
**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)**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Metallic materials — Rockwell hardness test —

*Part 2: Verification and calibration of testing machines (scales A, B, C,
D, E, F, G, H, K, N, T)*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-
fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005)



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 6508-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-
fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005)

© 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 Conditions générales	1
4 Vérification directe	2
5 Vérification indirecte	5
6 Intervalles entre vérifications	8
7 Rapport de vérification/certificat d'étalonnage	8
Annexe A (normative) Répétabilité des machines d'essai	10
Annexe B (informative) Incertitude de mesure des résultats d'étalonnage de la machine d'essai de dureté	12
Bibliographie	18

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6508-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005>

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 6508-2 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 6508-2:1999), 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

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6508-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-
fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/iso-6508-2-2005)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6508-2:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57b55611-81d4-47a7-a264-fe4f4ca83702/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)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6508 spécifie une méthode de vérification des machines d'essai utilisées pour la détermination de la dureté Rockwell (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) conformément à l'ISO 6508-1.

Elle spécifie une méthode directe de vérification des principales fonctions de la machine et une méthode indirecte convenant pour une vérification globale de la machine. La méthode indirecte peut être utilisée, seule, pour une vérification périodique de routine de la machine en service.

Si une machine d'essai est également utilisée pour d'autres méthodes d'essai de dureté, elle doit être vérifiée indépendamment pour chaque méthode.

La présente partie de l'ISO 6508 est applicable aux machines d'essai de dureté portables.

2 Références normatives

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 376:2004, *Matériaux métalliques — Étalonnage des instruments de mesure de force utilisés pour la vérification des machines d'essais uniaxiaux*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

ISO 6508-3:2005, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 3: Étalonnage des blocs de référence (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

3 Conditions générales

Avant de vérifier une machine d'essai de dureté Rockwell, la machine doit être contrôlée pour s'assurer qu'elle est correctement installée, conformément aux instructions du fabricant.

Il convient en particulier de vérifier les points suivants:

- a) l'équipage mobile portant le pénétrateur peut glisser correctement dans son guide;
- b) le porte-pénétrateur est solidement fixé sur l'équipage mobile;

- c) la force d'essai peut être appliquée et supprimée sans choc et de manière que les lectures n'en soient pas influencées.

Il doit être vérifié que les lectures ne sont pas affectées par des déplacements de l'éprouvette ni par une déformation du bâti. Quand il est fourni un dispositif de blocage maintenant solidement l'éprouvette contre le dessus du bâti, la force de blocage doit être supérieure à la force totale d'essai. Il est possible de contrôler l'influence des déformations en remplaçant le pénétrateur par un équipage mobile à pointe sphérique (diamètre d'au moins 10 mm), prenant appui directement sur l'enclume, et en utilisant le dispositif de blocage lorsqu'il est fourni. Le matériau de l'équipage mobile et de l'enclume doit avoir une dureté d'au moins 60 HRC. Les lectures du système de mesure (avec la force préliminaire appliquée), avant application et après suppression de la force complémentaire, ne doivent pas différer de plus de 1,5 unité Rockwell (sans système de blocage) ou de 0,5 unité Rockwell (avec système de blocage).

4 Vérification directe

4.1 Généralités

4.1.1 Il convient d'effectuer la vérification directe à une température de (23 ± 5) °C. Si la vérification est faite en dehors de cette plage de températures, cela doit être consigné dans le rapport de vérification.

4.1.2 Les instruments utilisés pour la vérification et l'étalonnage doivent pouvoir être raccordés aux étalons nationaux.

4.1.3 La vérification directe comprend les aspects suivants:

a) étalonnage de la force d'essai;

b) vérification du pénétrateur;

c) étalonnage du système de mesure d'enfoncement,

d) vérification du cycle d'essai.

4.2 Étalonnage de la force d'essai

4.2.1 La force d'essai préliminaire, F_0 (voir 4.2.4), et chaque force d'essai totale, F , utilisée (voir 4.2.5) doivent être mesurées et, chaque fois que possible, cette mesure doit être effectuée pour au moins trois positions de l'équipage mobile, réparties sur toute l'étendue de sa course pendant l'essai. La force préliminaire doit être maintenue pendant au moins 2 s.

4.2.2 Trois lectures doivent être faites pour chaque force et pour chaque position de l'équipage mobile. Immédiatement avant chaque lecture, l'équipage mobile doit être déplacé dans la même direction qu'au cours de l'essai.

4.2.3 Les forces doivent être mesurées par l'une des deux méthodes suivantes:

- au moyen d'un instrument élastique de mesure de force, conforme à l'ISO 376:2004, classe 1;
- en l'équilibrant par une force, exacte à $\pm 0,2$ %, appliquée par l'intermédiaire de masses étalonnées ou par une autre méthode ayant la même exactitude.

4.2.4 La tolérance sur la force d'essai préliminaire, F_0 , (avant application et après suppression de la force d'essai complémentaire, F_1) doit être de $\pm 2,0$ %.

4.2.5 La tolérance sur la force d'essai totale, F , doit être de $\pm 1,0$ %. Chaque valeur individuelle de F doit se situer dans cette tolérance.

4.3 Vérification du pénétrateur

Pour vérifier la fiabilité du pénétrateur conique conformément à la présente partie de l'ISO 6508, une vérification directe et une vérification indirecte doivent être réalisées.

4.3.1 Pénétrateur conique en diamant (échelles A, C, D, N)

4.3.1.1 Vérification directe

4.3.1.1.1 Les surfaces du cône en diamant et de la pointe sphérique doivent être polies pour une profondeur de pénétration de 0,3 mm et doivent se raccorder d'une manière réellement tangentielle. Les deux surfaces doivent être exemptes de défauts de surface.

4.3.1.1.2 Le contrôle de la forme du pénétrateur peut être effectué par mesurage direct ou par mesurage de sa projection sur un écran. Le contrôle doit être effectué dans au moins quatre sections équidistantes.

4.3.1.1.3 Le cône du diamant doit présenter un angle au sommet de $(120 \pm 0,35)^\circ$.

Les écarts de rectitude de la génératrice du cône du diamant, adjacente au raccordement, ne doivent pas être supérieurs à 0,002 mm sur une longueur minimale de 0,4 mm.

4.3.1.1.4 L'angle entre l'axe du cône en diamant et l'axe du porte-pénétrateur (perpendiculaire à la face d'appui) ne doit pas dépasser $0,5^\circ$.

4.3.1.1.5 La pointe du pénétrateur doit être sphérique. Son rayon doit être déterminé à partir de valeurs individuelles mesurées dans les plans de section axiale définies en 4.3.1.1.2. La distance entre les cercles concentriques ne doit pas être supérieure à 0,004 mm. Chaque valeur individuelle doit se situer dans l'intervalle $(0,2 \pm 0,015)$ mm. La valeur moyenne d'au moins quatre valeurs individuelles doit se situer dans l'intervalle $(0,2 \pm 0,01)$ mm.

ISO 6508-2:2005

NOTE 1 Le rayon peut être obtenu en déterminant l'intersection entre deux secteurs des cercles concentriques.

NOTE 2 La valeur individuelle est la valeur moyenne de deux rayons des cercles concentriques.

Un mesurage avec un dispositif à collimateur est également possible. Dans ce cas, il convient de réaliser les mesurages dans au moins quatre angles au centre, et l'angle au centre de 120° doit être inclus.

4.3.1.2 Vérification indirecte

Les valeurs de dureté indiquées par la machine d'essai ne dépendent pas seulement des dimensions indiquées en 4.3.1.1.3 et 4.3.1.1.5, mais également de la rugosité de surface et de la position des axes cristallographiques du diamant, ainsi que de l'assise du diamant dans sa monture.

Pour examiner cette influence, la vérification indirecte du pénétrateur doit être effectuée sur quatre blocs de référence qui doivent être étalonnés pour les niveaux de dureté donnés dans le Tableau 1, ou sur des blocs donnant des profondeurs équivalentes totales de pénétration.

Pour chaque bloc, la valeur moyenne de dureté pour trois empreintes faites avec le pénétrateur à vérifier ne doit pas différer de la valeur moyenne de dureté des trois empreintes, obtenues avec le pénétrateur étalonné conformément à l'ISO 6508-3:2005, 4.5, de plus de $\pm 0,8$ unité Rockwell. Il convient que les empreintes faites avec le pénétrateur à vérifier et avec le pénétrateur précité soient adjacentes.

NOTE Cela peut être fait avec une machine d'étalonnage conformément au mode opératoire décrit dans l'ISO 6508-3:2005, Article 5.

Tableau 1 — Valeurs de dureté pour les différentes échelles

Échelle	Dureté	Intervalle
HRC	23	20 à 26
HRC	55	52 à 58
HR45N	43	40 à 46
HR15N	91	88 à 94

Les machines d'essai de dureté utilisées pour cette vérification indirecte doivent se conformer, pour les forces d'essai, aux tolérances suivantes:

$$F_0: \pm 1,0 \%$$

$$F: \pm 0,5 \%$$

L'essai doit être effectué conformément à l'ISO 6508-1.

4.3.2 Pénétrateur à bille (échelles B, E, F, G, H, K, T)

4.3.2.1 Pour les besoins du contrôle dimensionnel et de la dureté des billes, un seul échantillon choisi au hasard dans le lot doit être contrôlé. Les billes dont la dureté est vérifiée doivent être écartées.

4.3.2.2 Les billes doivent être polies et exemptes de défauts de surface.

4.3.2.3 L'utilisateur doit soit mesurer les billes pour s'assurer qu'elles répondent aux exigences suivantes, soit obtenir des billes auprès d'un fournisseur certifiant le respect des conditions suivantes.

4.3.2.3.1 Le diamètre, mesuré en au moins trois positions, ne doit pas différer du diamètre nominal de plus de la tolérance donnée dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Tolérances relatives aux différents diamètres de bille

Échelle de dureté Rockwell	Diamètre de la bille	Tolérance
	mm	mm
B	1,587 5	$\pm 0,003 5$
F	1,587 5	$\pm 0,003 5$
G	1,587 5	$\pm 0,003 5$
T	1,587 5	$\pm 0,003 5$
E	3,175	$\pm 0,004$
H	3,175	$\pm 0,004$
K	3,175	$\pm 0,004$

4.3.2.3.2 Les caractéristiques des billes en métal dur doivent être les suivantes:

— dureté: la dureté ne doit pas être inférieure à 1 500 HV, lorsqu'elle est déterminée avec une force d'essai d'au moins 4,903 N conformément à l'ISO 6507-1. La bille en métal dur peut être essayée directement sur la surface sphérique, ou coupée et essayée à l'intérieur. Un exemple pour HV 10 est donné dans le Tableau 3.

— masse volumique: $\rho = (14,8 \pm 0,2) \text{ g/cm}^3$.

NOTE La composition chimique suivante est recommandée:

- carbure de tungstène (WC): le complément;
- total des autres carbures: 2 %;
- cobalt (Co): 5,0 % à 7,0 %.

4.3.2.3.3 La dureté des billes d'acier ne doit pas être inférieure à 750 HV, lorsqu'elle est déterminée au moyen d'une force d'essai de 98,07 N, conformément à l'ISO 6507-1 (voir Tableau 3).

**Tableau 3 — Valeurs de la diagonale moyenne (HV10)
pour la détermination de la dureté des pénétrateurs à bille**

Dimensions en millimètres

Diamètre de la bille mm	Valeur maximale de la diagonale moyenne faite sur la surface sphérique de la bille avec un pénétrateur Vickers à 98,07 N (HV10)	
	Bille en acier mm	Bille en métal dur
3,175	0,153	0,109
1,587 5	0,150	0,107

4.4 Étalonnage du système de mesure de l'enfoncement

4.4.1 Le système de mesure de l'enfoncement doit être étalonné sur au moins trois intervalles de valeurs, y compris les intervalles correspondant aux duretés minimales et maximales pour lesquels les échelles sont normalement utilisées, en déplaçant le pénétrateur d'incréments connus dans la direction des valeurs de dureté croissantes.

4.4.2 L'instrument utilisé pour vérifier le système de mesure d'enfoncement doit avoir une exactitude de 0,000 2 mm. Les indications fournies par le système de mesure de l'enfoncement doivent être exactes à $\pm 0,001$ mm pour les échelles A à K, et à $\pm 0,000 5$ mm pour les échelles N et T, c'est-à-dire $\pm 0,5$ unité de l'échelle de mesure, pour chaque intervalle.

NOTE S'il n'est pas possible de vérifier directement le système de mesure de l'enfoncement, sa performance peut être déduite des résultats d'une vérification indirecte, au moyen de blocs de référence et d'un pénétrateur certifié, et en appliquant des corrections des erreurs connues (voir 5.2).

4.5 Vérification du cycle d'essai

Le cycle d'essai doit être conforme au cycle d'essai de l'ISO 6508-1 et doit être réglé avec une incertitude de moins de $\pm 0,5$ s.

5 Vérification indirecte

5.1 Généralités

Il convient de réaliser la vérification indirecte à une température de (23 ± 5) °C au moyen de blocs de référence étalonnés conformément à l'ISO 6508-3. Si la vérification est faite en dehors de cette plage de températures, cela doit être consigné dans le rapport de vérification.

5.2 Mode opératoire

5.2.1 Pour la vérification indirecte d'une machine d'essai, les modes opératoires suivants doivent être appliqués.