
NORME INTERNATIONALE 2713

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

Cuivre et alliages de cuivre — Essai de dureté Rockwell (Échelles B, F, G)

Première édition — 1973-11-01

CDU 669.3 : 620.178.152.42

Réf. N° : ISO 2713-1973 (F)

Descripteurs : cuivre, alliage de cuivre, essai, essai de dureté, dureté Rockwell.

Prix basé sur 5 pages

AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 2713 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 26, *Cuivre et alliages de cuivre*, et soumise aux Comités Membres en juin 1972.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Roumanie
Autriche	Inde	Royaume-Uni
Belgique	Irlande	Suède
Brésil	Maroc	Suisse
Chili	Norvège	Tchécoslovaquie
Danemark	Nouvelle-Zélande	Turquie
Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	U.R.S.S.
Finlande	Pologne	U.S.A.
France	Portugal	

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Australie

Cuivre et alliages de cuivre — Essai de dureté Rockwell (Échelles B, F, G)

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie la méthode d'essai de la dureté Rockwell (échelles B, F et G) pour le cuivre et les alliages de cuivre, effectué avec une bille en acier.

Pour les essais à l'échelle C effectués avec un cône de diamant, se référer à l'ISO/R 80.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 80, *Essai de dureté Rockwell (Échelles B et C) pour l'acier.*

ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Première partie : Généralités, tolérances et écarts.*

ISO/R 674, *Étalonnage des blocs de référence à utiliser pour les machines d'essai de dureté Rockwell (Échelles B et C).*

ISO/R 716, *Contrôle des machines d'essai de dureté Rockwell (Échelles B et C).*

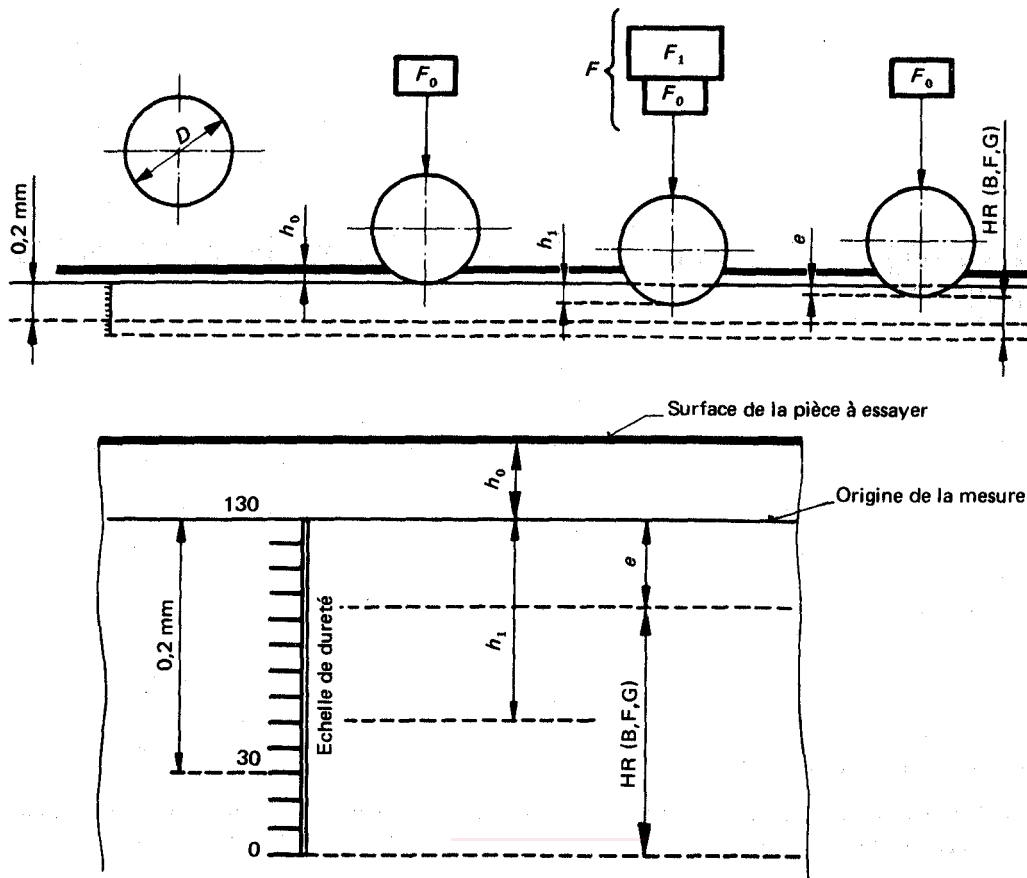
3 PRINCIPE

L'essai consiste à imprimer une bille en acier, en deux temps, dans la surface de l'éprouvette, et à mesurer l'accroissement rémanent e de la profondeur de l'empreinte de ce pénétrateur au moyen d'un indicateur d'enfoncement dans des conditions déterminées.

L'unité de mesure de e est de 0,002 mm; le nombre représentant la valeur e est appelé dureté Rockwell.

Sauf spécification contraire, l'essai est effectué à la température ambiante.

4 SYMBOLES ET DÉSIGNATIONS



FIGURE

Symbole	Désignation
D	Diamètre de la bille = 1,587.5 mm (1/16 in)
F_0	Charge initiale = 98,06 N (10 kgf)
F_1	Surcharge = 882,52 N (90 kgf) pour l'échelle B, ou = 490,33 N (50 kgf) pour l'échelle F, ou = 1 372,9 N (140 kgf) pour l'échelle G
F	Charge totale = $F_0 + F_1$ = 98,06 + 882,52 = 980,58 N (100 kgf) pour l'échelle B, ou = 98,06 + 490,33 = 588,39 N (60 kgf) pour l'échelle F, ou = 98,06 + 1 372,9 = 1 470,96 N (150 kgf) pour l'échelle G
h_0	Profondeur de l'empreinte sous la charge initiale avant application de la surcharge
h_1	Accroissement de la profondeur de l'empreinte sous l'effet de la surcharge
e	Accroissement rémanent de la profondeur de l'empreinte sous la charge initiale après retrait de la surcharge, exprimé en unités 0,002 mm
HRB HRF HRG	Dureté Rockwell B } Dureté Rockwell F } = 130 - e Dureté Rockwell G }

NOTE — La dureté Rockwell est désignée par le symbole HRB, HRF ou HRG, précédé par la valeur de la dureté.

Exemple : 70 HRF = dureté Rockwell de 70 mesurée sur l'échelle F.

5 ÉQUIPEMENT D'ESSAI

5.1 Machines d'essai

La machine d'essai doit être contrôlée conformément aux principes de l'ISO/R 716.

5.2 Blocs de référence pour le contrôle des machines d'essai

Les blocs de référence doivent être tarés conformément à l'ISO/R 674, sauf en cas d'utilisation d'étalons en cuivre ou en alliages de cuivre, auquel cas la durée d'application de la charge additionnelle (chapitre 8 de l'ISO/R 674) doit être conforme à 6.5 a) de la présente Norme Internationale.

5.3 Pénétrateur

Le pénétrateur doit être constitué par une bille en acier de diamètre 1,587 5 mm (1/16 in), montée rigidement sur un support approprié. Aucun diamètre de la bille ne doit différer du diamètre nominal de plus de $\pm 0,003$ mm ($\pm 0,000 12$ in).¹⁾ La bille doit être en acier trempé ayant une dureté d'au moins 850 HV 10, vérifiée en tenant compte de la courbure de la bille. (La valeur maximale de la diagonale moyenne de l'empreinte produite par un pénétrateur Vickers sous une charge de 98 N (10 kgf) est de 0,141 mm.) La bille doit être polie et exempte de défauts de surface.

5.4 Indicateur d'enfoncement

L'indicateur doit être gradué en unités de 0,002 mm; les lectures faites sur le cadran doivent être précises à $\pm 0,5$ unité d'échelle, c'est-à-dire à $\pm 0,001$ mm (voir 6.6 et figure).

5.5 Support d'éprouvette

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.

6 CONDITIONS D'ESSAI

6.1 L'essai est normalement effectué à la température ambiante. S'il est jugé nécessaire de l'effectuer à une température contrôlée, celle-ci doit être de 20 ± 2 °C pour les climats modérés et de 27 ± 2 °C pour les climats tropicaux.

6.2 L'essai doit être effectué sur une surface lisse et plane, exempte de calamine 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.

6.3 La bille doit être amenée au contact de la surface à essayer, et la charge initiale $F_0 = 98,06 \pm 1,96$ N (10 \pm 0,2 kgf) doit être appliquée perpendiculairement à cette surface, sans choc ni vibration. Prendre bien soin de ne pas dépasser cette charge.

6.4 Le cadran de l'indicateur de profondeur doit être ajusté à position initiale de l'échelle et la charge augmentée, sans choc ni vibration, en 4 à 8 s, de la valeur de la surcharge F_1 , jusqu'à la charge totale :

$$F = F_0 + F_1 = \begin{array}{l} 980,58 \pm 6,37 \text{ N (100} \pm 0,65 \text{ kgf)} \\ \text{pour l'échelle B;} \\ 588,39 \pm 4,41 \text{ N (60} \pm 0,45 \text{ kgf)} \\ \text{pour l'échelle F;} \\ 1\,470,96 \pm 8,82 \text{ N (150} \pm 0,90 \text{ kgf)} \\ \text{pour l'échelle G.} \end{array}$$

6.5 La charge initiale F_0 étant maintenue, la surcharge F_1 doit être supprimée dans les conditions suivantes :

a) pour les matériaux qui, dans les conditions de l'essai, présentent une certaine déformation plastique en fonction du temps, F_1 doit être supprimé 6 à 8 s après le démarrage de l'indicateur d'enfoncement.

b) dans les cas spéciaux où, dans les conditions d'essai, le matériau présente une déformation plastique considérable en fonction du temps, F_1 doit être supprimé 20 à 25 s après le démarrage de l'indicateur d'enfoncement.

6.6 La dureté Rockwell est déduite de la profondeur rémanente de l'empreinte, e , soit $130 - e$; elle se lit directement sur le cadran. La déduction de la valeur de dureté Rockwell est illustrée par la Figure.

6.7 Les échelles B, F et G ne doivent pas être utilisées pour les matériaux dont la dureté est inférieure à 0 ou supérieure à 100, sur une échelle donnée.

6.8 Durant l'essai, l'appareillage doit être protégé contre les chocs et les vibrations.

7 CONDITIONS GÉNÉRALES D'ESSAI

7.1 L'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche à essayer doit être au moins de huit fois la profondeur rémanente de l'empreinte, e . Après l'essai, aucune déformation ne doit être visible sur la face opposée à celle de l'application du pénétrateur.

7.2 La distance des centres de deux empreintes voisines doit être égale à au moins quatre fois le diamètre de l'empreinte, et celle du centre de l'une des empreintes au bord de la pièce doit être égale à au moins deux fois et demie le diamètre de l'empreinte, sauf spécification contraire.

1) Cette tolérance correspond à la qualité 6 de l'ISO/R 286. Les billes pour roulements à billes satisfont normalement à cette tolérance.

7.3 Pour les essais effectués sur des surfaces cylindriques, les corrections indiquées dans le Tableau 2 de l'Annexe doivent être appliquées. En l'absence de corrections pour les essais exécutés sur des surfaces sphériques, les essais sur de telles surfaces doivent faire l'objet d'accords particuliers.

7.4 La surface d'appui du support doit être régulièrement contrôlée en vue de déceler les bavures éventuelles et, en même temps, le pénétrateur à bille doit être examiné quant aux défauts de surface et aux traces de distortion. Les résultats de tout essai effectué par inadvertance avec un pénétrateur endommagé ou faussé, doivent être éliminés. Par ailleurs, la bille doit être renouvelée à des intervalles fréquents.

7.5 Après chaque changement, démontage ou remplacement du pénétrateur ou du support, il importe de s'assurer que le pénétrateur neuf et le support remplacé sont correctement montés dans leur logement.

7.6 Tout pénétrateur neuf doit être choisi dans un lot qui a été contrôlé quant aux tolérances indiquées en 5.3.

Il est conseillé de s'assurer que la bille est représentative du lot et, en conséquence, il importe de contrôler le diamètre nominal à 0,01 mm près.

NOTE — Il n'existe pas de méthode générale précise de conversion de la dureté Rockwell 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.

ANNEXE

TABLEAU 2 — Corrections à ajouter aux valeurs des échelles Rockwell B, F et G obtenues sur des éprouvettes cylindriques de différents diamètres

HRB HRF HRG	Diamètre de l'éprouvette cylindrique						
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	10 mm ($\frac{3}{8}$ in)	13 mm ($\frac{1}{2}$ in)	16 mm ($\frac{5}{8}$ in)	19 mm ($\frac{3}{4}$ in)	22 mm ($\frac{7}{8}$ in)	25 mm (1 in)
0					4,5	3,5	3,0
10				5,0	4,0	3,5	3,0
20				4,5	4,0	3,5	3,0
30			5,0	4,5	3,5	3,0	2,5
40			4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
50			4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
60		5,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
70		4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
80	5,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5
90	4,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,0
100	3,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5

NOTE — Les corrections supérieures à 5 HRB, HRF et HRG ne sont pas admises et, pour cette raison, ne sont pas incluses dans le tableau ci-dessus.