
**Matériaux en métal fritté, à l'exclusion des
métaux-durs — Éprouvettes pour essais de
traction**

Sintered metal materials, excluding hardmetals — Tensile test pieces

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2740:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5ebcb42-0dc2-4246-ac47-f24dfb1e90e/iso-2740-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5ebcb42-0dc2-4246-ac47-f24dfb1e90e/iso-2740-1999>



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 2740 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 119, *Métallurgie des poudres, sous-comité SC 3, Échantillonnage et méthodes d'essais des matériaux métalliques frittés (à l'exclusion des métaux-durs)*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2740:1986), dont elle constitue une révision technique générale.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2740:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5ebcb42-0dc2-4246-ac47-f24dfb1e90e/iso-2740-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5ebcb42-0dc2-4246-ac47-f24dfb1e90e/iso-2740-1999>

© 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

Matériaux en métal fritté, à l'exclusion des métaux-durs — Éprouvettes pour essais de traction

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie

- les dimensions des matrices utilisées pour la réalisation d'éprouvettes d'essai de traction, par compression et frittage ou par injection-moulage de métal ¹⁾ et frittage;
- les dimensions des éprouvettes de traction usinées dans des matériaux frittés ou frittés-forgés.

La présente Norme internationale est applicable à tous les métaux et alliages frittés, à l'exclusion des métaux-durs.

Toutes les dimensions sont données en millimètres.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, 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 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*.

ISO 7500-1:1999, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de charge*.

3 Méthode d'essai

3.1 Les éprouvettes d'essai doivent être testées conformément à l'ISO 6892, et la machine d'essai de traction doit être étalonnée en classe 1, selon l'ISO 7500-1.

3.2 Dans le rapport d'essai, il faut consigner les données pour trois éprouvettes ou davantage.

¹⁾ L'acronyme MIM (en anglais: *Metal Injection Moulding*) désigne couramment la technique consistant en l'injection d'une poudre métallique et le moulage de celle-ci.

4 Fabrication des éprouvettes d'essai

4.1 Éprouvettes obtenues par compression et frittage

Les éprouvettes d'essai de traction doivent avoir une épaisseur de 5 mm à 6,5 mm. Une tolérance de 1,5 mm sur l'épaisseur permet de s'accommoder de la variété des densités apparentes des poudres métalliques. Lors de l'essai, une éprouvette plus mince a moins de chance de glisser dans les mors qui l'agrippent et est davantage susceptible de casser près du centre de la partie active.

Si nécessaire, pour mesurer l'allongement, des traits repères peuvent être tracés à 25 mm l'un de l'autre, de part et d'autre de la ligne médiane, symétriquement [voir Figures 1 a) et 2 a)]. Entre les traits repères, l'épaisseur ne doit pas varier de plus de 0,04 mm. Les repères de délimitation de la partie active doivent être tracés de manière à ne pas affecter les caractéristiques en traction.

Comme il est toujours possible que des micro-fissures apparaissent sur les arêtes des éprouvettes fabriquées par compression dans les conditions du laboratoire, il est nécessaire de procéder à un examen métallographique d'éprouvettes frittées représentatives afin de montrer l'absence de micro-fissures dont la longueur serait supérieure à 0,25 mm.

4.2 Spécification des matrices

Les formes et dimensions des deux types de matrice autorisés sont représentés aux Figures 1 b) et 2 b). Les matrices doivent de préférence être en métal-dur et leur état de surface doit permettre la compression des éprouvettes dans des conditions normales. Les matrices peuvent comporter une petite dépouille de façon à faciliter l'éjection et pour éviter aux éprouvettes de présenter des fissures ou micro-fissures. Afin de faciliter l'éjection, les flancs internes de la matrice peuvent présenter une dépouille de 0,01 de chaque côté et celle-ci peut être augmentée de 0,5 % pour un outillage de recompression. Il convient que les matrices soient bien frettées de façon à minimiser tout phénomène de gonflement latéral lors de la compression. Une telle disposition limite la possibilité de fissuration de l'éprouvette lors de l'éjection. Pour réduire la probabilité d'apparition des fissures dans l'éprouvette, il est recommandé de maintenir le poinçon supérieur en position basse, lors de l'éjection.

La matrice représentée à la Figure 1 b) est recommandée pour les éprouvettes à l'état brut de frittage. Leur saisie se fait aisément: on fait coulisser les deux faces de l'éprouvette présentant une pente de 20° dans les logements usinés à cet effet dans les mors. La Figure 1 a) représente l'éprouvette d'essai de traction.

La matrice représentée à la Figure 2 b) est recommandée pour les éprouvettes à l'état brut de frittage. L'éprouvette est agrippée aux aspérités crantées moulées à ses extrémités afin d'éviter tout glissement pendant l'essai; il est important que les extrémités à saisir s'ajustent convenablement dans la chape. Autre possibilité: l'éprouvette est moulée sans aspérités et agrippée par ses côtés plats.

L'utilisation des éprouvettes fabriquées à l'aide des matrices représentées aux Figures 1 b) et 2 b) est recommandée pour les matériaux à essayer à l'état brut de frittage. Dans le cas d'essais de matériaux traités thermiquement, relativement cassants, des valeurs de résistance à la traction inférieures à celles obtenues par des éprouvettes usinées peuvent résulter des contraintes présentes dans les arêtes vives de l'éprouvette d'essai de traction (voir Figure 5).

5 Éprouvettes d'essai en métal injecté-moulé

La Figure 3 représente à la fois une matrice de plus grand diamètre et une matrice de plus petit diamètre pour la réalisation d'éprouvettes d'essai de traction, par injection-moulage de métal. Les trous débouchants sont là pour recevoir des goupilles en acier trempé lors de l'essai. Les goupilles sont fixées dans une chape, et montées sur une machine d'essai dotée d'un dispositif d'auto-alignement. Les trous peuvent également être percés après frittage, plutôt que moulés. Aucune reprise n'est admise. Les diamètres de ces trous facultatifs devraient être: diamètre $(6,5^{+0,25}_0)$ mm pour la grande barre ou diamètre $(4,77^{+0,25}_0)$ mm pour la petite barre. Les dimensions de la matrice prennent en compte un retrait de matière d'environ 17 % lors du frittage (cette valeur est donnée comme ordre de grandeur). On peut utiliser l'une ou l'autre forme d'éprouvette-barre. Des repères sur la partie active peuvent être tracés comme indiqué en 4.1.

Les emplacements de l'entrée, de l'identification du fabricant et de l'éjecteur sont à option, mais ne doivent pas être dans la longueur entre repères L_c ni dans la zone d'amarrage.

6 Éprouvettes usinées

6.1 La Figure 5 montre les dimensions d'une éprouvette d'essai de traction, à tête ronde, usinée. Elle s'obtient aisément par usinage d'une éprouvette standard d'essai de résilience ayant pour dimensions 10 mm × 10 mm × 75 mm. La diminution de 0,1 mm au diamètre dans la partie active a pour effet de localiser la rupture dans cette zone, et ce, même pour les matériaux relativement fragiles.

Si le matériau doit être cémenté après rectification, les pores superficiels dans la partie active doivent rester ouverts pour permettre la pénétration des gaz de carburation. Le polissage final devrait être effectué selon la direction longitudinale (aucune éraflure dont la direction suivrait un arc de circonférence de l'éprouvette ne devrait être visible).

L'éprouvette est saisie par une pince de serrage, entourant étroitement la zone conique à 20°. Lors des essais, l'éprouvette doit être installée dans le même cône. L'éprouvette peut posséder une partie active de 25 mm tracée comme indiqué en 4.1.

Ce type d'éprouvette est avant tout recommandé pour les essais portant sur les matériaux traités thermiquement pour lesquels l'allongement à la rupture peut être inférieur à 0,5 % sur 25 mm. Il est recommandé d'utiliser ce type d'éprouvette lorsque la proportion de martensite est supérieure à 20 % (en volume), que l'éprouvette soit à l'état brut de frittage ou traitée thermiquement. L'usinage entraîne un certain écrouissage des pièces, et si l'éprouvette a subi les essais après frittage et usinage, l'écrouissage peut entraîner une diminution de l'allongement et une augmentation de la limite apparente d'élasticité. Ceci est particulièrement vrai pour les aciers inoxydables.

Lors de l'austénitisation et de la trempe à l'huile, les éprouvettes usinées en aciers alliés frittés courants peuvent ne pas être trempées jusqu'à cœur. De telles éprouvettes peuvent faire l'objet d'une définition plus approfondie dans le rapport, en indiquant par exemple le gradient de dureté depuis la surface jusqu'au cœur.

6.2 Il est également possible d'utiliser des éprouvettes usinées cylindriques, de préférence conformes à l'ISO 6892.

Lorsque le diamètre de la partie utile de l'éprouvette est inférieur à 4 mm, sa valeur doit être notée, accompagnée d'une mention attirant l'attention sur le fait que les résultats de l'essai peuvent ne pas être comparables à ceux obtenus sur des éprouvettes de diamètre plus grand.

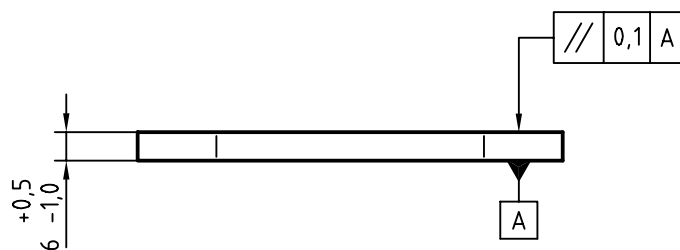
Pour les produits frittés, il est recommandé d'utiliser une éprouvette à double épaulement à chaque extrémité. Il convient que le rayon de l'épaulement intérieur soit compris entre 1,5 mm et 2,5 mm (voir Figure 5).

7 Identification des éprouvettes d'essai

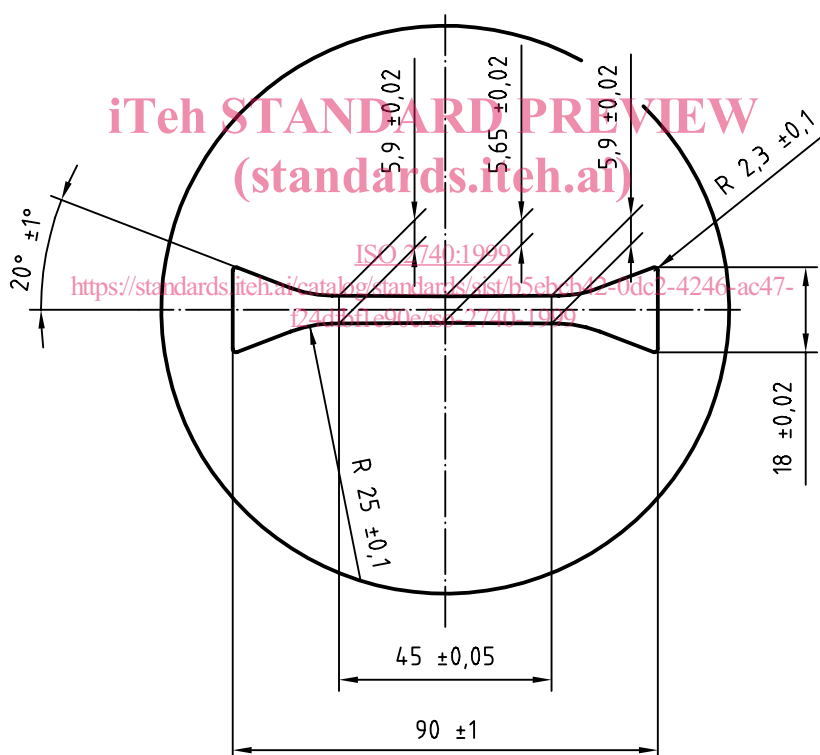
Pour l'identification des éprouvettes, les informations suivantes doivent être fournies:

- a) référence à la présente Norme internationale, à savoir ISO 2740;
- b) type de matériau;
- c) masse volumique de l'éprouvette;
- d) dimensions de l'éprouvette (épaisseur);
- e) pour les éprouvettes obtenues par compression et frittage selon 4.1: type du traitement de finition, et aussi (c'est préférable) matériau et finition de surface de l'outil de compression;
- f) forme de l'éprouvette, c'est-à-dire numéro de la figure de la présente Norme internationale;
- g) matériau de la matrice, c'est-à-dire acier à outil ou métal-dur/carbure;
- h) brut de frittage ou traité thermiquement, selon le cas;
- i) dureté de l'éprouvette d'essai, selon le traitement thermique.

Dimensions en millimètres



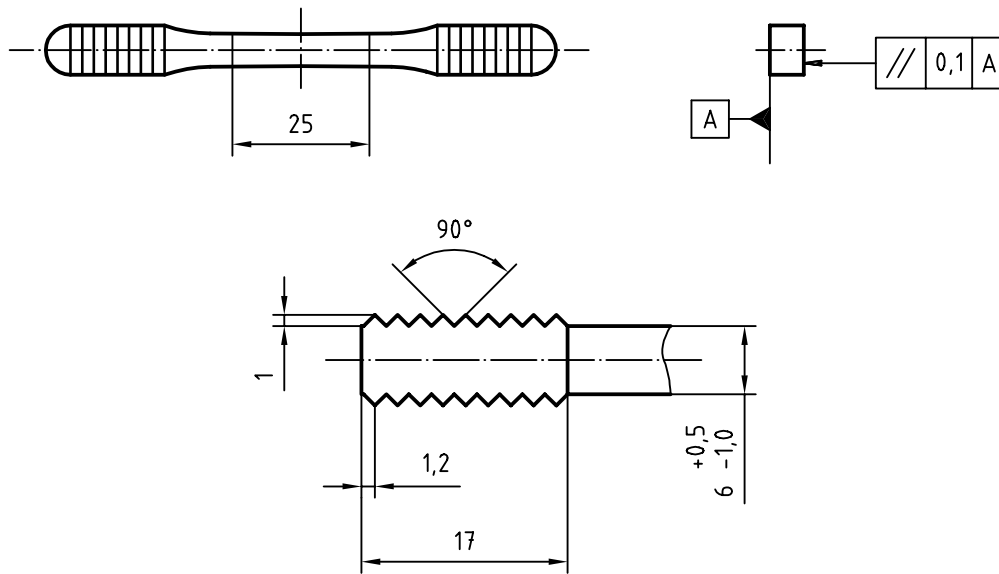
a) Éprouvette



b) Matrice pour compression d'éprouvettes

Figure 1 — Éprouvette et matrice pour éprouvettes d'essai de traction — Variante 1

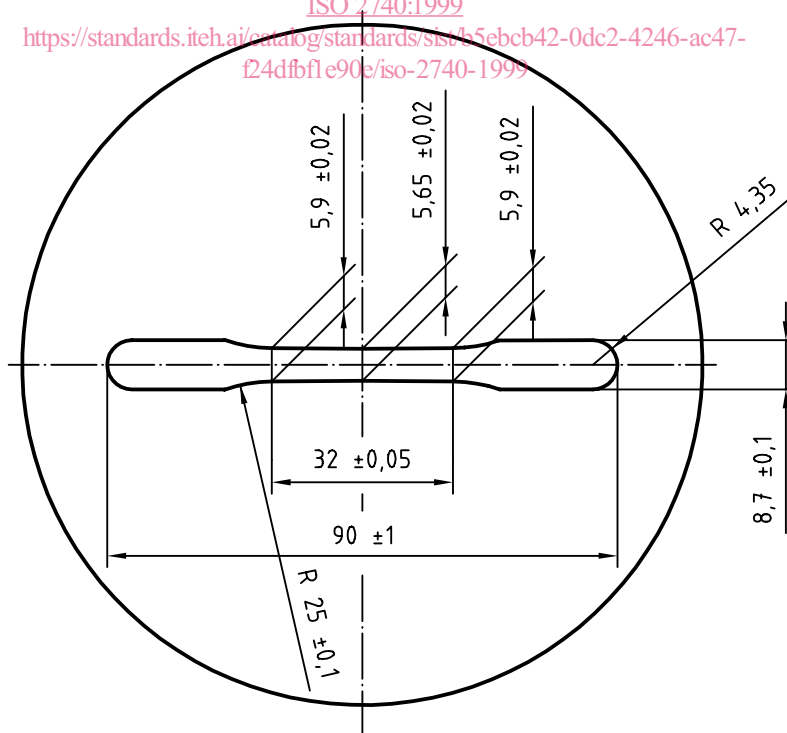
Dimensions en millimètres



a) Éprouvette

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

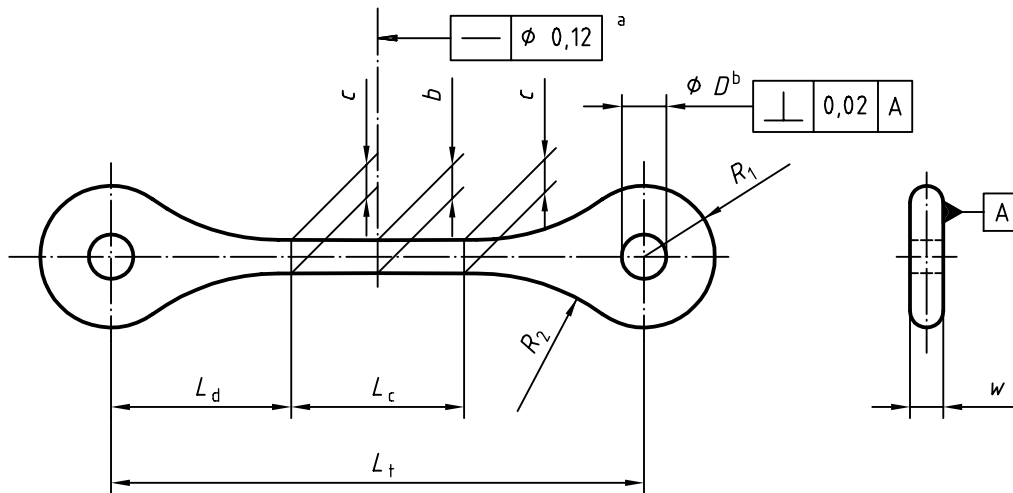
ISO 2740:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b55ebcb42-0dc2-4246-ac47-f24dfbf1e90e/iso-2740-1999>



b) Matrice pour compression d'éprouvettes

Figure 2 — Éprouvette et matrice pour éprouvettes d'essai de traction — Variante 2

Dimensions en millimètres



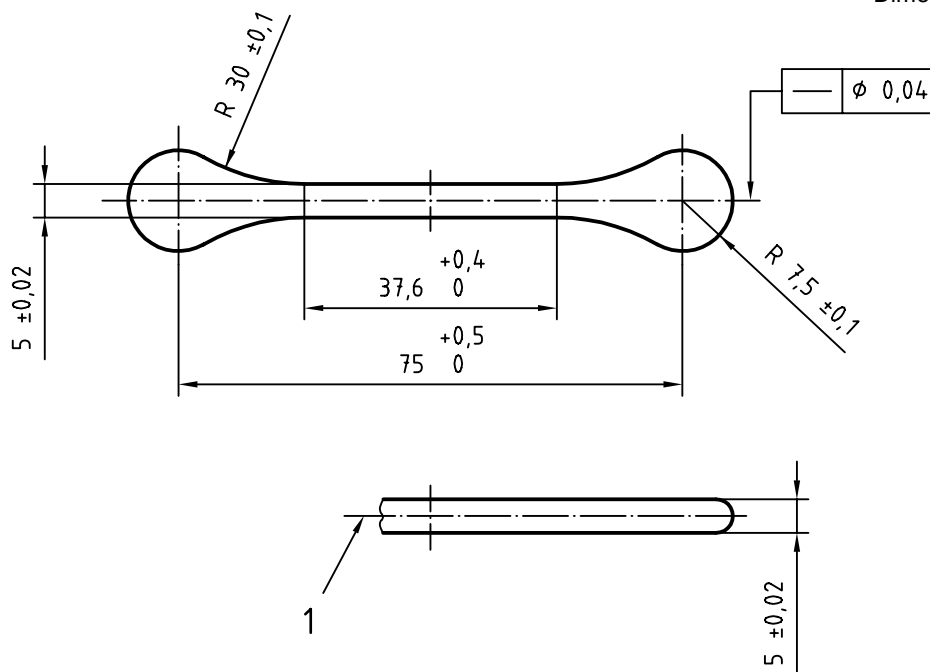
Type	b $\pm 0,10$	c $\pm 0,10$	L_c $\pm 0,20$	L_d $\pm 0,20$	L_t $\pm 0,50$	w $\pm 0,10$	R_1 $\pm 0,5$	R_2 $\pm 0,5$	D $\pm 0,10$
A ₁	Ø 5,82	Ø 5,87	30,50	31,75	94,00	5,85	R 25,0	R 38,8	Ø 7,85
A ₂	Ø 3,80	Ø 3,85	30,50	27,50	85,50	3,85	R 23,0	R 23,0	Ø 6,00

a $\phi 0,12$ s'applique aux éprouvettes de longueur L_c .

b L'ouverture, l'identification du fabricant et l'emplacement de l'éjecteur sont facultatifs, mais ne doivent pas se trouver sur la longueur L_c de la face de référence repérée A sur le dessin.

Figure 3 — Matrice pour éprouvettes de traction MIM de type A

Dimensions en millimètres

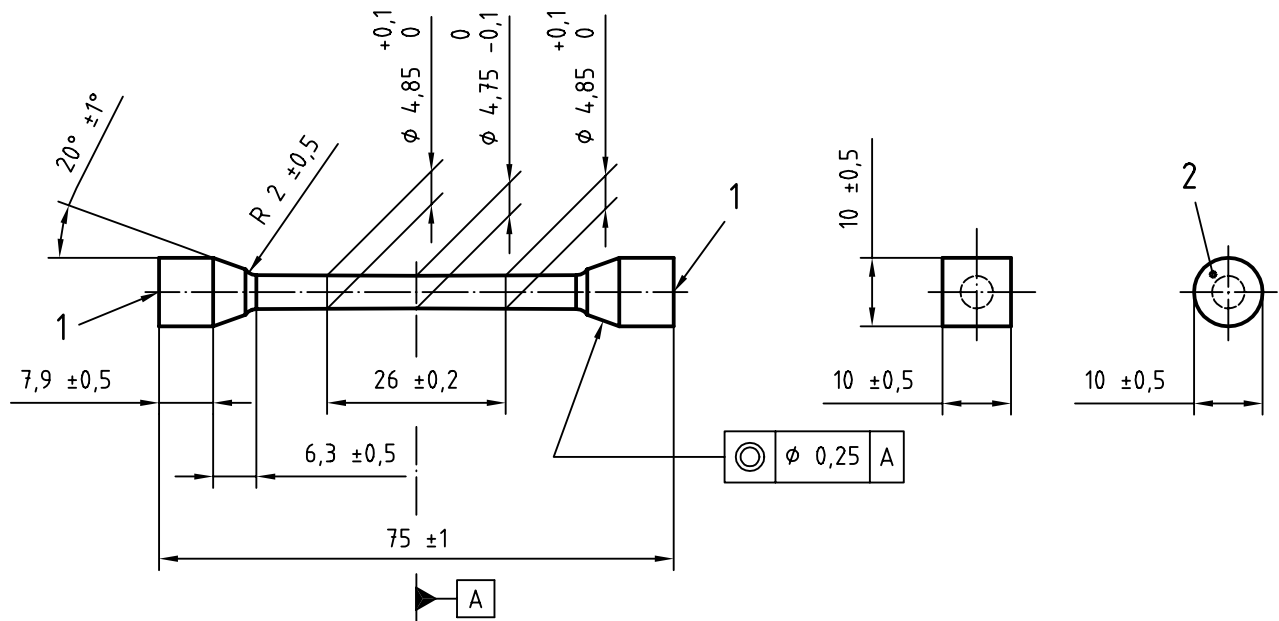


Légende

1 Plan du joint de moulage

Figure 4 — Matrice pour éprouvettes de traction MIM de type B

Dimensions en millimètres

**Légende**

- 1 Il est toléré de prévoir des trous de centrage
- 2 Variante d'extrémité

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2740:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5ebc42-0dc2-4246-ac47-f24dfbf1e90e/iso-2740-1999>

Figure 5 — Éprouvette de traction, usinée