeurs de dureté Knoop pour utilisation dans les essais effectués sur surfaces planes*.

3 Principe

Impression, à la surface d'une éprouvette, d'un pénétrateur en forme de pyramide droite à base rhombique, d'angle au sommet prescrit, et mesurage des diagonales de l'empreinte laissée sur la surface après enlèvement de la charge d'essai F . (Voir figures 1 et 2.)

La dureté Knoop est proportionnelle au quotient de la charge d'essai par l'aire de l'empreinte qui est consi-

dérée comme une pyramide droite à base rhombique et ayant au sommet le même angle que le pénétrateur.

4 Symboles et désignations

4.1 Voir tableau 1 et figures 1 et 2.

4.2 La dureté Knoop est désignée par le symbole HK précédé par la valeur de dureté et complété par

- un nombre représentant la charge d'essai (voir tableau 2);
- la durée d'application de la charge, en secondes, si elle diffère du temps prescrit en 7.4.

EXEMPLES

640 HK 0,1 = Dureté Knoop de 640 déterminée sous une charge d'essai de 0,980 7 N appliquée durant 10 s à 15 s

640 HK 0,1/20 = Dureté Knoop de 640 déterminée sous une charge d'essai de 0,980 7 N appliquée durant 20 s

5 Appareillage

5.1 **Machine d'essai**, permettant l'application d'une charge d'essai prédéterminée ou d'autres charges comprises entre $98,07 \times 10^{-3}$ N et 9,807 N, conformément à l'ISO 4546.

5.2 **Pénétrateur**: diamant de la forme d'une pyramide droite à base rhombique, comme prescrit dans l'ISO 4546.

5.3 **Dispositif de mesure**, conforme aux prescriptions de l'ISO 4546.

1) À publier.

Tableau 1

Symbole	Désignation
F	Charge d'essai, en newtons
d	Longueur, en millimètres, de la grande diagonale
c	Constante du pénétrateur relatant l'aire projetée de l'empreinte au carré de la longueur de la grande diagonale
HK	Dureté Knoop = Constante $\times \frac{\text{Charge d'essai}}{\text{Aire projetée de l'empreinte}}$ $= 0,102 \times \frac{F}{d^2 c} = 0,102 \times \frac{F}{0,070 28 d^2} = 1,451 \frac{F}{d^2}$
NOTE	Constante = $\frac{1}{g_n} = \frac{1}{9,806 65} \approx 0,102$ Constante du pénétrateur, $c = \frac{\tan \frac{\beta}{2}}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}$ où α et β sont les angles entre les faces opposées.

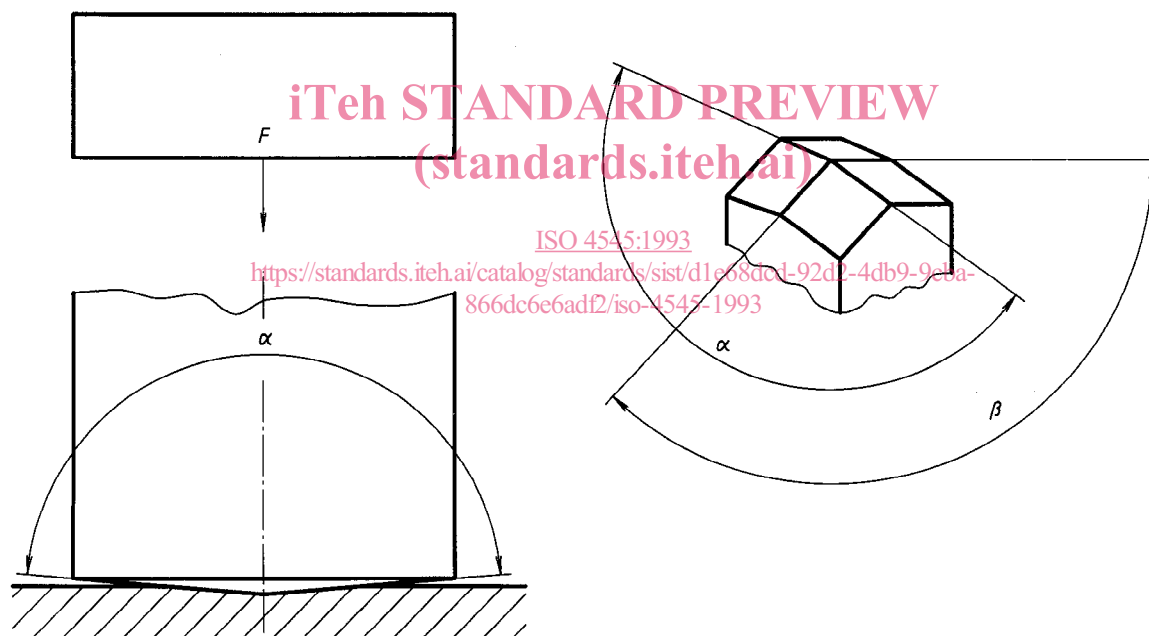


Figure 1 — Pénétrateur (diamant en forme de pyramide)

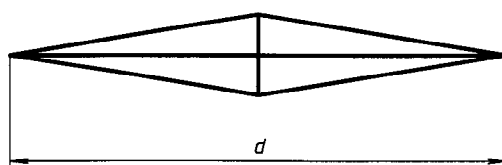


Figure 2 — Empreinte Knoop

6 Éprouvette

6.1 L'essai doit être effectué sur une surface polie lisse, exempte d'oxyde et de matières étrangères et, en particulier, exempte de lubrifiant. Dans tous les essais, le périmètre de l'empreinte doit être clairement défini dans le champ du microscope.

6.2 Étant donné les faibles profondeurs des empreintes de microdureté Knoop, des précautions particulières doivent être prises pendant la préparation de la pièce. La préparation doit être effectuée de manière que toute altération de la dureté de surface, par exemple par échauffement ou par écrouissage, soit minimisée.

6.3 Après l'essai, aucune déformation ne doit être visible sur la face opposée de l'éprouvette.

6.4 Pour les éprouvettes de petite section ou de forme irrégulière, il peut être nécessaire de prévoir des formes de support complémentaire, par exemple par enrobage dans des matériaux plastiques.

7 Mode opératoire

7.1 En règle générale, l'essai est effectué à une température de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Si la température d'essai est hors de ces limites, celle-ci doit être mentionnée dans le rapport d'essai.

7.2 Les charges d'essai indiquées dans le tableau 2 sont recommandées.

Tableau 2

Symbole de dureté	Charge nominale d'essai, F N
HK 0,01	$98,07 \times 10^{-3}$
HK 0,02	0,196 1
HK 0,025	0,245 2
HK 0,05	0,490 3
HK 0,1	0,980 7
HK 0,2	1,961
HK 0,3	2,942
HK 0,5	4,903
HK 1	9,807

7.3 L'éprouvette doit être placée sur un support rigide. Les surfaces de contact doivent être propres et exemptes de corps étrangers (calamine, huile, saleté, etc.). Il est important que l'éprouvette soit maintenue solidement sur le support de façon qu'il n'y ait pas de déplacement pendant l'essai. Les extrémités de la

diagonale de l'empreinte doivent être clairement définies.

7.4 Le pénétrateur doit être amené en contact avec la surface d'essai et la charge doit être appliquée perpendiculairement à la surface, sans choc ni vibration, jusqu'à ce que la charge appliquée atteigne la valeur prescrite. La durée entre l'application initiale de la charge et la charge totale d'essai doit être inférieure ou égale à 10 s. La vitesse d'approche du pénétrateur doit être comprise entre $15\text{ }\mu\text{m/s}$ et $70\text{ }\mu\text{m/s}$. Cette charge doit être maintenue durant 10 s à 15 s. Pour des matériaux particuliers, un temps plus long de maintien de la charge est prévu; ce temps doit être respecté avec une tolérance de $\pm 2\text{ s}$.

7.5 Durant l'essai, l'appareillage doit être protégé contre les chocs ou les vibrations.

7.6 La distance minimale du bord d'une empreinte au bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 2,5 fois la petite diagonale de l'empreinte dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de cuivre, et au moins égale à trois fois la petite diagonale de l'empreinte dans le cas des métaux légers, plomb, étain et leurs alliages.

La distance minimale entre les limites de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à trois fois la petite diagonale de l'empreinte dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de cuivre, et au moins égale à six fois la petite diagonale dans le cas des métaux légers, plomb, étain et leurs alliages. Lorsque deux empreintes adjacentes ont des tailles différentes, l'intervalle doit être basé sur la diagonale de l'empreinte la plus grande.

7.7 La longueur de la grande diagonale doit être mesurée et cette valeur doit être prise pour le calcul de la dureté Knoop.

7.8 On apportera une attention particulière à l'ISO 10250 qui contient des tableaux de valeurs calculées à utiliser dans les essais effectués sur des surfaces planes.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- référence à la présente Norme internationale;
- tous renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- résultat obtenu;
- toutes opérations non prévues dans la présente Norme internationale ou considérées comme facultatives;

e) détails de tout incident susceptible d'avoir influencé les résultats.

NOTES

1 Il n'existe pas de méthode générale pour convertir avec précision les valeurs de dureté Knoop en valeurs de dureté obtenues avec d'autres échelles ou en valeurs de résistance

à la traction. Par conséquent, il convient d'éviter ces conversions, à moins que des principes fondamentaux sûrs aient été obtenus pour de telles conversions par des essais comparatifs.

2 Une comparaison rigoureuse des valeurs de dureté n'est possible qu'avec des charges d'essai identiques.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4545:1993](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1e68dcd-92d2-4db9-9cba-866dc6e6adf2/iso-4545-1993>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4545:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1e68dcd-92d2-4db9-9cba-866dc6e6adf2/iso-4545-1993>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4545:1993](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1e68dcd-92d2-4db9-9cba-866dc6e6adf2/iso-4545-1993>

CDU 669.018:620.178.152.346

Descripteurs: métal, essai, essai de dureté, dureté Knoop.

Prix basé sur 4 pages
