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

**Partie 2:
Vérification et étalonnage des
machines d'essai et des pénétrateurs**

iTeh STANDARD PREVIEW
Metallic materials — Rockwell hardness test —
Part 2: Verification and calibration of testing machines and indenters
(standards.iteh.ai)

ISO 6508-2:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13de28b-1c43-4931-9c3e-ca2c3309f05c/iso-6508-2-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6508-2:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13de28b-1c43-4931-9c3e-ca2c3309f05c/iso-6508-2-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Conditions générales	1
4 Vérification directe de la machine d'essai	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Etalonnage et vérification de la force d'essai.....	2
4.3 Etalonnage et vérification du système de mesure d'enfoncement.....	3
4.4 Etalonnage et vérification du cycle d'essai.....	3
4.5 Etalonnage et vérification de l'hystérésis de la machine.....	3
5 Vérification indirecte de la machine d'essai	4
5.1 Généralités.....	4
5.2 Mode opératoire.....	4
5.3 Répétabilité.....	5
5.4 Erreur.....	7
5.5 Incertitude de mesure.....	7
6 Etalonnage et vérification des pénétrateurs de dureté Rockwell	7
6.1 Généralités.....	7
6.2 Pénétrateur en diamant.....	7
6.2.1 Généralités.....	7
6.2.2 Etalonnage et vérification directs du pénétrateur en diamant.....	7
6.2.3 Vérification indirecte des pénétrateurs en diamant.....	8
6.3 Pénétrateur à bille.....	10
6.3.1 Etalonnage et vérification directs du pénétrateur à bille.....	10
6.3.2 Vérification indirecte de l'ensemble support bille.....	11
6.4 Marquage.....	11
7 Intervalles entre étalonnages et vérifications directs et indirects	11
8 Rapport de vérification	12
Annexe A (normative) Répétabilité des machines d'essai	13
Annexe B (informative) Incertitude de mesure des résultats d'étalonnage de la machine d'essai de dureté	15
Bibliographie	23

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://www.iso.org/standards).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC3, *Essais de dureté*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6508-2:2005), 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*
- *Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai et des pénétrateurs*
- *Partie 3: Etalonnage des blocs de référence*

Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell —

Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai et des pénétrateurs

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6508 spécifie deux méthodes séparées de vérification des machines d'essai (directe et indirecte) pour la détermination de la dureté Rockwell conformément à l'ISO 6508-1:2015, de même qu'une méthode de vérification des pénétrateurs de dureté Rockwell.

La méthode de vérification directe est utilisée pour déterminer si les principaux paramètres associés aux fonctions de la machine, telles que la force appliquée, le mesurage de l'enfoncement et le phasage du cycle d'essai, se situent dans les tolérances spécifiées. La méthode de vérification indirecte utilise un certain nombre de blocs de dureté de référence étalonnés pour déterminer avec quelle exactitude la machine peut mesurer un matériau de dureté connue.

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 à utiliser 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 fixes et portables.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation d'un composite en carbure de tungstène pour les pénétrateurs à bille est considérée être le type courant de bille de pénétrateur Rockwell. Des billes de pénétrateur en acier peuvent continuer d'être utilisées seulement lorsqu'elles sont conformes à l'Annexe A de l'ISO 6508-1:2015.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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, *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 6508-1:2015, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6508-3:2015, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 3: Étalonnage des blocs de référence*

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 et fonctionne conformément aux instructions du fabricant.

Il convient en particulier de vérifier que la force d'essai peut être appliquée et supprimée sans choc, vibration ou surcharge et de telle façon que les lectures n'en soient pas influencées.

4 Vérification directe de la machine d'essai

4.1 Généralités

4.1.1 La vérification directe comprend l'étalonnage et la vérification de ce qui suit:

- a) forces d'essai;
- b) système de mesure d'enfoncement;
- c) cycle d'essai;
- d) essai d'hystérésis de la machine.

4.1.2 Il convient que la vérification directe soit effectuée à une température de (23 ± 5) °C. Si la vérification est faite en dehors de cette plage de température, cela doit être consigné dans le rapport de vérification.

4.1.3 Les instruments utilisés pour l'étalonnage doivent pouvoir être raccordés aux étalons nationaux.

4.1.4 Une vérification indirecte conformément à l'Article 5 doit être effectuée à la suite d'une vérification directe ayant donné des résultats conformes.

4.2 Etalonnage et vérification de la force d'essai

4.2.1 Chaque 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 cela est applicable, ceci doit être effectuée pour au moins trois positions de l'équipement mobile, réparties sur toute l'étendue de sa course pendant l'essai. La force d'essai 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'équipement mobile. Immédiatement avant chaque lecture, l'équipement 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 dispositif de mesure de force, conforme à l'ISO 376, de classe 1 ou meilleure, étalonné pour la réversibilité;
- par équilibre par rapport à une force, exacte à $\pm 0,2$ %, appliquée au moyen de masses étalonnées ou par une autre méthode ayant la même exactitude.

Il convient de disposer d'une preuve pour démontrer que la sortie du dispositif de mesure de force ne varie pas de plus de 0,2 % dans la période entre 1 s et 30 s à la suite d'une modification par palier de la force.

4.2.4 La tolérance sur chaque mesurage de la force d'essai préliminaire, F_0 , (avant application et après suppression de la force d'essai complémentaire, F_1) doit être de $\pm 2,0$ %, voir Formule (B.2). L'intervalle de tous les mesurages de force (valeur la plus élevée moins la valeur la plus faible) doit être $\leq 1,5$ % de F_0 .

4.2.5 La tolérance sur chaque mesurage de la force d'essai totale, F , doit être de $\pm 1,0$ %. L'intervalle des mesurages de force (valeur la plus élevée moins la valeur la plus faible) doit être $\leq 0,75$ % de F .

4.3 Etalonnage et vérification du système de mesure d'enfoncement

4.3.1 Le système de mesure d'enfoncement doit être étalonné en procédant à des incréments de mouvement connus du pénétrateur ou du porte-pénétrateur.

4.3.2 L'instrument ou les cales étalons utilisés pour vérifier le système de mesure d'enfoncement doivent présenter une incertitude étendue maximale de 0,000 3 mm, calculée avec un niveau de confiance de 95 %.

4.3.3 Etalonner le système de mesure d'enfoncement de la machine d'essai pour au moins quatre incréments uniformément espacés couvrant la gamme complète d'enfoncement en fonctionnement normal mesuré par la machine d'essai. A cet effet, l'enfoncement de travail est de 0,25 mm pour les échelles Rockwell normale (A, C, D, B, E, F, G, H, K) et 0,1 mm pour les échelles Rockwell superficielle (N, T).

4.3.4 Certaines machines d'essai disposent d'un système de mesure d'enfoncement avec un long mouvement pour lequel le positionnement de l'intervalle de travail du système de mesure d'enfoncement varie pour s'adapter à l'échantillon. Ce type de machine d'essai doit être capable de vérifier électroniquement que le système de mesure d'enfoncement est continu sur l'intervalle complet. Ces types de machines d'essai doivent être vérifiés au moyen des étapes suivantes:

- a) Approximativement au point haut, au point milieu et au point bas de la course totale du dispositif de mesure, vérifier le système de mesure d'enfoncement pour pas moins de quatre incréments uniformément espacés d'approximativement 0,05 mm en chacun des trois emplacements.
- b) Manœuvrer la tige sur sa gamme complète de déplacement pour contrôler que le mesurage du déplacement est continu. L'indication du déplacement doit être donnée en continu sur toute la gamme.

4.3.5 Le système de mesure d'enfoncement doit donner des indications correctes à $\pm 0,001$ mm près pour les échelles A à K et à $\pm 0,000 5$ mm près pour les échelles N et T, c'est-à-dire à $\pm 0,5$ d'une unité d'échelle, pour chaque gamme.

4.4 Etalonnage et vérification du cycle d'essai

4.4.1 Le cycle d'essai est à étalonner par le fabricant de la machine d'essai au moment de la fabrication et lorsque la machine d'essai fait l'objet d'une réparation qui peut influencer le cycle d'essai. L'étalonnage du cycle d'essai complet n'est pas requis comme une partie de la vérification directe aux autres moments, voir [Tableau 10](#).

4.4.2 Le cycle d'essai doit être conforme au cycle d'essai défini dans l'ISO 6508-1:2015.

4.4.3 Pour les machines d'essai qui contrôlent automatiquement le cycle d'essai, l'incertitude de mesure ($k=2$) de l'instrument de mesure du temps utilisé pour vérifier le cycle d'essai ne doit pas dépasser 0,2 s. Il est recommandé que les temps mesurés pour le cycle d'essai, plus ou moins l'incertitude de mesure ($k=2$) des mesurages d'étalonnage, ne dépassent pas les limites de temps spécifiées dans l'ISO 6508-1:2015.

4.4.4 Pour les machines d'essai qui demandent à l'utilisateur de contrôler manuellement le cycle d'essai, la machine d'essai doit être vérifiée pour être capable de respecter le cycle d'essai défini.

4.5 Etalonnage et vérification de l'hystérésis de la machine

4.5.1 La machine doit être vérifiée pour s'assurer que les lectures ne soient pas affectées par une flexion due à l'hystérésis des éléments de la machine d'essai (par exemple, bâti, porte-éprouvette, etc.) pendant un essai. L'influence de tout comportement à l'hystérésis doit être vérifiée en réalisant des essais de dureté répétés au moyen d'un pénétrateur sphérique d'au moins 10 mm de diamètre s'appuyant directement contre l'enclume ou par l'intermédiaire d'une cale de manière telle qu'aucune déformation permanente ne se produise. Un bloc parallèle placé entre le porte-pénétrateur et l'enclume peut être utilisé au lieu

d'un pénétrateur émoussé. Le matériau du pénétrateur émoussé et de la cale ou du bloc parallèle doit avoir une dureté d'au moins 60 HRC.

4.5.2 Réaliser des essais Rockwell répétés en utilisant le montage défini au [4.5.1](#). Les essais doivent être menés au moyen de l'échelle Rockwell correspondant à la force d'essai la plus élevée qui est utilisée pendant les essais courants. Répéter la procédure de vérification de l'hystérésis pour un maximum de 10 mesurages et calculer la moyenne correspondant aux trois derniers essais.

4.5.3 La moyenne correspondant aux trois derniers essais doit donner une valeur de dureté de $(130 \pm 1,0)$ unités Rockwell lorsque l'on utilise les échelles à bille Rockwell normale B, E, F, G, H et K, ou de $(100 \pm 1,0)$ unités Rockwell lorsque l'on utilise une autre échelle Rockwell.

5 Vérification indirecte de la machine d'essai

5.1 Généralités

5.1.1 Une vérification indirecte implique l'étalonnage et la vérification de la machine d'essai en réalisant des essais sur des blocs de référence.

5.1.2 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 6508-3:2015. Si la vérification est faite en dehors de cette plage de température, 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 procédures suivantes doivent être appliquées.

La machine d'essai doit être vérifiée pour chaque échelle pour laquelle elle sera utilisée. Pour chaque échelle à vérifier, des blocs de référence, pour chacun des intervalles de dureté donnés dans le [Tableau 1](#) doivent être utilisés. Les valeurs de dureté des blocs doivent être choisies pour se situer aux limites de l'utilisation envisagée. Il est recommandé d'appliquer le même cycle d'essai que celui utilisé lors de l'étalonnage des blocs de référence.

NOTE Seules les surfaces étalonnées des blocs d'essai sont à utiliser pour les essais.

5.2.2 Sur chaque bloc de référence, un minimum de cinq empreintes, faites conformément à l'ISO 6508-1:2015, doivent être uniformément réparties sur la surface d'essai et chaque valeur de dureté doit être observée à 0,2 HR d'une unité d'échelle. Avant d'exécuter ces empreintes, au moins deux empreintes préliminaires doivent être faites afin de s'assurer que la machine fonctionne librement et que le bloc de référence, le pénétrateur et l'enclume soient correctement positionnés. Les résultats de ces empreintes préliminaires doivent être ignorés.

Tableau 1 — Intervalles de dureté pour les différentes échelles

Echelle de dureté Rockwell	Intervalle de dureté des blocs de référence	Echelle de dureté Rockwell	Intervalle de dureté des blocs de référence
A	20 à 40 HRA 45 à 75 HRA 80 à 95 HRA	K	40 à 60 HRKW 65 à 80 HRKW 85 à 100 HRKW
B	10 à 50 HRBW 60 à 80 HRBW 85 à 100 HRBW	15N	70 à 77 HR15N 78 à 88 HR15N 89 à 94 HR15N
C	10 à 30 HRC 35 à 55 HRC 60 à 70 HRC	30N	42 à 54 HR30N 55 à 73 HR30N 74 à 86 HR30N
D	40 à 47 HRD 55 à 63 HRD 70 à 77 HRD	45N	20 à 31 HR45N 32 à 61 HR45N 63 à 77 HR45N
E	70 à 77 HREW 84 à 90 HREW 93 à 100 HREW	15T	67 à 80 HR15TW 81 à 87 HR15TW 88 à 93 HR15TW
F	60 à 75 HRFW 80 à 90 HRFW 94 à 100 HRFW	30T	29 à 56 HR30TW 57 à 69 HR30TW 70 à 82 HR30TW
G	30 à 50 HRGW 55 à 75 HRGW 80 à 94 HRGW	45T	10 à 33 HR45TW 34 à 54 HR45TW 55 à 72 HR45TW
H	80 à 94 HRHW 96 à 100 HRHW		

5.3 Répétabilité

5.3.1 Pour chaque bloc de référence, désigné par $H_1, H_2, H_3, H_4, \dots, H_n$, les valeurs de dureté mesurées sont classées par ordre croissant.

L'intervalle de répétabilité, r , de la machine d'essai en unités Rockwell, dans les conditions particulières de la vérification, est déterminé par la Formule (1):

$$r = H_n - H_1 \quad (1)$$

La valeur moyenne de dureté de toutes les empreintes \bar{H} est définie conformément à la Formule (2):

$$\bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + \dots + H_n}{n} \quad (2)$$

où

$H_1, H_2, H_3, H_4, \dots, H_n$ sont les valeurs de dureté correspondant à toutes les empreintes;

n est le nombre total d'empreintes.

5.3.2 L'intervalle de répétabilité de la machine d'essai vérifiée doit être jugée satisfaisant s'il satisfait les conditions données dans le [Tableau 2](#). La répétabilité admissible est représentée graphiquement aux [Figures A.1](#) et [A.2](#).

Tableau 2 — Intervalle de répétabilité et erreur admissibles de la machine d'essai

Echelle de dureté Rockwell	Intervalle de dureté des blocs de référence	Erreur admissible Unités Rockwell <i>b</i>	Intervalle de répétabilité admissible de la machine d'essai ^a <i>r</i>
A	20 à 75 HRA > 75 à 95 HRA	± 2 HRA ± 1,5 HRA	≤ 0,02 (100 - \bar{H}) ou 0,8 unité Rockwell HRA ^b
B	10 à 45 HRBW > 45 à 80 HRBW > 80 à ≤ 100 HRBW	± 4 HRBW ± 3 HRBW ± 2 HRBW	≤ 0,04 (130 - \bar{H}) unités Rockwell HRBW
C	10 à 70 HRC	± 1,5 HRC	≤ 0,02 (100 - \bar{H}) ou 0,8 unité Rockwell HRC ^b
D	40 à 70 HRD > 70 à 77 HRD	± 2 HRD ± 1,5 HRD	≤ 0,02 (100 - \bar{H}) ou 0,8 unité Rockwell HRD ^b
E	70 à 90 HREW > 90 à 100 HREW	± 2,5 HREW ± 2 HREW	≤ 0,04 (130 - \bar{H}) unités Rockwell HREW
F	60 à 90 HRFW > 90 à 100 HRFW	± 3 HRFW ± 2 HRFW	≤ 0,04 (130 - \bar{H}) unités Rockwell HRFW
G	30 à 50 HRGW > 50 à 75 HRGW > 75 à 94 HRGW	± 6 HRGW ± 4,5 HRGW ± 3 HRGW	≤ 0,04 (130 - \bar{H}) unités Rockwell HRGW
H	80 à 100 HRHW	± 2 HRHW	≤ 0,04 (130 - \bar{H}) unités Rockwell HRHW
K	40 à 60 HRKW > 60 à 80 HRKW > 80 à 100 HRKW	± 4 HRK ± 3 HRK ± 2 HRK	≤ 0,04 (130 - \bar{H}) ou 1,2 unités Rockwell ^b
15N, 30N, 45N	Tous intervalles	± 2 HR-N	≤ 0,04 (100 - \bar{H}) ou 1,2 unités Rockwell HR-N ^b
15T, 30T, 45T	Tous intervalles	± 3 HR-TW	≤ 0,06 (100 - \bar{H}) ou 2,4 unités Rockwell HR-TW ^b

^a où \bar{H} est la valeur moyenne de dureté.

^b La plus grande valeur étant retenue.

NOTE Les prescriptions relatives à l'intervalle de répétabilité admissible, *r*, et/ou d'erreur admissible, *b*, peuvent être différentes de celles de l'ASTM E18.

5.4 Erreur

5.4.1 L'erreur, b , de la machine d'essai en unités Rockwell, dans les conditions particulières de l'étalonnage, est exprimée par la formule suivante:

$$b = \bar{H} - H_{\text{CRM}} \quad (3)$$

où

\bar{H} est la valeur moyenne de dureté, à partir de la Formule (2);

H_{CRM} est la dureté certifiée du bloc de référence utilisé.

5.4.2 L'erreur de la machine d'essai ne doit pas dépasser les valeurs données dans le [Tableau 2](#).

5.5 Incertitude de mesure

Une méthode de détermination de l'incertitude de mesure des résultats de l'étalonnage des machines d'essai de dureté est donnée à l'[Annexe B](#).

6 Etalonnage et vérification des pénétrateurs de dureté Rockwell

6.1 Généralités

6.1.1 Il convient que les étalonnages et les vérifications des pénétrateurs soient effectués à une température de (23 ± 5) °C. Si la vérification est faite en dehors de cette plage de température, cela doit être consigné dans le rapport de vérification.

6.1.2 Les instruments utilisés pour l'étalonnage et les vérifications doivent pouvoir être raccordés aux étalons nationaux.

6.2 Pénétrateur en diamant

6.2.1 Généralités

Pour vérifier que le pénétrateur sphéro-conique en diamant fonctionne de manière fiable, en conformité à la présente partie de l'ISO 6508, on doit réaliser un étalonnage et une vérification directe et indirecte sur chaque pénétrateur.

6.2.2 Etalonnage et vérification directs du pénétrateur en diamant

6.2.2.1 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.

6.2.2.2 La vérification de la forme du pénétrateur doit être faite par un mesurage direct ou avec des moyens optiques. La vérification doit être faite dans au moins quatre plans axiaux individuels également espacés (par exemple, à 0°, 45°, 90°, 135°). Le mesurage avec un dispositif à collimateur est également acceptable. Dans ce cas, il convient de réaliser les mesurages au moins pour quatre angles au centre et l'angle au centre de 120° doit être inclus.

L'emplacement au niveau duquel la pointe sphérique et le cône du diamant se raccordent, variera en fonction des valeurs du rayon de la pointe et de l'angle du cône. Idéalement, pour une géométrie parfaite