
**Matériaux métalliques — Essai de dureté
Rockwell —**

Partie 1:

**Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F,
G, H, K, N, T)**

iTeh STANDARD PREVIEW

Metallic materials — Rockwell hardness test —

(standards.iteh.ai)

Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)

ISO 6508-1:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6508-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005>

© ISO 2005

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Principe	1
4 Symboles et termes abrégés	1
5 Machine d'essai	4
6 Éprouvette	4
7 Mode opératoire	5
8 Incertitude des résultats	6
9 Rapport d'essai	6
Annexe A (normative) Essai conventionnel HR30Tm et HR15Tm pour produits minces	8
Annexe B (normative) Épaisseur minimale de l'éprouvette en fonction de la dureté Rockwell	9
Annexe C (normative) Corrections à ajouter aux valeurs de dureté Rockwell obtenues sur des surfaces convexes cylindriques	12
Annexe D (normative) Corrections à ajouter aux valeurs de dureté Rockwell (échelle C) obtenues sur des surfaces d'essai sphériques de différents diamètres	15
Annexe E (informative) Procédure pour les contrôles périodiques de la machine d'essai par l'utilisateur	16
Annexe F (informative) Remarques sur les pénétrateurs en diamant	17
Annexe G (informative) Incertitude des valeurs de dureté mesurées	18
Bibliographie	24

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 6508-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*.
(standards.iteh.ai)

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6508-1:1999), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 6508 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell*:

- *Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*
- *Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*
- *Partie 3: Étalonnage des blocs de référence (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

Introduction

La vérification périodique de la machine d'essai décrite dans l'Annexe E est de bonne pratique métrologique. L'intention est de rendre cette annexe normative dans la prochaine révision de la présente partie de l'ISO 6508.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6508-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6508-1:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005>

Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell —

Partie 1:

Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6508 spécifie la méthode d'essai de dureté Rockwell et de dureté superficielle Rockwell (échelles et domaine d'application conformément au Tableau 1) pour les matériaux métalliques.

L'attention est attirée sur le fait que, dans la présente partie de l'ISO 6508, l'utilisation de pénétrateurs à billes Rockwell en métal dur est considérée comme étant la pratique courante. On peut continuer d'utiliser les billes de pénétrateur en acier si cela est spécifié dans une spécification de produit ou par accord spécial.

NOTE 1 L'attention est attirée sur le fait que les résultats obtenus avec des billes en métal dur peuvent différer significativement de ceux obtenus en utilisant une bille en acier. Pour des matériaux et/ou des produits spécifiques, d'autres Normes internationales spécifiques s'appliquent (par exemple l'ISO 3738-1 et l'ISO 4498-1).

NOTE 2 Pour certains matériaux, les domaines d'application peuvent être plus étroits que ceux indiqués.

2 Références normatives

[ISO 6508-1:2005](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 6508-2:2005, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

3 Principe

Impression en deux temps, à la surface d'une éprouvette, d'un pénétrateur de taille, forme et matériau spécifiés, dans des conditions spécifiées (voir Article 7). Mesurage de la profondeur rémanente, h , de l'empreinte pour une force d'essai préliminaire après enlèvement d'une force d'essai complémentaire.

À partir des valeurs de h et des deux constantes N et S (voir Tableau 2), la dureté Rockwell est calculée selon la formule:

$$\text{Dureté Rockwell} = N - \frac{h}{S} \quad (1)$$

4 Symboles et termes abrégés

4.1 Voir Tableaux 1 et 2 et Figure 1.

Tableau 1 — Échelles Rockwell

Échelle de dureté Rockwell	Symbole de dureté	Type de pénétrateur	Force préliminaire F_0	Force complémentaire F_1	Force totale F	Domaine d'application (essai de dureté Rockwell)
A ^a	HRA	Cône diamant	98,07 N	490,3 N	588,4 N	20 HRA à 88 HRA
B ^b	HRB	Bille 1,587 5 mm	98,07 N	882,6 N	980,7 N	20 HRB à 100 HRB
C ^c	HRC	Cône diamant	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	20 HRC à 70 HRC
D	HRD	Cône diamant	98,07 N	882,6 N	980,7 N	40 HRD à 77 HRD
E	HRE	Bille 3,175 mm	98,07 N	882,6 N	980,7 N	70 HRE à 100 HRE
F	HRF	Bille 1,587 5 mm	98,07 N	490,3 N	588,4 N	60 HRF à 100 HRF
G	HRG	Bille 1,587 5 mm	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	30 HRG à 94 HRG
H	HRH	Bille 3,175 mm	98,07 N	490,3 N	588,4 N	80 HRH à 100 HRH
K	HRK	Bille 3,175 mm	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	40 HRK à 100 HRK
15N	HR15N	Cône diamant	29,42 N	117,7 N	147,1 N	70 HR15N à 94 HR15N
30N	HR30N	Cône diamant	29,42 N	264,8 N	294,2 N	42 HR30N à 86 HR30N
45N	HR45N	Cône diamant	29,42 N	411,9 N	441,3 N	20 HR45N à 77 HR45N
15T	HR15T	Bille 1,587 5 mm	29,42 N	117,7 N	147,1 N	67 HR15T à 93 HR15T
30T	HR30T	Bille 1,587 5 mm	29,42 N	264,8 N	294,2 N	29 HR30T à 82 HR30T
45T	HR45T	Bille 1,587 5 mm	29,42 N	411,9 N	441,3 N	10 HR45T à 72 HR45T

^a Le domaine d'application peut être étendu jusqu'à 94 HRA pour les essais des carbures.

^b Le domaine d'application peut être étendu jusqu'à 10 HRBW si cela est spécifié dans la spécification de produit ou par accord particulier.

^c Le domaine d'application peut être étendu jusqu'à 10 HRC si le pénétrateur présente les dimensions appropriées.

NOTE Les billes de pénétrateur de diamètre 6,350 mm et 12,70 mm peuvent également être utilisées si elles sont spécifiées dans la spécification de produit ou par accord particulier.

Tableau 2 — Symboles et termes abrégés

Symbole ou terme abrégé	Désignation	Unité
F_0	Force d'essai préliminaire	N
F_1	Force d'essai complémentaire	N
F	Force d'essai totale	N
S	Unité d'échelle spécifique à l'échelle	mm
N	Nombre spécifique de l'échelle	
h	Profondeur rémanente de pénétration sous la force d'essai préliminaire après enlèvement de la force d'essai complémentaire	mm
HRA HRC HRD	Dureté Rockwell = $100 - \frac{h}{0,002}$	
HRB HRE HRF HRG HRH HRK	Dureté Rockwell = $130 - \frac{h}{0,002}$	
HRN HRT	Dureté Rockwell = $100 - \frac{h}{0,001}$	

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

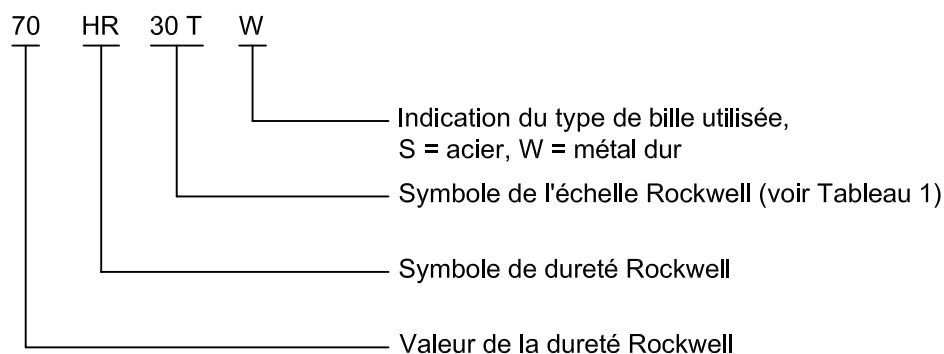
ISO 6508-1:2005

[https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55255288185/iso-6508-1-2005)

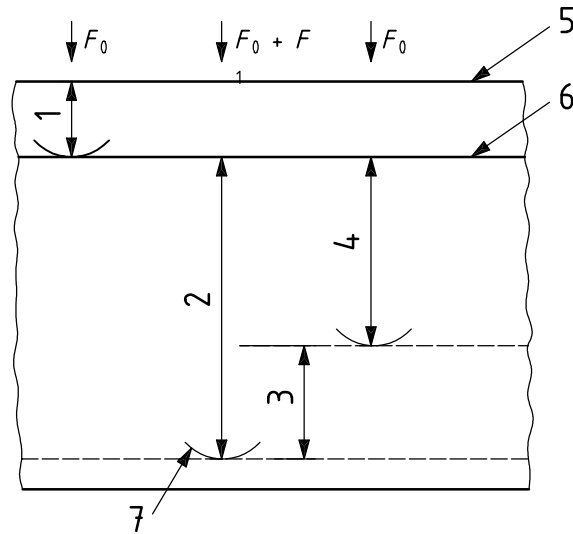
[b55255288185/iso-6508-1-2005](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55255288185/iso-6508-1-2005)

4.2 Un exemple de désignation de la dureté Rockwell est donné ci-après.

EXEMPLE



NOTE Les nombres représentant les forces d'essai ont été initialement basés sur des valeurs exprimées en kgf. Par exemple, la force d'essai de 30 kgf a été convertie en 294,2 N.



Légende

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Profondeur de pénétration sous l'effet de la force préliminaire, F_0 | 4 | Profondeur de pénétration rémanente, h |
| 2 | Profondeur de pénétration sous l'effet de la force d'essai complémentaire, F_1 | 5 | Surface d'échantillon |
| 3 | Retour élastique juste après enlèvement de la force d'essai complémentaire, F_1 | 6 | Plan de référence pour le mesurage |
| | | 7 | Position du pénétrateur |

Figure 1 — Diagramme de principe de l'essai Rockwell

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005>

5 Machine d'essai

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd55327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005>

5.1 Machine d'essai, capable d'appliquer des forces prédéterminées telles que données dans le Tableau 1 et conformément à l'ISO 6508-2.

5.2 Pénétrateur conique en diamant, conformément à l'ISO 6508-2, ayant un angle de 120° et un rayon de courbure à la pointe de 0,2 mm.

5.3 Pénétrateur à bille en métal dur, conformément à l'ISO 6508-2, ayant un diamètre de 1,587 5 mm ou 3,175 mm.

5.4 Système de mesure, conforme à l'ISO 6508-2.

NOTE Une suggestion de mode opératoire pour les contrôles périodiques est donnée à l'Annexe E. Voir également les remarques sur les pénétrateurs en diamant à l'Annexe F.

6 Éprouvette

6.1 L'essai doit être effectué sur une surface lisse et plane, exempte de calamine et de matières étrangères et, en particulier, exempte de lubrifiants, sauf spécification contraire dans les normes de produits ou de matériaux. Une exception est faite pour les métaux réactifs, tels que le titane, qui peuvent coller au pénétrateur. Dans de telles situations, un lubrifiant adapté tel que le kérosène peut être utilisé. L'utilisation d'un lubrifiant doit être consignée dans le rapport d'essai.

6.2 La préparation doit être effectuée de manière que toute altération de la dureté de la surface, due par exemple à un échauffement ou à un écrouissage excessif, soit minimisée. Cela doit être pris en compte, en particulier, dans le cas d'empreintes de faible profondeur.

6.3 Après l'essai, aucune déformation ne doit être visible sur la surface de l'éprouvette à l'opposé de l'empreinte, excepté dans le cas de HR30Tm (dans ce cas, l'essai doit être réalisé conformément à l'Annexe A).

L'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche soumise à essai (valeurs minimales données dans l'Annexe B) doit être au moins égale à dix fois la profondeur de pénétration rémanente pour les pénétrateurs coniques et à quinze fois la profondeur de pénétration rémanente pour les pénétrateurs à bille, sauf s'il peut être démontré que l'utilisation d'une éprouvette moins épaisse n'affecte pas la valeur de la dureté mesurée.

6.4 Pour les essais sur des surfaces cylindriques et des surfaces sphériques convexes, les corrections données dans l'Annexe C (Tableaux C.1, C.2, C.3 ou C.4) et dans l'Annexe D (Tableau D.1) doivent être appliquées.

En l'absence de corrections pour les essais sur des surfaces concaves, il convient que les essais sur de telles surfaces fassent l'objet d'un accord particulier.

7 Mode opératoire

7.1 Normalement, l'essai est réalisé à la température ambiante dans les limites comprises entre 10 °C et 35 °C. Toutefois, parce qu'une variation de température peut influencer les résultats, les utilisateurs de l'essai Rockwell peuvent choisir de contrôler la température à l'intérieur d'un intervalle plus étroit.

NOTE La température du matériau d'essai et la température de la machine d'essai de dureté peuvent influencer les résultats d'essai; il convient donc que les utilisateurs s'assurent que la température d'essai n'influence pas le mesurage de la dureté de manière défavorable.

7.2 L'éprouvette doit être placée sur un appui rigide et être soutenue de manière que la surface sur laquelle l'empreinte est faite soit dans un plan normal à l'axe du pénétrateur et à la direction de la force de pénétration, et également de manière à éviter un déplacement de l'éprouvette. Si un dispositif de blocage est utilisé, il convient de l'utiliser conformément à l'Article 3 de l'ISO 6508-2:2005.

Avant de commencer une série d'essais ou lorsque plus de 24 h se sont écoulées depuis le dernier essai, et après chaque changement ou démontage ou remplacement du pénétrateur ou de l'appui de l'éprouvette, on doit s'assurer que le pénétrateur ou l'appui de l'éprouvette sont correctement montés dans la machine. Les deux premières lectures après qu'un tel changement a été effectué doivent être écartées.

Les produits de forme cylindrique doivent être convenablement soutenus, sur des blocs en V de centrage en acier ayant une dureté Rockwell d'au moins 60 HRC. Il faut porter une attention particulière à l'assise, au support et à l'alignement corrects des pénétrateurs, de l'éprouvette, des blocs en V de centrage et du porte-éprouvette de la machine d'essai, car tout déplacement ou faux aplomb peut entraîner des résultats incorrects.

7.3 Placer le pénétrateur au contact de la surface d'essai et appliquer la force d'essai préliminaire, F_0 , sans choc ni vibration ou oscillation. La durée d'application de la force d'essai préliminaire, F_0 , ne doit pas dépasser 3 s.

NOTE Pour les machines d'essai avec contrôle électronique, le temps d'application de la force d'essai préliminaire (T_a) et le temps de maintien de la force d'essai préliminaire (T_{pm}) sont combinés par la formule suivante:

$$T_p = T_a / 2 + T_{pm} \leq 3 \text{ s} \quad (2)$$

où

T_p est le temps relatif à la force d'essai préliminaire;

T_a est le temps d'application de la force d'essai préliminaire;

T_{pm} est le temps de maintien de la force d'essai préliminaire.

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

NOTE En pratique, le délai entre F_0 et F est de 2 s à 3 s sur une éprouvette d'environ 60 HRC. Pour les échelles Rockwell N et T, il est recommandé que le délai soit entre 1 s et 1,5 s sur une éprouvette d'environ 78 HR30N.

7.5 Maintenir la force d'essai totale, F , pendant une durée de $4 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$. Supprimer la force d'essai complémentaire, F_1 , et effectuer la lecture finale tout en maintenant la force d'essai préliminaire, F_0 , après un court temps de stabilisation.

À titre d'exception, pour les matériaux soumis à essai, présentant un fort écoulement plastique (fluage de pénétration) pendant l'application de la force d'essai totale, des considérations particulières peuvent être nécessaires du fait que le pénétrateur continuera de s'enfoncer. Lorsque des matériaux requièrent une durée de maintien de la force totale supérieure aux 6 s permises par les tolérances, il convient que cette exigence soit spécifiée dans la spécification de produit. Dans ces cas, le temps de maintien prolongé de la force totale effectivement utilisé doit être indiqué à la suite des résultats d'essai (par exemple, 65 HRFW, 10 s).

7.6 Le nombre de dureté Rockwell est déduit de la profondeur de pénétration rémanente, h , selon les formules données dans le Tableau 2, et est habituellement lu directement sur le système de mesure. La déduction de la valeur de dureté Rockwell est illustrée à la Figure 1.

7.7 Tout au long de l'essai, l'appareillage doit être protégé contre les chocs ou les vibrations.

7.8 La distance entre les centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à quatre fois le diamètre de l'empreinte (mais pas moins de 2 mm).

La distance entre le centre de toute empreinte et un bord de l'éprouvette doit être au moins égale à 2,5 fois le diamètre de l'empreinte (mais pas moins de 1 mm).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6508-1:2005

8 Incertitude des résultats

standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afd155327-b838-4f70-b5e0-b55355288185/iso-6508-1-2005

Il convient de procéder à une évaluation complète de l'incertitude conformément au *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure* (GUM) [3].

Indépendamment du type de composantes, il y a deux possibilités pour déterminer l'incertitude, pour la dureté.

- Une possibilité est basée sur l'évaluation de toutes les composantes pertinentes apparaissant lors d'un étalonnage direct. Comme référence, un guide EA [4] est disponible.
- L'autre possibilité est basée sur un étalonnage indirect au moyen d'un bloc de dureté de référence désigné en abrégé ci-après par CRM (matériau de référence certifié). Voir [2-5] dans la Bibliographie. Un guide pour la détermination est donné à l'Annexe G.

Il peut ne pas toujours être possible de quantifier toutes les contributions à l'incertitude. Dans ce cas, une estimation de l'incertitude-type de type A peut être obtenue à partir de l'analyse statistique d'empreintes répétées dans l'éprouvette. Il convient de prendre soin de ne pas compter deux fois les contributions lorsque des incertitudes-types de type A et de type B sont ajoutées (voir GUM:1993, Article 4).

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la référence à la présente partie de l'ISO 6508, c'est-à-dire «ISO 6508-1»;
- b) tous les détails nécessaires à l'identification de l'éprouvette;