

Annulée et remplacée par
ISO 6506 - 1981

ISO

164

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO R 79

ESSAI DE DURETÉ BRINELL POUR L'ACIER

2^{ème} ÉDITION

Mars 1968

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 79, *Essai de dureté Brinell pour l'acier*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, dont le Secrétariat est assuré par la British Standards Institution (BSI).

Les travaux relatifs à cette question furent entrepris en 1950 par le Comité Technique, qui prit en considération les études qui avaient été effectuées par l'ancienne Fédération Internationale des Associations Nationales de Normalisation (ISA). Les travaux aboutirent, en 1955, à l'adoption d'un Projet de Recommandation ISO.

En septembre 1956, ce Projet de Recommandation ISO (N° 118) fut soumis à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé par 25 Comités Membres. Aucun Comité Membre ne se déclara opposé à l'approbation du Projet.

Le Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en février 1959, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

HISTORIQUE RELATIF À LA 2^{ème} ÉDITION

Le Secrétariat du Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, confia, en 1961, au Groupe de Travail ISO/TC 17/GT 1, l'étude de la revision de la Recommandation ISO/R 79-1959. Ces travaux aboutirent, en 1965, à l'adoption d'un Projet de Revision.

En février 1966, ce Projet de Revision (N° 924) fut soumis à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé, sous réserve de quelques modifications d'ordre rédactionnel, par les Comités Membres suivants:

| | | |
|----------------|------------------|-----------------|
| Allemagne | Espagne | Pologne |
| Argentine | France | R.A.U. |
| Australie | Hongrie | Roumanie |
| Autriche | Inde | Royaume-Uni |
| Belgique | Israël | Suède |
| Brésil | Italie | Suisse |
| Canada | Japon | Tchécoslovaquie |
| Chili | Norvège | Turquie |
| Corée, Rép. de | Nouvelle-Zélande | U.R.S.S. |
| Danemark | Pays-Bas | Yougoslavie |

Un Comité Membre se déclara opposé au Projet:

U.S.A.

Le Projet de Revision de la Recommandation ISO/R 79-1959 fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en mars 1968, de l'accepter.

La présente édition (2^e édition) annule et remplace la Recommandation ISO/R 79-1959.

AVANT-PROPOS

L'Amendement 1 à la Recommandation ISO/R 79-1968 a été établi par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*.

Il fut approuvé en juillet 1972 par les Comités Membres des pays suivants :

| | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------|
| Afrique du Sud, Rép. d' | Danemark | Royaume-Uni |
| Allemagne | Egypte, Rép. arabe d' | Suisse |
| Australie | France | Tchécoslovaquie |
| Belgique | Inde | U.S.A. |
| Canada | | |

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

Amendement 1 – Décembre 1972 – à la Recommandation ISO/R 79 – 1968

Amendement 1

à la Recommandation ISO/R 79 – 1968

ESSAI DE DURETÉ BRINELL POUR L'ACIER

Titre

Remplacer le titre par ce qui suit :

Essai de dureté Brinell pour l'acier et la fonte.

Paragraphe 3.1

Supprimer ce paragraphe et le remplacer par le nouveau paragraphe suivant :

«3.1 Diamètre nominal de bille

3.1.1 *Essai de l'acier*

Pour l'essai de l'acier, le diamètre nominal de la bille doit être d'au moins 1 mm, sauf spécification contraire. Les billes normalement utilisées pour les essais de dureté Brinell ont pour diamètre 1 – 2 – 2,5 – 5 et 10 mm (voir Note ci-dessous) et doivent satisfaire aux tolérances sur diamètre données dans le Tableau 2.

Le Tableau comprend également les valeurs maximales admises pour la diagonale moyenne obtenue avec un pénétrateur Vickers sous 10 kgf, lorsque la dureté des billes de différents diamètres est conforme à 3.2.

TABLEAU 2

| Diamètre de la bille | Tolérance ¹⁾ sur le diamètre de la bille | Valeur maximale de la diagonale moyenne de l'empreinte faite sur la bille par un pénétrateur Vickers sous 10 kgf |
|----------------------|---|--|
| mm | mm | mm |
| 10 | ± 0,0045 | 0,146 |
| 5 | ± 0,004 | 0,145 |
| 2,5 | ± 0,0035 | 0,143 |
| 2 | ± 0,0035 | 0,142 |
| 1 | ± 0,0035 | 0,139 |

1) Ces tolérances correspondent à la qualité 6 de ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements – Première partie : Généralités, tolérances et écarts.*

3.1.2 Essai de la fonte

Pour l'essai de la fonte, le diamètre nominal de la bille doit être de 2,5 - 5 ou 10 mm et doit satisfaire aux tolérances sur diamètre données dans le Tableau 2.»

Paragraphe 4.5

Supprimer ce paragraphe, et le remplacer par le nouveau paragraphe suivant :

«Pour l'acier et la fonte, la charge d'essai, exprimée en kilogrammes-force, doit être égale à 30 fois la valeur du carré du diamètre de la bille exprimé en millimètres, c'est-à-dire $F = 30 D^2$. Dans le cas de l'essai de la fonte, lorsque le premier essai donne une dureté inférieure à 140 HB avec une charge équivalente à $30 D^2$, un deuxième essai doit être effectué avec une charge équivalente à $10 D^2$ et le deuxième résultat doit être considéré comme valable.

Dans chaque cas, la tolérance sur la charge d'essai doit être de $\pm 1,0\%$.»

ESSAI DE DURETÉ BRINELL POUR L'ACIER

1. PRINCIPE DE L'ESSAI

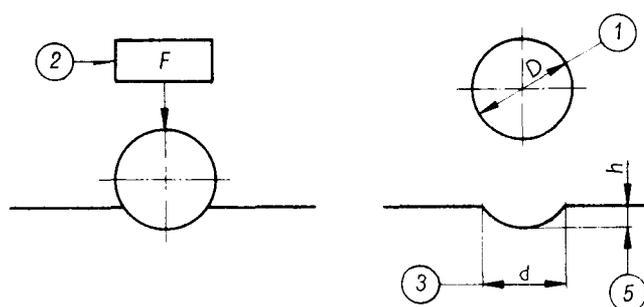
L'essai consiste à imprimer dans l'éprouvette une bille en acier de diamètre D , sous une charge F , et à mesurer le diamètre moyen d de l'empreinte laissée sur la surface, après enlèvement de la charge.

La dureté Brinell HB est le quotient de la charge d'essai F (exprimée en kilogrammes-force) par l'aire (exprimée en millimètres carré) de l'empreinte; cette aire est supposée être une portion de sphère de diamètre D .

2. SYMBOLES ET DÉSIGNATIONS

TABLEAU 1

| Numéro repère | Symboles | Désignations |
|---------------|----------|--|
| 1 | D | Diamètre de la bille, en millimètres |
| 2 | F | Charge d'essai, en kilogrammes-force |
| 3 | d | Diamètre moyen de l'empreinte, en millimètres |
| 4 | HB | Dureté Brinell = $\frac{\text{charge d'essai}}{\text{aire de l'empreinte}}$ = $\frac{2F}{\pi D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)}$ |
| 5 | h | Profondeur de l'empreinte, en millimètres |



NOTE. — La dureté Brinell est désignée par le symbole HB précédé du grade de dureté pour l'essai normal, soit:

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| diamètre de la bille | 10 mm |
| charge | 3000 kgf |
| durée d'application de la charge | 10 à 15 secondes. |

Dans les autres cas, le symbole HB est complété par un indice rappelant les conditions de l'essai dans l'ordre suivant:

diamètre de la bille,
charge,
durée d'application de la charge.

Exemple: 350 HB 5/750/20 = Dureté Brinell de 350
mesurée avec une bille de 5 mm de diamètre,
sous une charge de 750 kgf appliquée pendant 20 secondes.

3. ÉQUIPEMENT D'ESSAI

- 3.1 Le diamètre nominal de la bille ne doit pas être inférieur à 1 mm, sauf spécification contraire. Les billes normalement utilisées pour l'essai Brinell ont des diamètres de 1, 2, 2,5, 5 et 10 mm (voir Note ci-dessous), et doivent être conformes aux tolérances indiquées dans le Tableau 2.

TABLEAU 2

| Diamètre de la bille | Tolérance * sur le diamètre de la bille | Valeur maximale de la diagonale moyenne de l'empreinte faite sur la bille par un pénétrateur Vickers sous 10 kgf |
|----------------------|---|--|
| mm | mm | mm |
| 10 | $\pm 0,0045$ | 0,146 |
| 5 | $\pm 0,004$ | 0,145 |
| 2,5 | $\pm 0,0035$ | 0,143 |
| 2 | $\pm 0,0035$ | 0,142 |
| 1 | $\pm 0,0035$ | 0,139 |

* Ces tolérances correspondent à la qualité 6 de la Recommandation ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Première partie: généralités, tolérances et écarts.*

Le Tableau comprend également les valeurs maximales admises pour la diagonale moyenne obtenue avec un pénétrateur Vickers sous 10 kgf, lorsque la dureté des billes de différents diamètres est conforme au paragraphe 3.2.

- 3.2 La bille est en acier trempé d'une dureté d'au moins 850 HV 10 (pour la détermination de cette dureté, il y a lieu de tenir compte de la courbure de la bille, voir Tableau 2 ci-dessus). (Voir Recommandation ISO/R 156, 2^e édition, *Contrôle des machines d'essai de dureté Brinell.*) Elle doit être polie et sans défaut de surface. Toute bille présentant, après l'essai, une déformation ou tout autre défaut de surface, doit être éliminée et l'essai correspondant annulé.

NOTE. — Toute bille nouvelle sera choisie dans un lot contrôlé (voir Recommandation ISO/R 156, 2^e édition) aux tolérances données dans le paragraphe 3.1. Il est conseillé de s'assurer que la bille est représentative du lot. Pour cela, le diamètre nominal de la bille sera contrôlé avec une précision de $\pm 0,1$ mm.

4. CONDITIONS D'EXÉCUTION DE L'ESSAI

- 4.1 L'essai est normalement effectué à la température ambiante qui sera dans les limites de 0 à 40 °C. S'il est jugé nécessaire d'effectuer l'essai dans des conditions contrôlées, il sera effectué à une température de 20 ± 2 °C dans un climat tempéré et de 27 ± 2 °C dans un climat tropical.

Pendant toute la durée de l'essai, l'appareil sera protégé contre les chocs et les vibrations.

- 4.2 La bille est amenée au contact de la surface de l'éprouvette et une charge progressivement croissante est appliquée à cette bille, normalement à cette surface et sans choc, ni vibration, de manière à atteindre la valeur de la charge d'essai. La charge d'essai est ensuite maintenue pendant 10 à 15 secondes.

- 4.3 L'essai doit être effectué sur une surface suffisamment lisse et plane pour permettre de déterminer avec précision le diamètre de l'empreinte. Cette surface sera exempte d'oxyde et de matières étrangères. La préparation doit en être faite en prenant les précautions nécessaires pour empêcher toute altération, par exemple, par échauffement ou par écrouissage.
- 4.4 L'éprouvette doit reposer sur un support rigide. Les surfaces de contact doivent être propres et exemptes de matières étrangères (calamine, huile, saletés, etc.). Un portage régulier et uniforme de l'éprouvette sur son support est nécessaire, afin d'éviter tout déplacement pendant l'essai.
- 4.5 La charge d'essai, exprimée en kilogrammes-force, doit être égale à 30 fois le carré du diamètre de la bille, exprimé en millimètres, c'est-à-dire $F = 30 D^2$. Sur la charge d'essai, la tolérance sera de $\pm 1,0\%$.
- 4.6 L'épaisseur de l'éprouvette ne doit pas être inférieure à 8 fois la profondeur h de l'empreinte. Après l'essai, aucune déformation ne doit être visible sur la face opposée à celle de l'application de la bille.

$$\text{Profondeur de l'empreinte } h = \frac{F}{\pi D \times \text{HB}}$$

- 4.7 En règle générale, la distance du centre d'une empreinte au bord de l'éprouvette sera au moins égale à 2,5 fois le diamètre de l'empreinte, et la distance entre les centres de deux empreintes voisines, au moins égale à 4 fois le diamètre de l'empreinte. L'essai sera conduit de telle manière que le résultat ne soit pas faussé par des phénomènes parasites (tels que bourrelet du bord ou gonflement de l'éprouvette).
- 4.8 Sur chaque empreinte, deux diamètres sont mesurés, dans deux directions, à angle droit; la moyenne de ces deux lectures détermine la dureté Brinell. Le microscope ou tout autre instrument de mesure doit permettre de lire le diamètre des empreintes avec une précision de $\pm 0,25\%$ du diamètre de la bille.

NOTES

1. Les tables de dureté Brinell présentées dans la Recommandation ISO/R 410, *Tableaux des valeurs de dureté Brinell (HB) pour utilisation dans les essais effectués sur surfaces planes*, seront utilisées avec la présente Recommandation ISO.
2. Il est recommandé d'éviter l'emploi de l'essai Brinell, tel qu'il est décrit ci-dessus, sur des matériaux d'une dureté Brinell supérieure à 450. Dans le cas où une bille de carbure tungstène est utilisée, l'essai sera appelé « Essai de dureté Brinell modifié » et sera désigné par le symbole HBW.
Pour les aciers plus durs, un essai avec pénétrateur plus dur, par exemple, en carbure de tungstène, en diamant, etc., peut lui être substitué, mais la valeur de la dureté ainsi obtenue appartiendra à une échelle différente.
3. Il est à noter que pour les matériaux anisotropes, comme ceux qui sont fortement écrouis, on constate un écart entre les longueurs des deux diamètres de l'empreinte. La spécification du produit pourra indiquer des limites pour de tels écarts.
4. Il n'y a pas de méthode générale précise de conversion de la dureté Brinell en d'autres échelles de dureté ou en résistance à la traction. Ces conversions sont donc à éviter, excepté dans les cas particuliers où une base valable de conversion est obtenue par des essais comparatifs.
5. Pour le contrôle des machines de dureté Brinell et l'étalonnage des blocs de référence, voir la Recommandation ISO/R 156, 2^e édition, et la Recommandation ISO/R . . . *, *Etalonnage des blocs de référence à utiliser pour les machines d'essai de dureté Brinell*.

* Actuellement Projet de Recommandation ISO N° 926, remplaçant le Projet de Recommandation ISO N° 525.

