
**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 —

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

ISO 6508-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application	1
2 Référence normative	1
3 Principe	1
4 Symboles et désignations	1
5 Machine d'essai	3
6 Éprouvette	4
7 Mode opératoire	4
8 Incertitude des résultats	5
9 Rapport d'essai	5
Annexe A (normative) Essai conventionnel HR30Tm pour produits minces	6
Annexe B (normative) Épaisseur minimale de l'éprouvette en fonction de la dureté Rockwell	7
Annexe C (normative) Corrections à ajouter aux valeurs de dureté Rockwell obtenues sur des surfaces convexes cylindriques	10
Annexe D (normative) Corrections à ajouter aux valeurs de dureté Rockwell échelle C obtenues sur des surfaces sphériques	12
Annexe E (informative) Procédure de contrôle périodique des machines d'essai par l'utilisateur	13
Annexe F (informative) Remarques sur les pénétrateurs en diamant	14
Bibliographie	15

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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.

La Norme internationale ISO 6508-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*.

Cette première édition de l'ISO 6508-1 annule et remplace l'ISO 6508:1986 et l'ISO 1024:1989, dont elle constitue une révision technique comme suit:

- Combinaison des deux différentes Normes internationales pour les différentes échelles (ISO 6508:1986 et ISO 1024:1989) dans la présente partie de l'ISO 6508.
- Ajout d'un nouvel article 8 concernant la précision des résultats d'essai.
- Ajout d'une nouvelle annexe A concernant l'essai conventionnel HR30Tm pour produits minces.
- Ajout d'une nouvelle annexe E concernant une procédure de contrôle périodique des machines d'essai par les utilisateurs.
- Ajout d'une nouvelle annexe F concernant des remarques sur les pénétrateurs en diamant.
- Ajout d'une bille carbure comme pénétrateur.

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)*

Les annexes A, B, C et D constituent des éléments normatifs de la présente partie de l'ISO 6508. Les annexes E et F sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

Les valeurs des charges dans la présente partie de l'ISO 6508 sont calculées à partir des valeurs en kilogrammes-force. Elles ont été introduites avant l'adoption du système SI. Il a été décidé de maintenir les valeurs basées sur les anciennes unités pour la présente partie de l'ISO 6508, mais, pour sa prochaine révision, il est nécessaire de considérer l'avantage d'introduire des valeurs arrondies de charge et les conséquences sur les échelles de dureté.

Il est à observer que dans la présente partie de l'ISO 6508, l'utilisation d'une bille carbure comme pénétrateur est équivalente à celle d'une bille en acier; cependant, il est indiqué que les mesurages réalisés avec les deux types de bille donnent des résultats différents.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6508-1:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999>

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.

Pour les matériaux et/ou les produits spécifiques, d'autres Normes internationales spécifiques s'appliquent (par exemple l'ISO 3738-1 et l'ISO 4498-1).

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

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 6508. Pour une référence datée, les amendements ultérieurs ou les révisions de la publication ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 6508 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour une référence non datée, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 6508-2:1999, *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 (cône en diamant, bille d'acier ou bille carbure), dans les conditions spécifiées (voir article 7). Mesurage de l'accroissement rémanent h de la profondeur de pénétration pour la charge initiale après enlèvement de la surcharge.

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

$$\text{Dureté Rockwell} = N - \frac{h}{S}$$

4 Symboles et désignations

Voir Tableaux 1 et 2 et Figure 1.

Tableau 1 — Échelles Rockwell

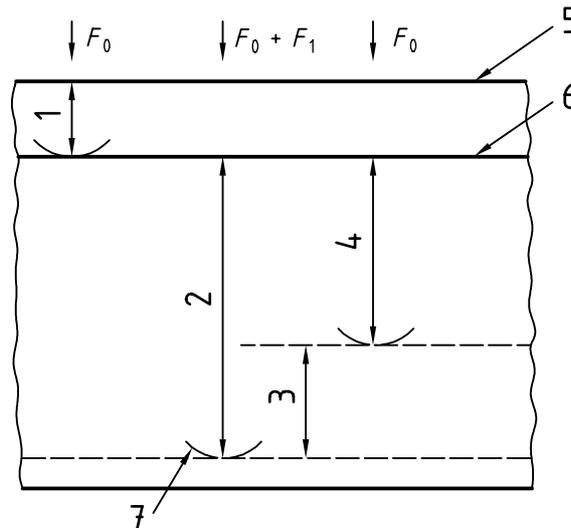
Échelle de dureté Rockwell	Symbole de dureté ^a	Type de pénétrateur	Charge initiale F_0 N	Surcharge F_1 N	Charge totale F N	Domaine d'application (essai de dureté Rockwell)
A	HRA	Cône diamant	98,07	490,3	588,4	20 HRA à 88 HRA
B	HRB	Bille 1,587 5 mm	98,07	882,6	980,7	20 HRB à 100 HRB
C	HRC	Cône diamant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

^a Pour les échelles qui utilisent une bille comme pénétrateur, le symbole de dureté est à compléter avec un «S» ou avec un «W» selon qu'on utilise la bille d'acier ou la bille carbure.⁹⁹⁹

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999>

Tableau 2 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation	Unité
F_0	Charge initiale	N
F_1	Surcharge	N
F	Charge totale	N
S	Unité d'échelle spécifique à l'échelle	mm
N	Nombre spécifique de l'échelle	
h	Accroissement rémanent de la profondeur de pénétration sous la charge initiale après enlèvement de la surcharge	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 = $100 - \frac{h}{0,001}$	



Légende

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Profondeur de pénétration sous l'effet de la charge initiale F_0 | 5 Surface d'échantillon |
| 2 Profondeur de pénétration sous l'effet de la surcharge F_1 | 6 Plan de référence pour la mesure |
| 3 Relaxation élastique juste après enlèvement de la surcharge F_1 | 7 Position du pénétrateur |
| 4 Accroissement rémanent de la profondeur de pénétration h | |

iTeh STANDARD PREVIEW Figure 1 — Diagramme de principe Rockwell (standards.iteh.ai)

4.1 La dureté Rockwell pour les échelles A, C et D est désignée par le symbole HR précédé par la valeur de dureté et complété par une lettre indiquant l'échelle.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999>

EXEMPLE 59 HRC = dureté Rockwell de 59, mesurée sur l'échelle C.

4.2 La dureté Rockwell pour les échelles B, E, F, G, H et K est désignée par le symbole HR précédé par la valeur de dureté et complété par une lettre indiquant l'échelle et une lettre indiquant le type de bille (S pour la bille en acier et W pour la bille carbure).

EXEMPLE 60 HRBW = dureté Rockwell de 60, mesurée sur l'échelle B avec une bille carbure comme pénétrateur.

4.3 La dureté superficielle Rockwell pour l'échelle N est désignée par le symbole HR précédé par la valeur de dureté et suivi par un nombre spécifique représentant la charge totale et complété par la lettre N pour l'échelle.

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

4.4 La dureté superficielle Rockwell pour l'échelle T est désignée par le symbole HR précédé par la valeur de dureté et suivi par un nombre spécifique représentant la charge totale, la lettre T pour l'échelle et une lettre indiquant le type de bille (S pour la bille d'acier et W pour la bille carbure).

EXEMPLE 40 HR30TS = dureté superficielle Rockwell de 40, mesurée sur l'échelle 30 T avec une charge totale de 294,2 N et avec une bille d'acier comme pénétrateur.

5 Machine d'essai

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

5.2 Pénétrateur diamant conique, conforme 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 (bille en acier ou carbure), conforme à l'ISO 6508-2, ayant un diamètre de 1,587 5 mm ou 3,175 mm.

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

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, exempte de lubrifiant, sauf indication contraire dans les normes de produits ou de matériaux.

6.2 La préparation doit être effectuée de manière que toute altération de la dureté de la surface, par exemple par échauffement ou par écrouissage, soit minimisée. Cela doit être pris en compte particulièrement 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 opposée à l'empreinte, excepté pour HR30Tm (l'essai doit être réalisé conformément à l'annexe A).

L'épaisseur de l'éprouvette ou de la couche superficielle à essayer (valeurs minimales données dans l'annexe B) doit être au moins égale à dix fois l'accroissement rémanent de la profondeur de pénétration pour les essais effectués avec le pénétrateur conique et à quinze fois pour les essais effectués avec les billes.

6.4 Pour les essais effectués sur des surfaces convexes cylindriques et des surfaces sphériques, 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.

NOTE 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. (standards.iteh.ai)

iTeh STANDARD PREVIEW

7 Mode opératoire

ISO 6508-1:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999>

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

7.2 L'éprouvette doit être placée sur un support rigide et être calée de manière que la surface à essayer soit dans un plan normal à l'axe du pénétrateur et à la direction de la force de pénétration.

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 corrects 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 résultats faux.

7.3 Placer le pénétrateur sur la surface d'essai et appliquer la charge initiale F_0 sans choc ni vibration ou oscillation. La durée d'application de cette charge ne doit pas dépasser 3 s.

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

7.5 La charge totale F doit être maintenue pendant une durée de $4 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$. Supprimer la surcharge F_1 et, tout en maintenant la charge initiale F_0 , après un court temps de stabilisation, la lecture finale doit être faite.

7.6 Le nombre de la dureté Rockwell est dérivé de l'accroissement rémanent de la profondeur de pénétration h selon les formules données dans le Tableau 2, et il est habituellement lu directement sur le dispositif 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 Avant le commencement d'une série d'essais ou si plus de 24 h se sont écoulées depuis le dernier essai, ou après chaque changement, ou dépose et remplacement du pénétrateur ou du support de l'éprouvette, il faut s'assurer que le pénétrateur et le support de l'éprouvette sont montés correctement. Les deux premières lectures après de tels changements doivent être écartées.

NOTE Une procédure de contrôle périodique des machines d'essai par l'utilisateur est indiquée dans l'annexe E. Voir aussi les remarques sur les pénétrateurs en diamant de l'annexe F.

7.9 La distance des centres de deux empreintes adjacentes doit être au moins égale à 4 fois le diamètre de l'empreinte (mais avec un minimum de 2 mm).

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 (mais avec un minimum de 1 mm).

8 Incertitude des résultats

L'incertitude des résultats dépend de divers paramètres qui peuvent être classés en deux catégories:

- a) les paramètres dépendant de la machine d'essai de dureté Rockwell (incluant l'incertitude de la vérification de la machine d'essai et de l'étalonnage des blocs de référence);
- b) les paramètres dépendant de l'application de la méthode d'essai (variations des conditions opératoires).

NOTE Il convient d'effectuer une évaluation complète de l'incertitude selon le *Guide ISO pour l'expression de l'incertitude de mesure* [3]. Les valeurs indicatives de l'incertitude élargie à un niveau de confiance de 95 % peuvent être égales à l'erreur maximale admissible donnée dans le Tableau 5 de l'ISO 6508-2:1999.

(standards.iteh.ai)

9 Rapport d'essai

ISO 6508-1:1999

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;
- c) la température d'essai, si elle est en dehors de la plage (23 ± 5) °C;
- d) le résultat obtenu (voir note 1);
- e) toutes les opérations non spécifiées dans la présente partie de l'ISO 6508, ou considérées comme optionnelles;
- f) les détails de tout incident susceptible d'avoir influencé le résultat (voir note 2).

NOTE 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 de telles conversions à moins qu'une base fiable pour la conversion puisse être obtenue par des essais comparatifs.

NOTE 2 Il est évident que certains matériels 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 la dureté.

Annexe A (normative)

Essai conventionnel HR30Tm pour produits minces

A.1 Généralités

Cet essai s'effectue dans des conditions analogues à celles de l'essai HR30T défini dans la présente partie de l'ISO 6508, mais, conventionnellement, l'apparition d'empreintes au dos des éprouvettes — interdites dans l'essai HRT — est permise.

Cet essai est applicable avec une précision satisfaisante à des produits d'épaisseur inférieure à 0,6 mm jusqu'à l'épaisseur minimale indiquée dans les normes de produits et d'une dureté Rockwell HR30T maximale de 80. La norme de produits spécifie le cas où l'essai conventionnel de dureté HR30Tm doit être appliqué.

Les exigences suivantes doivent être appliquées, en plus de celles spécifiées dans la présente partie de l'ISO 6508.

A.2 Support de l'éprouvette

Le support de l'éprouvette doit comporter une plaquette en diamant polie et plane d'environ 4,5 mm de diamètre. Cette surface d'appui doit être centrée sur l'axe du pénétrateur et lui être perpendiculaire. On doit veiller à sa bonne assise sur le plateau de la machine.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c76a4ad6-513c-417d-95e1-c36a7b5955af/iso-6508-1-1999>

A.3 Éprouvette

Dans le cas où il est nécessaire de débarrasser l'éprouvette de son revêtement, il convient que cette opération soit réalisée sur les deux faces de l'éprouvette, avec les précautions nécessaires pour éviter toute altération de l'état du métal de base, par exemple par échauffement ou écrouissage, de même qu'une réduction de l'épaisseur du métal de base.

A.4 Position de l'éprouvette

La distance des centres de deux empreintes voisines, ou celle du centre de l'une des empreintes au bord de la pièce, doit être au moins égale à 5 mm, sauf spécification contraire.

Annexe B (normative)

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

L'épaisseur minimale de l'éprouvette ou de la couche superficielle à essayer est donnée aux Figures B.1, B.2 et B.3.

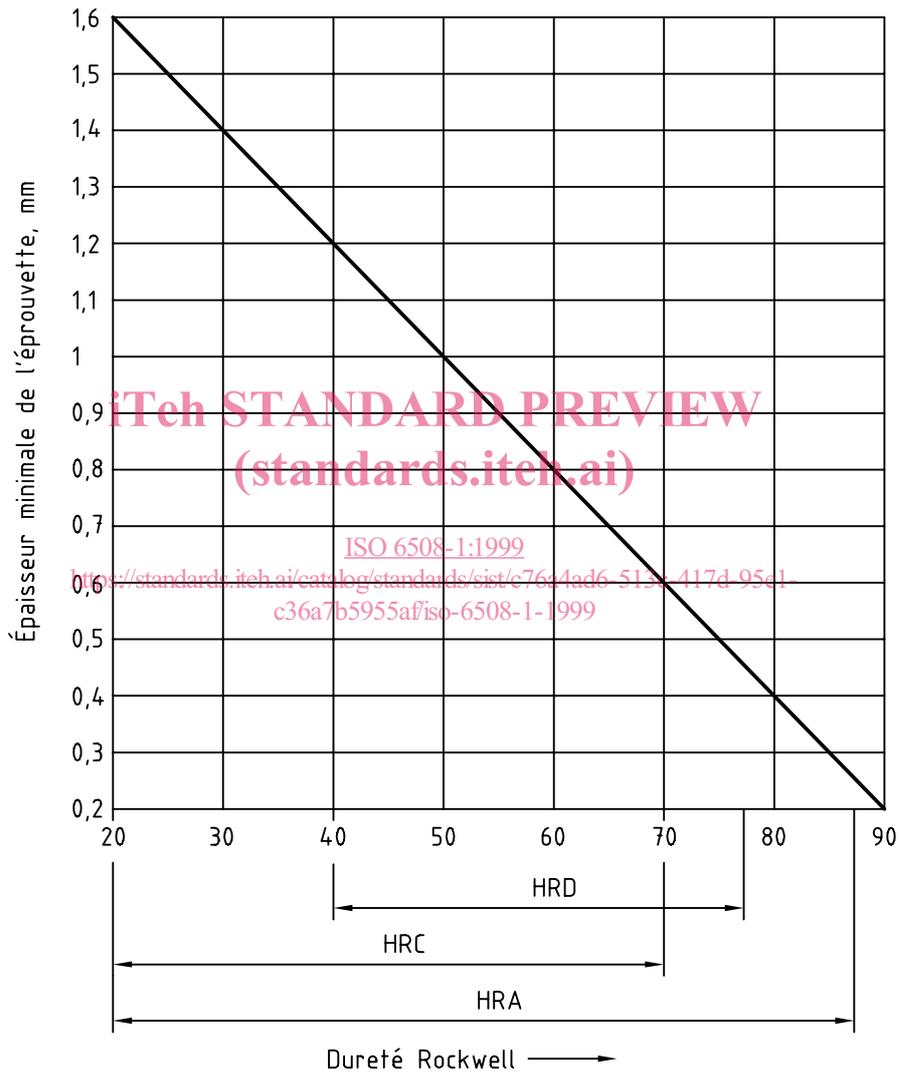


Figure B.1 — Essai avec cône en diamant (échelles A, C et D)