
**Métaux-durs — Détermination
de la résistance à la flexion**

Hardmetals — Determination of transverse rupture strength

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3327:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-
b15425c9647f/iso-3327-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009)



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 3327:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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

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 3327 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 119, *Métallurgie des poudres*, sous-comité SC 4, *Échantillonnage et méthodes d'essais des métaux durs*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3327:1982), qui a fait l'objet d'une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3327:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009>

Métaux-durs — Détermination de la résistance à la flexion

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la résistance à la flexion des métaux-durs.

Cette méthode est applicable aux métaux-durs dont la ductilité est négligeable. Si on l'applique à des métaux-durs présentant une déformation plastique appréciable avant rupture, elle peut conduire à des résultats erronés. Dans ce cas, la méthode peut être utilisée comme moyen de comparaison.

2 Symboles et désignations

Pour les besoins du présent document, les symboles, désignations et unités donnés dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles et désignations
(standards.iteh.ai)

Symbole	Désignation	Unité
F	force nécessaire pour rompre l'éprouvette	N
l	distance entre les appuis	mm
b	largeur de l'éprouvette, perpendiculaire à sa hauteur	mm
h	hauteur de l'éprouvette, parallèle à la direction selon laquelle la force est appliquée au cours de l'essai	mm
k	facteur de correction pour compenser le chanfrein	—
R_a	rugosité superficielle	μm
R_{bm}	résistance à la flexion	N/mm^2
d	diamètre de l'éprouvette (si une éprouvette cylindrique est utilisée)	mm

3 Principe

Une force est appliquée au milieu de la portée d'une éprouvette, reposant librement sur deux appuis, jusqu'à rupture de l'éprouvette, dans des conditions d'application statique et de courte durée.

4 Appareillage

4.1 Système d'application de la force, permettant d'appliquer une force croissant uniformément et avec une précision de 1 % ou mieux.

4.2 Trois cylindres (rouleaux), dont deux reposent librement à distance fixe et un, reposant librement, est destiné à l'application de la force. Les trois cylindres doivent avoir le même diamètre compris entre 3,2 mm et 6 mm.

La force peut également être appliquée avec une bille d'un diamètre de 10 mm. L'application de la charge à l'éprouvette ne peut être réalisée que par trois cylindres lorsqu'une éprouvette cylindrique est utilisée. Par conséquent, la bille ne s'applique qu'à des éprouvettes présentant des surfaces planes.

Les cylindres supports, et le cylindre (ou la bille) destiné(e) à l'application de la force, doivent être réalisés en métal-dur au carbure de tungstène, qui ne présente pas de déformation à l'œil nu lorsqu'on applique la force. La rugosité superficielle R_a des cylindres et de la bille, ne doit pas être supérieure à 0,63 μm .

Les cylindres supports doivent être montés parallèlement; leur écartement doit être de $30 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ pour les éprouvettes de type A et de $14,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ pour les éprouvettes de type B ou C. La mesure de cet écartement reportée dans le calcul doit être faite avec une précision de 0,1 mm pour les éprouvettes de type B ou C et de 0,2 mm pour les éprouvettes de type A.

Le montage des cylindres doit être réalisé de manière à réduire les écarts de parallélisme entre les cylindres supports.

4.3 Système de protection adéquat, entourant le montage, par mesure de sécurité.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5 Éprouvettes

ISO 3327:2009

5.1 Les éprouvettes doivent être de section rectangulaire (Type A ou B) ou cylindrique (Type C) et doivent avoir les dimensions indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Dimensions des éprouvettes

Dimensions en millimètres

Type	Longueur	Largeur/Diamètre	Hauteur
A	35 ± 1	$5 \pm 0,25$	$5 \pm 0,25$
B	20 ± 1	$6,5 \pm 0,25$	$5,25 \pm 0,25$
C	25 ± 5	$3,3 \pm 0,5$	—

NOTE Généralement les résultats obtenus avec les éprouvettes de type B sont supérieurs d'environ 10 % à 20 % à ceux obtenus avec les éprouvettes de type A, selon le matériau soumis à essai et sous réserve du même état de surface. La reproductibilité est la même pour les deux types d'éprouvette. Les éprouvettes de type C donnent des valeurs de résistance supérieures d'environ 5 % à 10 % à celles obtenues avec les éprouvettes de type B, l'accroissement étant lié au type de matériau.

5.2 Les éprouvettes doivent être usinées sur les quatre faces parallèles à la longueur, à l'aide d'une pastille à décoller au diamant, de préférence à liant en résine, et en refroidissant abondamment. Aucune passe ne doit dépasser 0,01 mm et toutes les traces d'usinage doivent être parallèles à la longueur. L'épaisseur enlevée sur chaque face ne doit pas être inférieure à 0,1 mm et la rugosité superficielle doit être $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$. Les rives des quatre faces longues doivent présenter un chanfrein de 0,15 mm à 0,2 mm faisant un angle de 45° et toutes les traces d'usinage doivent être parallèles à la longueur. Les éprouvettes de type C doivent être usinées sans centre pour une rugosité superficielle $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$.

5.3 On peut également utiliser des éprouvettes brutes de frittage, présentant un chanfrein de 0,4 mm à 0,5 mm, à un angle de 45° réalisé avant le frittage pour éviter des éclats. Les résultats de résistance à la flexion pour les éprouvettes brutes de frittage sont généralement significativement inférieurs à ceux obtenus avec les éprouvettes usinées.

La préparation de la surface constitue une variable importante et il convient de ce fait qu'elle soit normalisée pour obtenir des résultats cohérents.

5.4 L'écart de parallélisme en long et en large des faces opposées, selon la longueur de l'éprouvette, ne doit pas dépasser 0,05 mm par 10 mm de longueur pour les éprouvettes brutes de frittage et 0,01 mm pour 10 mm de longueur pour les éprouvettes usinées. Pour les éprouvettes rondes, les faces opposées doivent être parallèles dans la limite de 0,015 mm.

5.5 Les dimensions de largeur et de hauteur reportées dans le calcul des résultats doivent être mesurées au milieu de l'éprouvette à 0,01 mm près.

5.6 Les éprouvettes doivent être exemptes de fissures ou de défauts de structure visibles.

6 Mode opératoire

6.1 Centrer l'éprouvette sur les cylindres supports, sa longueur étant perpendiculaire aux axes des cylindres supports. Dans le cas d'une éprouvette de type B, c'est la largeur de celle-ci qui repose sur les cylindres supports.

6.2 Amener progressivement le cylindre d'application de la force, ou la bille, en contact avec l'éprouvette.

L'écart entre la trace ou le point d'application de la force et le milieu de la portée ne doit pas dépasser 0,5 mm pour les éprouvettes de type A, et 0,2 mm pour les éprouvettes de type B.

6.3 Augmenter la contrainte dans l'éprouvette à une vitesse uniforme inférieure ou égale à 200 N/(mm²·s).

NOTE Cela correspond à une augmentation de la force à une vitesse maximale de 1 600 N/s pour les éprouvettes de types B et C et à un maximum de 600 N/s pour les éprouvettes de type A.

7 Expression des résultats

7.1 La résistance à la flexion R_{bm} , en newtons par millimètre au carré, est donnée par l'équation:

$$R_{bm} = \frac{3 \cdot k \cdot F \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2}$$

pour les éprouvettes rectangulaires.

Les valeurs du facteur de correction du chanfrein, k , sont données dans le Tableau 3.

Table 3 — Valeurs du facteur de correction du chanfrein, k

Type d'éprouvette	Chanfrein mm	Facteur de correction k
A	0,4 à 0,5	1,03
A	0,15 à 0,2	1,00
B	0,4 à 0,5	1,02
B	0,15 à 0,2	1,00

La résistance à la flexion R_{bm} , en newtons par millimètre au carré, est donnée par l'équation:

$$R_{bm} = \frac{8 \cdot F \cdot l}{\pi \cdot d^3}$$

pour les éprouvettes cylindriques.

NOTE L'équation pour le calcul de la résistance à la flexion ne tient pas compte d'une déformation plastique éventuelle.

7.2 Noter la moyenne arithmétique d'au moins cinq valeurs de résistance à la flexion, arrondie à 10 N/mm² près.

8 Rapport d'essai

Dans la mesure où la géométrie et la préparation de la surface des éprouvettes peuvent avoir une influence significative sur les valeurs de résistance à la flexion, le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale;
 - b) tous détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
 - c) le type d'éprouvette et la méthode de préparation de la surface;
 - d) la façon dont la force est appliquée;
 - e) le résultat obtenu. Les indices suivants doivent être ajoutés au symbole de la résistance à la flexion, pour indiquer l'état de surface, c'est-à-dire fritté (S) ou usiné (G):
 - pour les éprouvettes de type A: A30S ou A30G,
 - pour les éprouvettes de type B: B15S ou B15G,
 - pour les éprouvettes de type C: C15S ou C15G.
- EXEMPLES R_{bm30} (A30S), R_{bm30} (A30G).
- f) toutes opérations non spécifiées dans la présente Norme internationale, ou considérées comme facultatives;
 - g) les détails de tous les incidents susceptibles d'avoir influencé le résultat.

Bibliographie

- [1] ROEBUCK, B. VAMAS Report No. 22, June 1996 (ISSN 1016-2186), *Bend Strength Measurements for Hardmetals, Part 1, Rationale and Results*
- [2] ROEBUCK, B. *Effect of Test Piece Geometry on the Bend Strength of Hardmetals*, 14th Int. Plansee Seminar '97, Reutte, Austria, V2, pp. 352-365
- [3] VAMAS Report, Part 2, *Analysis*, No. 24, 1997 (ISSN 1016-2186)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3327:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1da1049a-6e20-4c94-9b32-b15425c9647f/iso-3327-2009>