

164

NORME
INTERNATIONALE

**ISO
1024**

Première édition
1989-11-01

**Matériaux métalliques — Essai de dureté —
Essai superficiel Rockwell (échelles 15N, 30N,
45N, 15T, 30T et 45T)**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Metallic materials — Hardness test — Rockwell superficial test (scales 15N, 30N,
45N, 15T, 30T and 45T)*
(standards.iteh.ai)

ISO 1024:1989
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d533588b-e019-456e-955c-a7dbec435783/iso-1024-1989>



Numéro de référence
ISO 1024 : 1989 (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.

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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 1024 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*.

[ISO 1024:1989](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d533588b-e019-456e-955c->

Elle annule et remplace la Recommandation ISO/R 1024: 1969 et la Norme internationale ISO 2712: 1973, dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1989

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 superficiel Rockwell (échelles 15N, 30N, 45N, 15T, 30T et 45T)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode pour l'essai de dureté superficielle Rockwell (échelles et domaine d'application selon le tableau 1) pour les matériaux métalliques.

Tableau 1 – Conditions pour l'essai de dureté superficielle Rockwell

Échelle de dureté	Symbole de dureté	Type de pénétrateur	Charge initiale, F_0 (N)	Surcharge, F_1 (N)	Charge totale, F (N)	Domaine d'application (fourchette de dureté superficielle Rockwell)
15N	HR15N	Cône en diamant	29,42	117,7	147,1	70 à 94 HR15N
30N	HR30N	Cône en diamant	29,42	264,8	294,2	42 à 86 HR30N
45N	HR45N	Cône en diamant	29,42	411,9	441,3	20 à 77 HR45N
15T	HR15T	Bille d'acier 1,587 5 mm	29,42	117,7	147,1	67 à 93 HR15T
30T	HR30T	Bille d'acier 1,587 5 mm	29,42	264,8	294,2	29 à 82 HR30T
45T	HR45T	Bille d'acier 1,587 5 mm	29,42	411,9	441,3	1 à 72 HR45T

Le domaine d'application de chaque échelle et charge d'essai dépend de la dureté et de l'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche superficielle essayée. Un guide pour le choix de l'échelle est donné dans l'annexe A.

2 Référence normative

La norme suivante contient 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, l'édition indiquée était 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 l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1079: 1989, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Contrôle des machines d'essai de dureté superficielle Rockwell (échelles 15N, 30N, 45N, 15T, 30T et 45T).*

3 Symboles et désignations

3.1 Voir tableaux 1 et 2 et figures 1 et 2.

Tableau 2 — Symboles utilisés

Symbole	Désignation
α	Angle au sommet du cône en diamant
R	Rayon de la pointe du cône en diamant
D	Diamètre de la bille d'acier
F_0	Charge initiale
F_1	Surcharge
F	Charge totale
h_0	Profondeur de pénétration sous la charge initiale avant application de la surcharge
h_1	Accroissement de la profondeur de pénétration sous l'effet de la surcharge
e	Accroissement rémanent de la profondeur de pénétration sous la charge initiale après enlèvement de la surcharge, exprimé en unités égales à 0,001 mm
HR..N HR..T	Dureté superficielle Rockwell = $100 - e$

3.2 La dureté superficielle Rockwell est désignée par le symbole HR précédé par la valeur de dureté et complété par un nombre (représentant la charge totale) et une lettre indiquant l'échelle.

EXEMPLE

70 HR30N = Dureté superficielle Rockwell de 70, mesurée sur l'échelle 30N avec une charge totale de 294,2 N

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

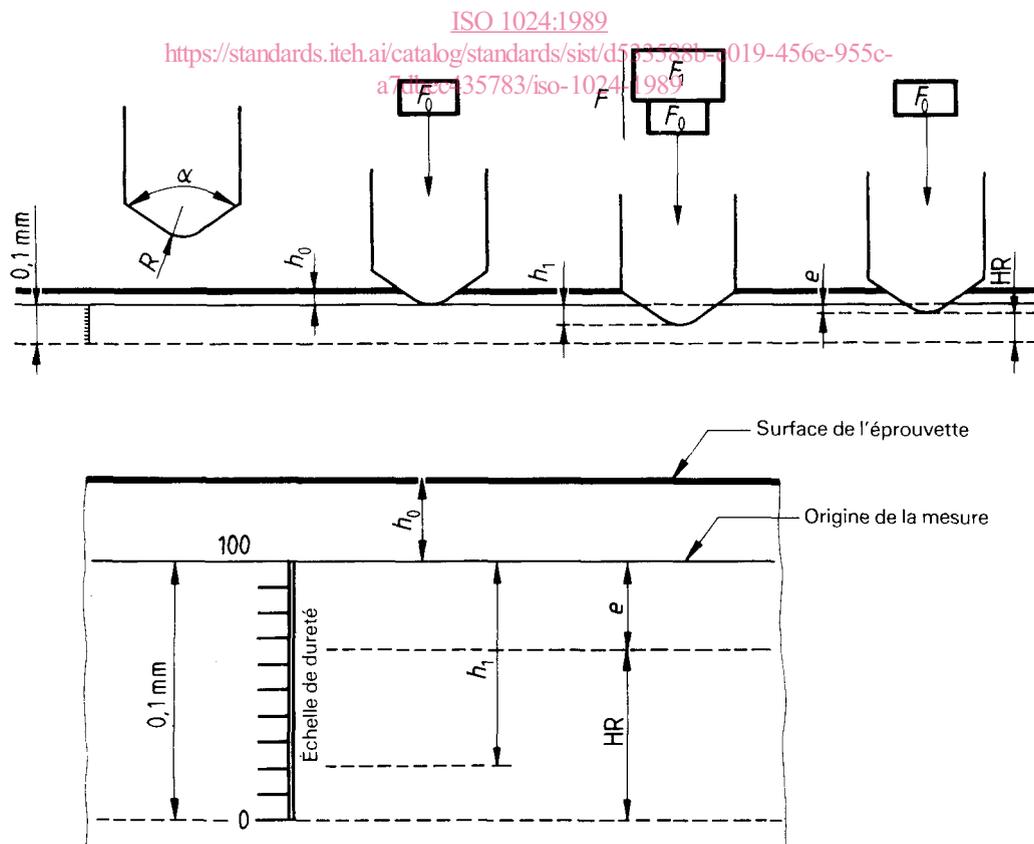


Figure 1 — Essai avec cône en diamant

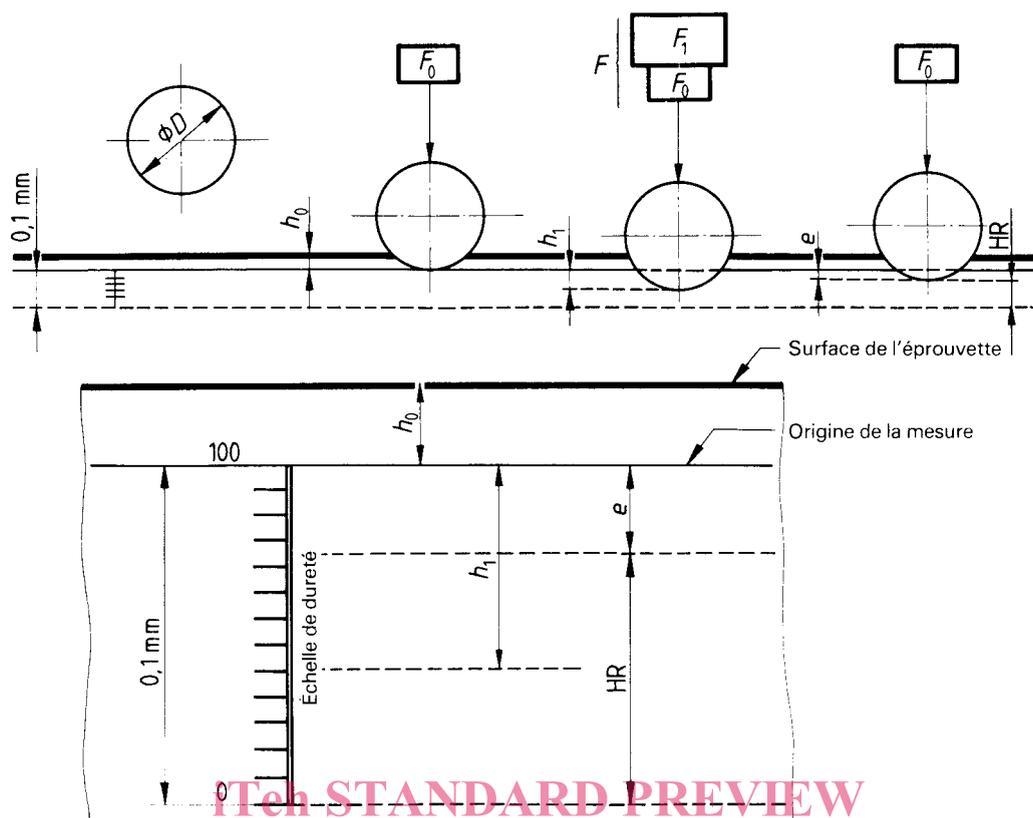


Figure 2 — Essai avec bille d'acier

4 Principe

Impression en deux temps, à la surface d'une éprouvette, d'un pénétrateur (cône en diamant ou bille d'acier) dans des conditions prescrites (voir article 7) et mesure de l'accroissement rémanent e de la profondeur de pénétration. L'unité de mesure de e est égale à 0,001 mm. À partir de cette valeur de e est déduit un nombre appelé dureté superficielle Rockwell.

5 Appareillage

5.1 Machine d'essai, conforme à l'ISO 1079, permettant l'application de charges d'essai prédéterminées comme indiqué dans le tableau 1.

5.2 Pénétrateur conique en diamant, conforme à l'ISO 1079, ayant un angle au sommet de 120° et un rayon de courbure à la pointe de 0,200 mm.

5.3 Pénétrateur bille d'acier, conforme à l'ISO 1079, ayant un diamètre de 1,587 5 mm.

5.4 Dispositif de mesure, conforme à l'ISO 1079.

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

ISO 1024:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1999/300/609/iso-1024-1989/a7d8ec435783/iso-1024-1989> exemple de lubrifiants (à l'exclusion d'essais effectués sur certains matériaux réactifs tels que le titane, où les lubrifiants peuvent être nécessaires). Si des lubrifiants ont été employés, cela doit être noté dans le rapport d'essai.

NOTE — Le titane tend à adhérer à la pointe du pénétrateur conique en diamant. Des essais répétés sur le titane peuvent conduire à un accrochage de matière sur le pénétrateur, ce qui peut affecter négativement la précision des résultats d'essai. Cet accrochage de matière peut également rendre la charge du pénétrateur inégale et souvent réduire la durée de vie du pénétrateur. Un mince film de lubrifiant, tel que le kérosène, a été reconnu efficace pour la prévention de ce problème.

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

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

L'épaisseur minimale de l'éprouvette ou de la couche superficielle à essayer doit être égale à 10 fois la profondeur de pénétration (voir annexe A et 7.2).

6.4 Pour les essais effectués sur des surfaces convexes cylindriques, les corrections données dans les tableaux B.1 et B.2 de l'annexe B doivent être appliquées. En l'absence de corrections pour les essais sur des surfaces sphériques et concaves, les essais sur de telles surfaces doivent faire l'objet d'un accord particulier.

6.5 Il convient de prendre des précautions particulières lors d'essais sur des tôles métalliques courbées. Le côté concave de la tôle doit être dirigé vers le pénétrateur. Lorsque de tels échantillons sont retournés, une erreur due à l'aplatissement du métal sur l'enclume sera introduite.

7 Mode opératoire

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

7.2 L'éprouvette doit être placée sur un support rigide et calée de manière que la surface à essayer soit dans un plan normal à l'axe du pénétrateur et à la direction de la face de pénétration. Les surfaces de contact doivent être propres et exemptes de toute matière étrangère (calamine, huile, saleté, etc.) (voir note de 6.1). Il est important que l'éprouvette repose fermement sur le support de façon qu'il n'y ait pas de déplacement au cours de l'essai.

Les pièces plates doivent être essayées sur une enclume plate ayant une surface support polie et plane et perpendiculaire à l'axe du pénétrateur. Pour les pièces non parfaitement planes est utilisée une enclume plate ayant une pastille surélevée de 4 à 6 mm de diamètre. Cette pastille doit être plane, polie, lisse et exempte de piqûres et de rayures profondes. Cette pastille doit avoir une dureté Rockwell d'au moins 60 HRC.

Lors d'essais avec un pénétrateur bille d'acier de matériaux spéciaux d'épaisseur inférieure à dix fois la profondeur de pénétration, la norme de produit peut prévoir l'utilisation d'une enclume avec une pastille en diamant. Lorsqu'une telle pastille est utilisée, cela doit être noté dans le rapport d'essai. Il est à noter que les lectures obtenues peuvent différer de celles obtenues dans les conditions normales.

Les produits de forme cylindrique doivent être convenablement calés, par exemple sur des V de centrage en acier ayant une dureté Rockwell d'au moins 60 HRC. Il convient alors de porter une attention particulière au placement, au portage et à l'alignement correct du pénétrateur, de la pièce, du V de centrage et du porte-éprouvette de la machine d'essai, tout déplacement ou faux aplomb pouvant entraîner des observations fausses.

7.3 Amener le pénétrateur en contact avec la surface d'essai et appliquer la charge initiale $F_0 = 29,42$ N, sans choc ni vibration.

7.4 Placer le dispositif de mesure à sa position de référence et, sans choc ni vibration, augmenter la force de F_0 à F en au moins 1 s et au plus 8 s :

$$F = 147,1 \text{ N pour les échelles 15N, 15T}$$

$$F = 294,2 \text{ N pour les échelles 30N, 30T}$$

$$F = 441,3 \text{ N pour les échelles 45N, 45T}$$

7.5 Tout en maintenant la charge initiale F_0 , enlever la surcharge F_1 de sorte que

- pour les matériaux qui, dans les conditions de l'essai, ne présentent pas d'écoulement plastique, la durée d'appli-

cation de la charge totale F ne soit ni inférieure à 1 s, ni supérieure à 3 s;

- pour les matériaux qui, dans les conditions de l'essai, présentent une déformation plastique, la durée d'application de la charge totale F ne soit ni inférieure à 1 s, ni supérieure à 5 s;

- pour les matériaux qui, dans les conditions de l'essai présentent une importante déformation plastique, la durée d'application de la charge totale F ne soit ni inférieure à 10 s, ni supérieure à 15 s.

7.6 Au cours de l'essai, l'appareillage doit être protégé contre les chocs ou les vibrations.

7.7 Le nombre de la dureté Rockwell est dérivé de l'accroissement rémanent de la profondeur de pénétration e et il est habituellement lu directement sur le cadran. La déduction de la valeur de dureté Rockwell est illustrée aux figures 1 et 2.

7.8 Chaque fois que l'on change ou que l'on remplace le pénétrateur ou le support d'éprouvette, il y a lieu de vérifier que le nouveau pénétrateur ou le nouveau support est correctement monté dans son logement. Les deux premières lectures après de tels changements doivent être écartées.

7.9 La distance entre les centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à trois fois le diamètre de l'empreinte.

La distance du centre d'une empreinte au bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 2,5 fois le diamètre de l'empreinte.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes :

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) tous détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- c) résultat obtenu;
- d) toutes opérations non prévues dans la présente Norme internationale ou considérées comme facultatives;
- e) détails de tout incident susceptible d'avoir influencé les résultats.

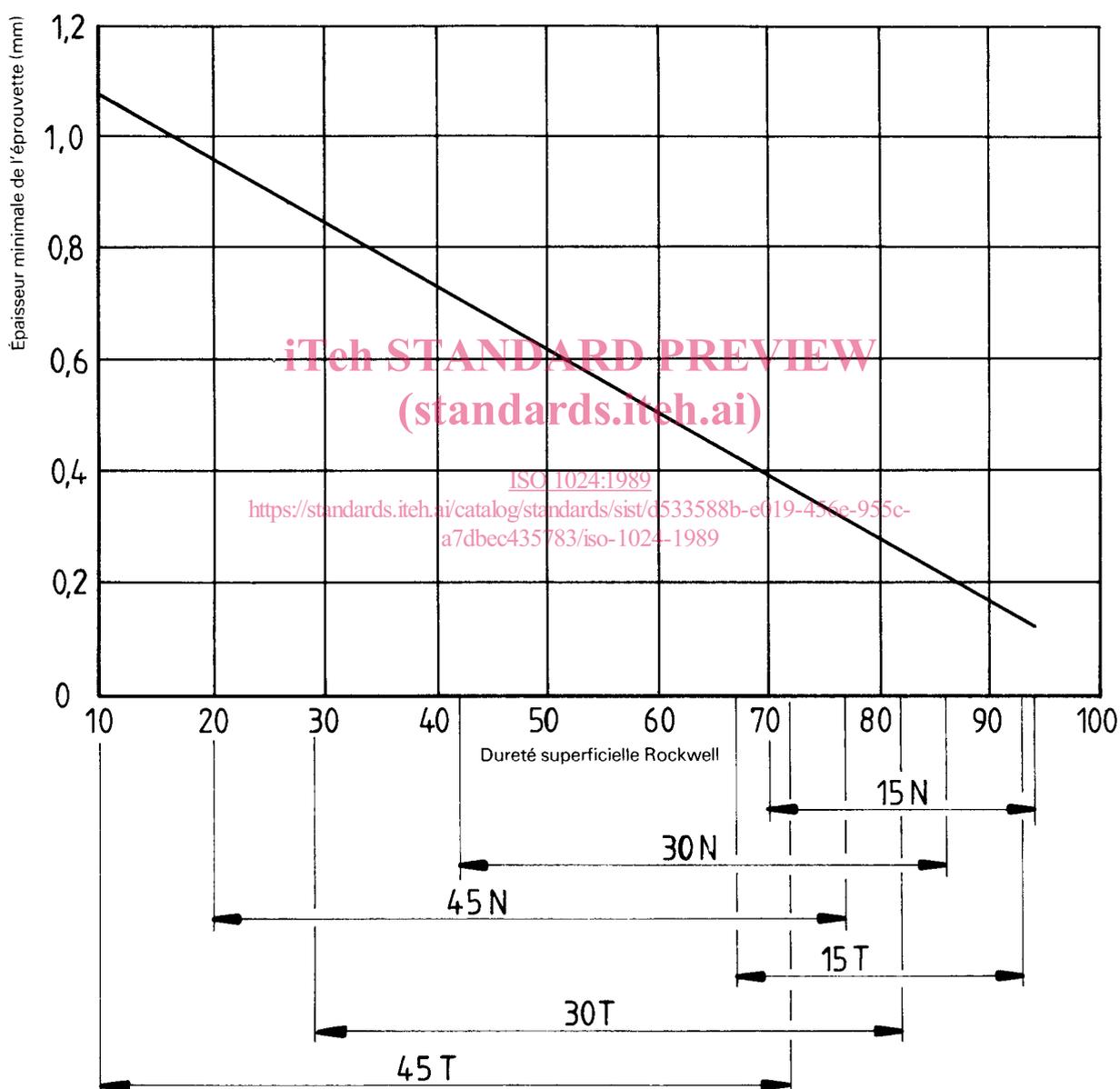
NOTES

1 Il n'existe pas de méthode générale pour convertir avec précision les valeurs de dureté Rockwell 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 Il est évident que certains matériaux peuvent être sensibles à la vitesse de déformation qui cause de faibles modifications de la valeur limite de l'écoulement. L'effet correspondant sur la fin de la formation d'une empreinte peut créer des altérations de la valeur de dureté.

Annexe A
(normative)

Épaisseur minimale de l'éprouvette en fonction de la dureté superficielle Rockwell



Annexe B (normative)

Corrections à ajouter aux valeurs de dureté superficielle Rockwell obtenues sur des surfaces cylindriques convexes

**Tableau B.1 — Corrections¹⁾ à ajouter aux valeurs de dureté superficielle Rockwell 15N, 30N et 45N obtenues
sur des surfaces cylindriques convexes²⁾**

Dureté superficielle Rockwell lue	Rayon de courbure ³⁾					
	1,6 mm	3,2 mm	5 mm	6,5 mm	9,5 mm	12,5 mm
20	(6,0) ⁴⁾	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5
25	(5,5)	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0
30	(5,5)	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0
35	(5,0)	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
40	(4,5)	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0
45	(4,0)	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
50	(3,5)	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
55	(3,5)	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5
60	3,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
65	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
70	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
75	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0
80	1,0	0,5	0,5	0,5	0	0
85	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
90	0	0	0	0	0	0

1) Ces corrections sont seulement approximatives et représentent des moyennes, au 0,5 le plus proche du nombre de dureté superficielle Rockwell, des observations numériques faites sur des surfaces ayant les rayons de courbure donnés dans le tableau.

2) Lors d'essais de surfaces cylindriques convexes, la précision de l'essai sera sérieusement affectée par l'alignement du dispositif de montée, de l'enclume en V, du pénétrateur et par le fini de surface et la rectitude du cylindre.

3) Pour les rayons autres que ceux donnés dans le tableau, les corrections peuvent être dérivées par interpolation linéaire.

4) Il convient de ne pas utiliser les corrections données entre parenthèses, sauf après accord.

**Tableau B.2 — Corrections¹⁾ à ajouter aux valeurs de dureté superficielle Rockwell 15T, 30T et 45T obtenues
sur des surfaces cylindriques convexes²⁾**

Dureté superficielle Rockwell lue	Rayon de courbure ³⁾						
	1,6 mm	3,2 mm	5 mm	6,5 mm	8 mm	9,5 mm	12,5 mm
20	(13) ⁴⁾	(9,0)	(6,0)	(4,5)	(3,5)	3,0	2,0
30	(11,5)	(7,5)	(5,0)	(4,0)	(3,5)	2,5	2,0
40	(10,0)	(6,5)	(4,5)	(3,5)	3,0	2,5	2,0
50	(8,5)	(5,5)	(4,0)	3,0	2,5	2,0	1,5
60	(6,5)	(4,5)	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
70	(5,0)	(3,5)	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
80	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
90	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5

1) Ces corrections sont seulement approximatives et représentent des moyennes, au 0,5 le plus proche du nombre de dureté superficielle Rockwell, des observations numériques faites sur des surfaces ayant les rayons de courbure donnés dans le tableau.

2) Lors d'essais de surfaces cylindriques convexes, la précision de l'essai sera sérieusement affectée par l'alignement du dispositif de montée, de l'enclume en V, du pénétrateur et par le fini de surface et la rectitude du cylindre.

3) Pour les rayons autres que ceux donnés dans le tableau, les corrections peuvent être dérivées par interpolation linéaire.

4) Il convient de ne pas utiliser les corrections données entre parenthèses, sauf après accord.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1024:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d533588b-e019-456e-955c-a7dbec435783/iso-1024-1989>