

RAPPORT  
TECHNIQUE

**ISO**  
**TR 14577**

Première édition  
1995-12-15

---

---

**Matériaux métalliques — Essai de  
dureté — Essai universel**

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

[ISO/TR 14577:1995](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc1431e-4761-4008-b7f6-3598309276c6/iso-tr-14577-1995>



Numéro de référence  
ISO/TR 14577:1995(F)

## 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.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales, mais, exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 14577, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*.

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives ISO/CEI 1995) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine d'essai de dureté en raison de l'urgence d'avoir une indication

© ISO 1995

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

quant à la manière dont il convient d'utiliser les normes dans ce domaine pour répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en œuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Secrétariat central de l'ISO.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce Rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Normes internationale ou de l'annuler.

Différentes méthodes pour les mesurages de dureté usuels sont normalisées.

Chacune d'entre elles couvre plus ou moins une partie de matériaux. La raison est qu'aucune méthode ne répond à la définition de la dureté comme étant la résistance d'un matériau à une pénétration d'un corps réalisé d'un matériau plus dur. De plus, les méthodes Brinell et Vickers ont le désavantage de nécessiter des opérateurs pour le mesurage de longueur. Les conséquences sont le coût et l'incertitude liée à la condition de l'opération.

Les méthodes Rockwell sont libres de cet aspect. Mais la résolution de la dureté est faible et décroît avec l'accroissement de dureté du matériau essayé.

Des progrès dans le mesurage de la profondeur de pénétration rendent possibles la création d'une nouvelle méthode de mesurage de dureté, applicable à tous les matériaux. En conséquence, la dénomination dureté universelle a été choisie. Cette méthode est capable de donner une quantité plus grande d'information sur le matériau essayé que la seule valeur de dureté, sans aucun mesurage additionnel.

Le présent Rapport technique décrit cette nouvelle méthode de mesurage, comme cela est fait normalement dans plusieurs normes. La méthode et les données les plus importantes de l'appareillage sont données.

Les annexes A, B et C du présent Rapport technique sont données uniquement à titre d'information.

## Introduction

L'essai de dureté est appelé essai universel car cet essai est valable pour l'essai de dureté de tous les matériaux. La raison est que la valeur de la dureté découle de la profondeur de pénétration sous la charge d'essai. La géométrie du pénétrateur rend le résultat théoriquement indépendant de la charge d'essai choisie.

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

[ISO/TR 14577:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc1431e-4761-4008-b7f6-3598309276c6/iso-tr-14577-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc1431e-4761-4008-b7f6-3598309276c6/iso-tr-14577-1995>

# Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai universel

## 1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique prescrit la méthode de dureté universelle pour les matériaux métalliques pour des profondeurs de pénétration supérieures ou égales à 3  $\mu\text{m}$ . La valeur de dureté peut être influencée par des variations inconnues de la surface de l'éprouvette et par la géométrie réelle de la pointe du pénétrateur. Dans ce cas, une méthode modifiée prescrite dans l'annexe A, est utile. Dans le cas de profondeurs d'empreinte supérieures à 10  $\mu\text{m}$ , cet effet n'apparaît pas très souvent. La même méthode d'essai peut être également utilisée pour tous les autres matériaux.

## 2 Principe

Impression d'un pénétrateur diamant en forme de pyramide droite à base carrée et ayant un angle au sommet prescrit entre les faces opposées, dans la surface de l'éprouvette, et mesurage de la profondeur de pénétration sous la charge d'essai  $F$  (voir figure 1).

La dureté universelle est donnée par le quotient de la charge d'essai par l'aire développée idéale de l'empreinte sous la charge d'essai, le pénétrateur et l'em-

preinte formant, sous la charge d'essai, la même donnée géométrique.

## 3 Symboles et désignations

**3.1** Voir tableau 1 et figures 1 et 2.

**3.2** La dureté universelle est désignée par la valeur calculée complétée par

- la charge d'essai utilisée;
- la durée d'application de la charge, en secondes, si elle diffère de celle prescrite en 6.4.

### EXEMPLES

— HU 10 = 6 400

Dureté universelle de 6 400 N/mm<sup>2</sup> mesurée sous une charge de 10 N

— HU 50/20 = 6 400

Dureté universelle de 6 400 N/mm<sup>2</sup> mesurée sous une charge de 50 N appliquée durant 20 s

Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation
$\alpha$	Angle entre les faces opposées au sommet du pénétrateur pyramide (136°)
$F$	Charge d'essai, en newtons
$h$	Profondeur de pénétration, en millimètres, sous la charge d'essai
HU	Dureté universelle, en newtons par millimètre carré
NOTE	
$HU = \frac{\text{Charge d'essai}}{\text{Aire de la surface de l'empreinte sous la charge d'essai}}$ $= \frac{F}{4 h^2 \times \frac{\sin\left(\frac{136^\circ}{2}\right)}{\cos^2\left(\frac{136^\circ}{2}\right)}} = \frac{F}{26,43 h^2}$	

## 4 Appareillage

**4.1 Machine d'essai**, permettant l'application d'une charge d'essai prédéterminée dans la gamme 0,01 N à 1 000 N avec une incertitude de  $\pm 1 \%$ .

**4.2 Pénétrateur**, diamant en forme de pyramide droite à base carrée.

**4.2.1** L'angle entre deux faces opposées au sommet de la pyramide doit être de  $136^\circ \pm 0,1^\circ$  (voir figure 1).

**4.2.2** L'inclinaison de l'axe de la pyramide diamant par rapport à l'axe de la monture du pénétrateur (perpendiculaire à la face d'appui) ne doit pas dépasser  $0,5^\circ$ . Les quatre faces doivent se rencontrer en un point, toute ligne de jonction entre deux faces opposées devant être inférieure à  $0,5 \mu\text{m}$  (voir figure 2).

La partie de l'équipage mobile supportant la charge d'essai doit être en carbure. Le diamant doit être monté à plat sur le carbure (voir figure 3).

**4.3 Dispositif de mesure**, conforme aux prescriptions du tableau 2.

S'il y a une erreur additionnelle quelconque due à la définition du point zéro pour la mesure de pénétration, celle-ci peut être compensée par de faibles erreurs provenant de la charge d'essai et/ou du dispositif de mesure.

Tableau 2 — Capacité d'estimation et erreur maximale permise en fonction de la profondeur de pénétration

Profondeur de pénétration, $h$ $\mu\text{m}$	Capacité d'estimation
$3 \leq h < 15$	$\pm 1 \%$ de $h$
$15 \leq h < 30$	$\pm 0,15 \mu\text{m}$
$h \geq 30$	$\pm 0,5 \%$ de $h$
	Erreur maximale permise
$3 \leq h < 6$	$\pm 0,06 \mu\text{m}$
$6 \leq h < 15$	$\pm 1 \%$ de $h$
$15 \leq h < 30$	$\pm 0,15 \mu\text{m}$
$h \geq 30$	$\pm 0,5 \%$ de $h$

## 5 Éprouvette

**5.1** L'essai doit être effectué sur une surface polie lisse, exempte d'oxyde et de matières étrangères et, en particulier, exempte de lubrifiant.

**5.2** La préparation doit être effectuée de manière que toute altération de la dureté de la surface, par exemple par échauffement ou par écrouissage, soit minimisée.

NOTE 1 Dans le cas d'un doute sur l'influence de la préparation sur la valeur de dureté, la méthode modifiée prescrite dans l'annexe A peut être utile.

**5.3** L'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche superficielle à essayer doit être au moins égale à 10 fois la profondeur de pénétration. Après l'essai, aucune déformation ne doit être visible sur la face opposée de l'éprouvette.

**5.4** Pour les éprouvettes de faible section ou de forme irrégulière, il peut être nécessaire de prévoir quelques dispositifs additionnels d'appui.

## 6 Mode opératoire

**6.1** L'essai est réalisé à température ambiante comprise entre 10 °C et 35 °C, sauf indication contraire. Les essais effectués sous conditions surveillées doivent être effectués à une température de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

**6.2** La charge d'essai doit être comprise dans la gamme 0,01 N à 1000 N (les figures A.1 et B.1 montrent l'accroissement de la charge).

**6.3** L'éprouvette doit être placée sur un support rigide. Les surfaces de contact doivent être exemptes de manières étrangères (oxyde, huile, saleté, etc.). Il est important que l'éprouvette repose solidement sur le support de façon qu'aucun déplacement de l'éprouvette puisse avoir lieu lors de l'essai.

**6.4** Amener le pénétrateur en contact avec la surface d'essai. Appliquer la charge d'essai dans une direction perpendiculaire à la surface, sans choc ni vibration, jusqu'à ce que la charge appliquée atteigne les valeurs prescrites. La durée entre l'application initiale de la charge et l'obtention de la charge complète doit être de 2 s à 3 s et ne pas dépasser 10 s. La durée d'application de la charge doit être de 2 s à

3 s. Pour des matériaux particuliers, une durée plus longue est permise; cette durée doit être appliquée avec une tolérance de  $\pm 1\text{ s}$ .

**6.5** Durant l'essai, l'appareillage doit être protégé contre des chocs et vibrations.

**6.6** La distance du centre d'une empreinte au bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 20 fois la profondeur de pénétration. La distance des centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à 20 fois la profondeur de pénétration dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages de cuivre et à au moins 40 fois dans le cas des métaux légers, du plomb, de l'étain et de leurs alliages.

**6.7** Mesurer la profondeur de pénétration sous la charge d'essai. La lecture doit être retenue pour le calcul de la valeur de la dureté universelle.

## 7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) référence au présent Rapport technique;
- b) tous renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- c) résultat obtenu;
- d) toutes opérations non prévues dans le présent Rapport technique ou considérées comme facultatives;
- e) détails de tout incident susceptible d'avoir influencé les résultats.

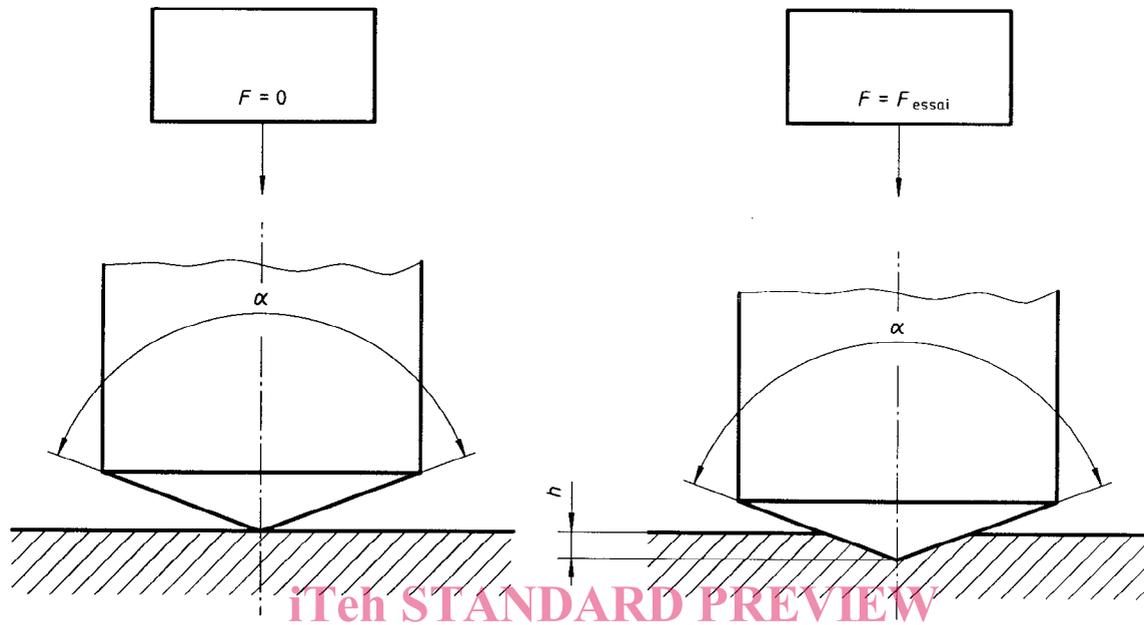


Figure 1 — Pénétrateur et empreinte de la dureté universelle

ISO/TR 14577:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc1431e-4761-4008-b7f6-3598309276c6/iso-tr-14577-1995>

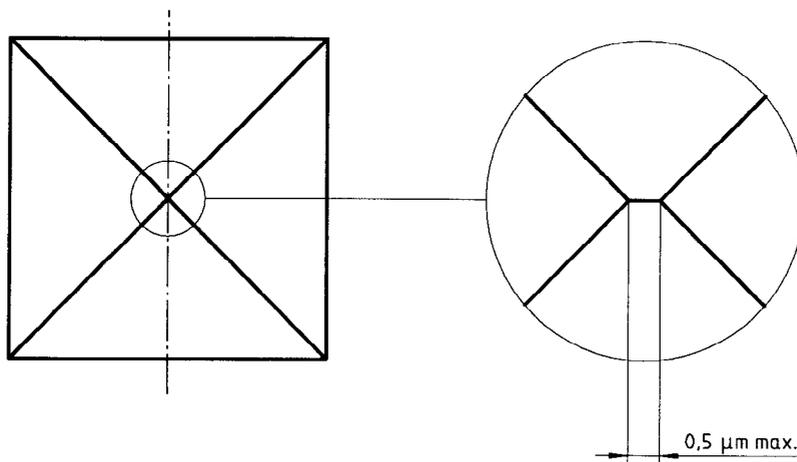


Figure 2 — Pénétrateur (voir 4.2.2)

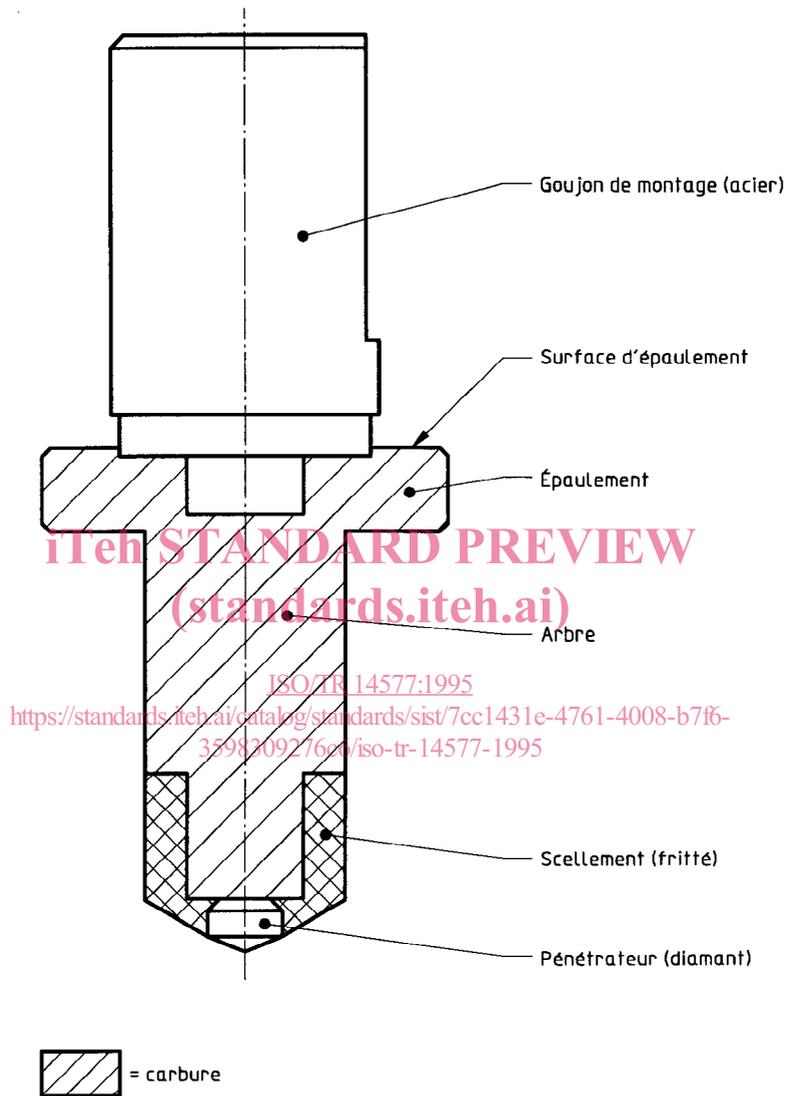


Figure 3 — Assemblage du pénétrateur (voir 4.2.2 )