

---

# Norme internationale



# 6506

---

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

---

## Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell

*Metallic materials — Hardness test — Brinell test*

Première édition — 1981-09-01

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

[ISO 6506:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2260aa0-f13a-449a-b8b7-3d674c2028b7/iso-6506-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2260aa0-f13a-449a-b8b7-3d674c2028b7/iso-6506-1981>

---

CDU 620.178.152.22

Réf. n° : ISO 6506-1981 (F)

Descripteurs : produit métallurgique, essai, essai de dureté, dureté Brinell, symbole, désignation.

Prix basé sur 4 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 6506 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, et a été soumise aux comités membres en juin 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 6506:1981

Afrique du Sud, Rép. d.	Égypte, Rép. arabe d.	Roumanie
Allemagne, R. F.	Espagne	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Autriche	Hongrie	Suisse
Bulgarie	Inde	Tchécoslovaquie
Canada	Japon	URSS
Chine	Norvège	USA
Corée, Rép. de	Pays-Bas	
Corée, Rép. dém. p. de	Pologne	

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

Irlande  
Italie

Cette Norme internationale annule et remplace les Recommandations ISO/R 79-1968, ISO/R 191-1971 et ISO/R 403-1964, dont elle constitue une révision technique.

# Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale définit la méthode d'essai de dureté Brinell pour les matériaux métalliques.

Des Normes internationales particulières existent pour les matériaux et/ou les produits spécifiques (voir chapitre 2).

## 2 Références

ISO 156, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Contrôle des machines d'essai de dureté Brinell.*<sup>1)</sup>

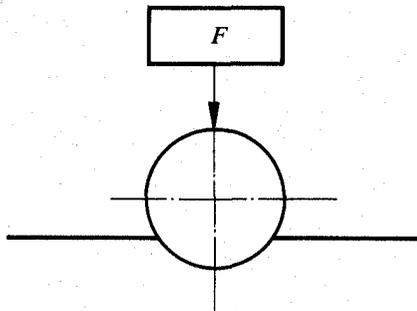
ISO 410, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Tableaux des valeurs de dureté Brinell pour utilisation dans les essais effectués sur surfaces planes.*<sup>2)</sup>

ISO 4498/1, *Matériaux métalliques frittés à l'exclusion des métaux-durs — Détermination de la dureté apparente*  
Partie 1 : *Matériaux ayant essentiellement une dureté uniforme dans la section.*

## 3 Principe

Impression d'un pénétrateur (bille en acier trempé ou bille en métal-dur de diamètre  $D$ ) à la surface d'une éprouvette et mesurage du diamètre  $d$  de l'empreinte laissée sur la surface après enlèvement de la charge  $F$ .

La bille en acier est utilisée pour les matériaux ayant une dureté Brinell inférieure à 450.



La bille en métal-dur est utilisée pour les matériaux ayant une dureté Brinell inférieure à 650.

NOTE — Les valeurs obtenues en utilisant une bille en acier et une bille en métal-dur sont différentes de façon significative pour les duretés supérieures à 350.

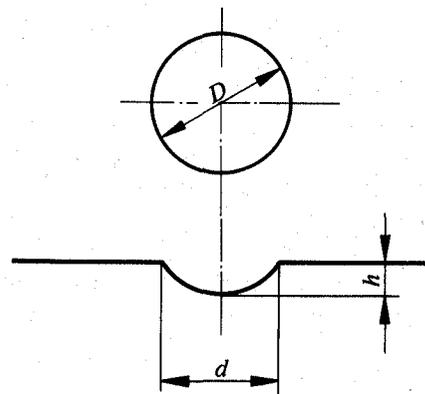
La dureté Brinell est proportionnelle au quotient de la charge d'essai par l'aire de l'empreinte, qui est considérée comme une calotte sphérique de diamètre égal à celui de la bille.

## 4 Symboles et désignations

### 4.1 Tableau 1

Symbole	Désignation
$D$	Diamètre de la bille, en millimètres
$F$	Charge d'essai, en newtons
$d$	Diamètre moyen de l'empreinte, en millimètres
$h$	Profondeur de l'empreinte, en millimètres
	$= \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$
HBS ou HBW	Dureté Brinell
	$= \text{Constante} \times \frac{\text{Charge d'essai}}{\text{Aire de l'empreinte}}$
	$= 0,102 \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$

NOTE — Constante =  $\frac{1}{g_n} = \frac{1}{9,806 65} = 0,102$



Figure

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 156-1967.)

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 410-1964.)

4.2 La dureté Brinell est désignée par les symboles suivants :

- HBS dans le cas où l'on utilise une bille en acier;
- HBW dans le cas où l'on utilise une bille en métal-dur.

NOTE — Dans les anciennes Normes internationales où une bille en acier était utilisée, la dureté Brinell était désignée par HB.

Le symbole HBS ou HBW est précédé par la valeur de dureté et complété par un indice précisant les conditions de l'essai dans l'ordre suivant

- a) diamètre de la bille, en millimètres;
- b) nombre représentant la charge d'essai (voir tableau 2);
- c) durée d'application de la charge, en secondes, si elle diffère du temps spécifié (voir 7.5).

**Exemples**

350 HBS 5/750 = Dureté Brinell de 350 mesurée avec une bille en acier de 5 mm de diamètre sous une charge d'essai de 7,355 kN appliquée durant 10 à 15 s.

600 HBW 1/30/20 = Dureté Brinell de 600 mesurée avec une bille en métal-dur de 1 mm de diamètre sous une charge d'essai de 294,2 N appliquée durant 20 s.

**5 Appareillage**

5.1 **Machine d'essai**, permettant l'application d'une charge prédéterminée ou d'autres charges comprises entre 9,807 N et 29,42 kN, conformément à l'ISO 156.

5.2 **Pénétrateur** : bille en acier trempé et polie ou bille en métal-dur comme spécifiée dans l'ISO 156.

5.3 **Dispositif de mesure**, conforme aux spécifications de l'ISO 156.

**6 Éprouvette**

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

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

6.3 L'épaisseur de l'éprouvette doit être au moins égale à huit fois la profondeur de l'empreinte, *h*. Voir annexe.

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

**7 Mode opératoire**

7.1 En règle générale, l'essai est effectué à la température ambiante dans les limites comprises entre 10 et 35 °C. Les essais effectués sous conditions surveillées doivent être effectués à une température de 23 ± 5 °C.

7.2 Les charges d'essai suivantes doivent être utilisées.

**Tableau 2**

Symbole de dureté	Diamètre de la bille <i>D</i> mm	0,102 <i>F</i>		Charge d'essai <i>F</i> Valeur nominale
		<i>D</i> <sup>2</sup>		
HBS (HBW) 10/3 000	10	30		29,42 kN
HBS (HBW) 10/1 500	10	15		14,71 kN
HBS (HBW) 10/1 000	10	10		9,807 kN
HBS (HBW) 10/500	10	5		4,903 kN
HBS (HBW) 10/250	10	2,5		2,452 kN
HBS (HBW) 10/125	10	1,25		1,226 kN
HBS (HBW) 10/100	10	1		980,7 N
HBS (HBW) 5/750	5	30		7,355 kN
HBS (HBW) 5/250	5	10		2,452 kN
HBS (HBW) 5/125	5	5		1,226 kN
HBS (HBW) 5/ 62,5	5	2,5		612,9 N
HBS (HBW) 5/ 31,25	5	1,25		306,5 N
HBS (HBW) 5/ 25	5	1		245,2 N
HBS (HBW) 2,5/187,5	2,5	30		1,839 kN
HBS (HBW) 2,5/ 62,5	2,5	10		612,9 N
HBS (HBW) 2,5/ 31,25	2,5	5		306,5 N
HBS (HBW) 2,5/ 15,625	2,5	2,5		153,2 N
HBS (HBW) 2,5/ 7,812 5	2,5	1,25		76,61 N
HBS (HBW) 2,5/ 6,25	2,5	1		61,29 N
HBS (HBW) 2/120	2	30		1,177 kN
HBS (HBW) 2/ 40	2	10		392,3 N
HBS (HBW) 2/ 20	2	5		196,1 N
HBS (HBW) 2/ 10	2	2,5		98,07 N
HBS (HBW) 2/ 5	2	1,25		49,03 N
HBS (HBW) 2/ 4	2	1		39,23 N
HBS (HBW) 1/30	1	30		294,2 N
HBS (HBW) 1/10	1	10		98,07 N
HBS (HBW) 1/ 5	1	5		49,03 N
HBS (HBW) 1/ 2,5	1	2,5		24,52 N
HBS (HBW) 1/ 1,25	1	1,25		12,26 N
HBS (HBW) 1/ 1	1	1		9,807 N

7.3 La charge d'essai doit être choisie de telle façon que le diamètre de l'empreinte, *d*, soit compris entre les valeurs 0,24 *D* et 0,6 *D*.

Le rapport  $0,102 F/D^2$  doit être choisi selon la nature du métal et la dureté comme indiqué au tableau 3.

Tableau 3

Matériau	Dureté Brinell	$0,102 F/D^2$
Acier		30
Fonte <sup>1)</sup>	< 140	10
	> 140	30
Cuivre et alliages de cuivre	< 35	5
	35 à 200	10
	> 200	30
Métaux légers et leurs alliages	< 35	1,25 2,5
	35 à 80	5 10 15
		> 80
	Plomb, étain	
Matériaux frittés	Voir ISO 4498/1	

1) Pour l'essai de la fonte, le diamètre nominal de la bille doit être de 2,5, 5 ou 10 mm.

Lorsque l'épaisseur de l'éprouvette le permet, on utilise de préférence une bille de 10 mm de diamètre. (Pour les matériaux métalliques frittés, des spécifications spéciales seront données dans une Norme internationale ultérieure.)

**7.4** 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.

**7.5** Amener le pénétrateur en contact avec la surface d'essai et appliquer la charge perpendiculairement à la surface, sans choc ni vibration, jusqu'à ce que la charge appliquée atteigne la valeur spécifiée. La durée entre l'application initiale de la charge et la charge totale d'essai doit être comprise entre 2 et 8 s. Maintenir cette charge durant 10 à 15 s. Pour certains matériaux, un temps plus long de maintien de la charge est prévu; ce temps doit être respecté avec une tolérance de  $\pm 2$  s.

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

**7.7** La distance du centre d'une empreinte au bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 2,5 fois le diamètre moyen de l'empreinte dans le cas de l'acier, la fonte, le cuivre et alliages de cuivre, et au moins égale à trois fois le diamètre moyen de l'empreinte dans le cas des métaux légers, plomb, étain et leurs alliages.

La distance entre les centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à quatre fois le diamètre moyen de l'empreinte dans le cas de l'acier, de la fonte, du cuivre et alliages de cuivre, et au moins égale à six fois le diamètre moyen de l'empreinte dans le cas des métaux légers, plomb, étain et leurs alliages.

**7.8** Mesurer pour chaque empreinte deux diamètres à angle droit. La moyenne arithmétique des deux lectures doit être prise pour le calcul de la dureté Brinell.

**7.9** On apportera une attention particulière à l'ISO 410 qui contient des tables de calcul à utiliser dans les essais effectués sur des surfaces planes.

## 8 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les informations suivantes :

- référence à la présente Norme internationale;
- tous détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- résultat obtenu;
- toutes opérations non spécifiées dans la présente Norme internationale ou considérées comme facultatives;
- détails de tout incident susceptible d'avoir influencé le résultat.

### NOTES

1 Il n'existe pas de méthode générale pour convertir avec précision les valeurs de dureté Brinell en valeurs de dureté obtenues avec d'autres échelles ou en valeurs de résistance à la traction. Par conséquent, ces conversions doivent être évitées, à moins que des principes fondamentaux sûrs aient été obtenus pour de telles conversions par des essais comparatifs.

2 Il est à noter que pour les matériaux anisotropes, par exemple ceux qui sont fortement écrouis, on constate un écart entre les longueurs des deux diamètres de l'empreinte. La norme de produit peut indiquer des limites pour de tels écarts.

## Annexe

Dimensions en millimètres

Diamètre moyen de l'empreinte $d$	Épaisseur minimale de l'éprouvette				
	$D = 1$	$D = 2$	$D = 2,5$	$D = 5$	$D = 10$
0,2	0,08				
0,3	0,18				
0,4	0,33				
0,5	0,54	0,25			
0,6	0,80	0,37	0,29		
0,7		0,51	0,40		
0,8		0,67	0,53		
0,9		0,86	0,67		
1,0		1,07	0,83		
1,1		1,32	1,02		
1,2		1,60	1,23	0,58	
1,3			1,46	0,69	
1,4			1,72	0,80	
1,5			2,00	0,92	
1,6				1,05	
1,7				1,19	
1,8				1,34	
1,9				1,50	
2,0				1,67	
2,2				2,04	
2,4				2,46	1,17
2,6				2,92	1,38
2,8				3,43	1,60
3,0				4,00	1,84
3,2					2,10
3,4					2,38
3,6					2,68
3,8					3,00
4,0					3,34
4,2					3,70
4,4					4,08
4,6					4,48
4,8					4,91
5,0					5,36
5,2					5,83
5,4					6,33
5,6					6,86
5,8					7,42
6,0					8,00

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6506:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2260aa0-f13a-43a2-93a-b8b7-3d674c2028b7/iso-6506-1981>