

---

---

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

*Sintered metal materials, excluding hardmetals — Tensile test pieces*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2740:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c68be53-ba16-4bc9-8c9d-ad4315571c0b/iso-2740-2023>



# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2740:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c68be53-ba16-4bc9-8c9d-ad4315571c0b/iso-2740-2023>



## DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Méthode d'essai</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Fabrication des éprouvettes</b> .....	<b>1</b>
5.1    Éprouvettes comprimées et frittées .....	1
5.2    Spécifications des matrices .....	2
<b>6</b> <b>Éprouvettes moulées par injection de métal</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Éprouvettes usinées</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Identification des éprouvettes</b> .....	<b>3</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2740:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c68be53-ba16-4bc9-8c9d-ad4315571c0b/iso-2740-2023>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 119, *Métallurgie des poudres, SC 3, Échantillonnage et méthodes d'essais des matériaux métalliques frittés (à l'exclusion des métaux-durs)*, en collaboration avec le comité technique CEN/SS M11, *Métallurgie des poudres*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition (ISO 2740:2009) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- la [Figure 3](#), en particulier la matrice, a été mise à jour;
- à la [Figure 4](#) (ancienne Figure 3), tableau du bas, Type A1: la valeur  $R_1$  a été corrigée pour lire 12,5 mm;
- à la [Figure 4](#) (ancienne Figure 3), tableau du bas, Type A2: la valeur  $R_1$  a été corrigée pour lire 11,5 mm;
- les références à l'ISO 6892-1 révisée ont été mises à jour;
- en [5.2](#), l'unité de mesure a été indiquée pour la petite dépouille facultative et un quatrième alinéa a été ajouté;
- une nouvelle géométrie d'éprouvette a été ajoutée comme [Figure 3](#).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

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

## 1 Domaine d'application

Le présent document est applicable à tous les métaux et alliages frittés, à l'exclusion des métaux-durs.

Le présent document spécifie:

- les dimensions internes de la matrice utilisée pour confectionner des éprouvettes de traction, par compression et frittage, et par moulage par injection de métal (MIM) et frittage;
- les dimensions des éprouvettes de traction usinées dans des matériaux frittés ou frittés-forgés.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c68be53-ba16-4bc9-8c9d-ad4315571c0b/iso-2740-2023>

## 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

## 4 Méthode d'essai

**4.1** Les éprouvettes doivent être soumises à l'essai conformément à l'ISO 6892-1, et la machine d'essai de traction doit être étalonnée selon la Classe 1, conformément à l'ISO 7500-1.

**4.2** Les données doivent être consignées dans le rapport d'essai pour au moins trois éprouvettes.

## 5 Fabrication des éprouvettes

### 5.1 Éprouvettes comprimées et frittées

Les éprouvettes de traction doivent avoir une épaisseur comprise entre 5 mm et 6,5 mm. Une tolérance sur l'épaisseur de 1,5 mm est compatible avec les diverses masses volumiques apparentes des poudres métalliques.

Durant l'essai, les éprouvettes plus minces présentent moins de risque de glisser dans les mors qui les agrippent et sont davantage susceptibles de se rompre à proximité du centre de la longueur de jauge.

Si cela est nécessaire pour mesurer l'allongement, il est possible de tracer des traits repères à 25 mm l'un de l'autre et symétriquement par rapport à l'axe central, voir les [Figures 1 a\)](#), [2 a\)](#) et [3 a\)](#). L'épaisseur ne doit pas varier de plus de 0,04 mm entre ces traits. Le marquage de la longueur de jauge ne doit pas altérer les propriétés de traction.

Étant donné qu'il peut se produire un microdélaminage dans les angles des éprouvettes comprimées en laboratoire, des éprouvettes frittées représentatives doivent être soumises à un examen métallographique afin de démontrer l'absence de microdélaminage de longueur supérieure à 0,25 mm.

## 5.2 Spécifications des matrices

Les dimensions des cavités de matrice autorisées sont représentées sur les [Figures 1 b\)](#), [2 b\)](#) et [3 b\)](#). Il convient que les matrices soient, de préférence, en métal-dur et leur finition de surface doit permettre la compression des éprouvettes dans des conditions normales. Les matrices peuvent comporter une petite dépouille pour faciliter l'éjection et éviter toute fissuration ou microdélaminage des éprouvettes, par exemple de 0,01 mm de chaque côté. Pour effectuer une nouvelle compression, il est permis d'utiliser une seconde matrice dont la cavité est de plus grandes dimensions, l'agrandissement maximal pouvant être de 0,5 %. Pour maintenir les contraintes de traction internes à un faible niveau, il convient que la matrice soit bien supportée par des frettes. Pour réduire la probabilité d'apparition de fissures dans l'éprouvette, il est recommandé de mettre en œuvre une contre-pression pour maintenir le poinçon supérieur pendant l'éjection.

La matrice représentée à la [Figure 1 b\)](#) est recommandée pour les éprouvettes à l'état brut de frittage. L'amarrage se fait aisément en faisant coulisser les faces de l'éprouvette présentant une inclinaison de 20° dans les logements usinés à cet effet dans les mors. La [Figure 1 a\)](#) représente l'éprouvette.

La matrice représentée à la [Figure 2 b\)](#) est recommandée pour les éprouvettes à l'état brut de frittage. Les éprouvettes crantées conformément à la [Figure 2 a\)](#) sont amarrées par les aspérités crantées comprimées à leurs extrémités de façon à empêcher tout glissement pendant l'essai. Il est important pour les essais que les extrémités à accrocher s'ajustent convenablement dans la chape. Il est également possible de comprimer des éprouvettes lisses sans crantage et de les amarrer par les côtés plats.

L'utilisation de la matrice représentée à la [Figure 3 b\)](#) peut être favorable dans le cas d'éprouvettes en matériaux à haute résistance tels que les matériaux autotrempeés ou soumis à un traitement thermique. Les éprouvettes crantées sont amarrées par le crantage comprimé à leurs extrémités de façon à empêcher tout glissement pendant l'essai. Il est important pour les essais que les extrémités à accrocher s'ajustent convenablement dans la chape. Il est également possible de comprimer l'éprouvette sans crantage et de l'amarrer par ses côtés plats.

L'utilisation des éprouvettes fabriquées à l'aide des matrices représentées aux [Figures 1 b\)](#) ou [2 b\)](#) est recommandée pour les matériaux à soumettre à l'essai 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 sur des éprouvettes usinées (voir [Figure 6](#)) peuvent résulter des contraintes présentes dans les arêtes vives de l'éprouvette de traction. Dans ce cas, il est possible d'utiliser une géométrie conforme à la [Figure 3 a\)](#).

## 6 Éprouvettes moulées par injection de métal

La [Figure 4](#) représente une cavité de matrice de plus grand diamètre pour la réalisation d'éprouvettes de traction de type A moulées par injection de métal (MIM). La [Figure 5](#) représente une cavité de matrice de plus petit diamètre pour la réalisation d'éprouvettes de traction de type B moulées par injection de métal (MIM). Les trous débouchants sont destinés à recevoir des goupilles en acier trempé, lors de l'essai. Ces 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 dépouille n'étant admise. Il convient que le diamètre de ces trous facultatifs soit de

6,5 mm  $^{+0,25}_0$  mm pour une grande barre, ou de 4,77 mm  $^{+0,25}_0$  mm pour une petite barre, après frittage. Les dimensions de la matrice prennent en compte un retrait de matière d'environ 17 % lors du frittage, les variations de retrait de matière étant autorisées. Il est permis d'utiliser l'une ou l'autre forme d'éprouvette-barre. Des repères de longueur peuvent être tracés comme indiqué en [5.1](#).

Les emplacements de l'entrée, de l'identification du fabricant et de l'éjecteur sont facultatifs mais ils ne doivent pas être situés sur la longueur de jauge,  $L_c$ , ni dans la zone d'amarrage.

## 7 Éprouvettes usinées

**7.1** La [Figure 6](#) représente les dimensions d'une éprouvette de traction, à tête ronde, usinée. Celle-ci s'obtient aisément par usinage d'une éprouvette standard pour essai de résilience de dimensions 10 mm × 10 mm × 75 mm. La diminution de 0,1 mm du diamètre nominal dans la partie de la longueur de jauge (partie active) provoque généralement une 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 doit être effectué dans la direction longitudinale (aucune éraflure dont la direction suivrait un arc de circonférence de l'éprouvette ne doit être visible).

L'éprouvette est prise par une pince de serrage qui entoure étroitement la zone conique à 20°. Lors des essais, l'éprouvette est installée dans le même cône. Elle peut comporter une longueur de jauge de 25 mm tracée comme indiqué en [5.1](#).

Ce type d'éprouvette, ainsi que les éprouvettes conformes à la [Figure 3 a\)](#), est avant tout recommandé pour les essais portant sur des matériaux traités thermiquement dont 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 fraction en volume de martensite est supérieure à 20 %, 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 à l'état fritté et usiné, l'écrouissage peut entraîner une diminution de l'allongement et une augmentation de la limite apparente d'élasticité. Cela vaut tout particulièrement pour les aciers inoxydables.

Les éprouvettes usinées dans des aciers alliés frittés ordinaires, ayant subi une austénitisation et une trempe à l'huile, 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 le gradient de dureté depuis la surface jusqu'au cœur.

**7.2** Il est également possible d'utiliser d'autres éprouvettes usinées cylindriques, de préférence conformes à l'ISO 6892-1.

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. Le rayon de l'épaulement intérieur doit être compris entre 1,5 mm et 2,5 mm (voir [Figure 6](#)).

## 8 Identification des éprouvettes

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

- a) une référence au présent document, à savoir ISO 2740;
- b) le type de matériau;
- c) la masse volumique de l'éprouvette;

- d) les dimensions de l'éprouvette (épaisseur);
- e) pour les éprouvettes comprimées et frittées selon 5.1, le type de tout traitement de finition, ainsi que, de préférence, le matériau et la finition de surface de l'outil de compression;
- f) la forme de l'éprouvette, c'est-à-dire le numéro de la figure du présent document;
- g) le matériau de la matrice, c'est-à-dire acier à outil ou métal-dur/carbure;
- h) la mention "brut de frittage" ou "traité thermiquement";
- i) la dureté de l'éprouvette, selon le traitement thermique.

Dimensions en millimètres

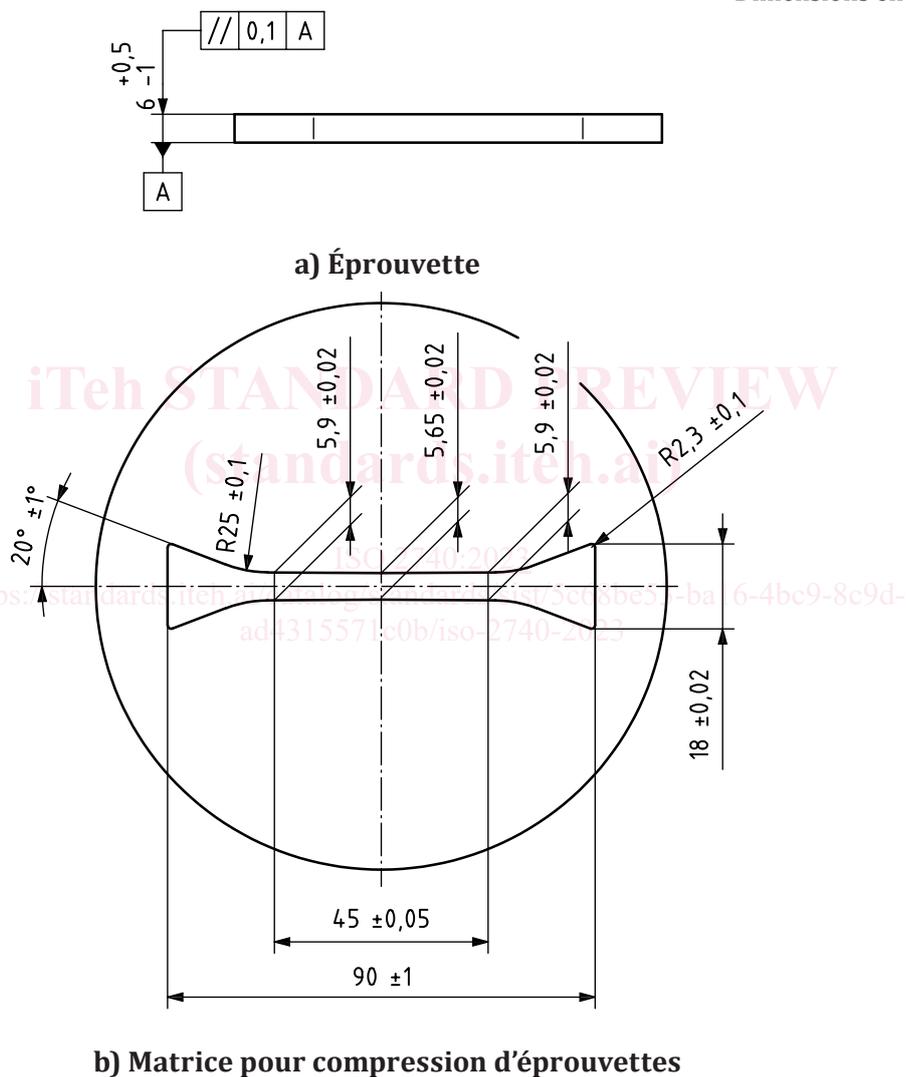
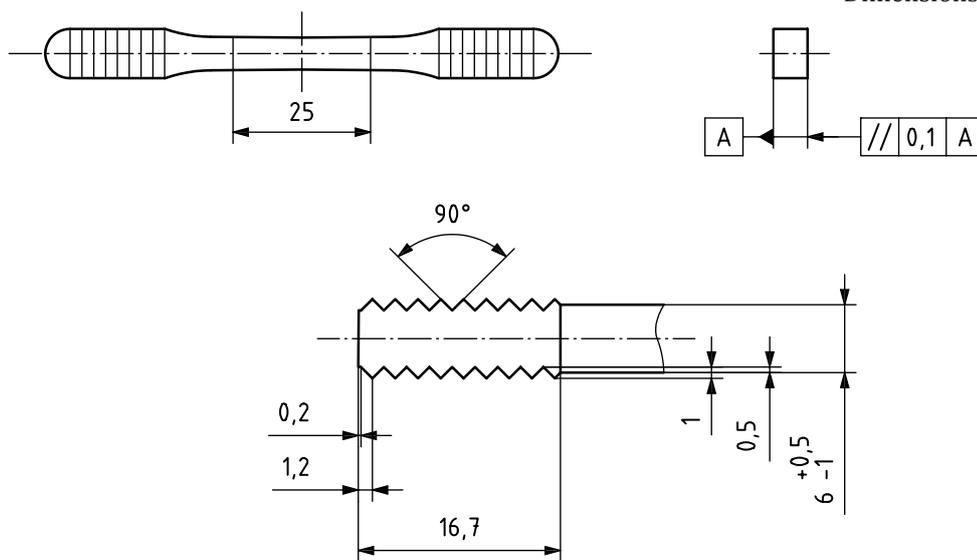
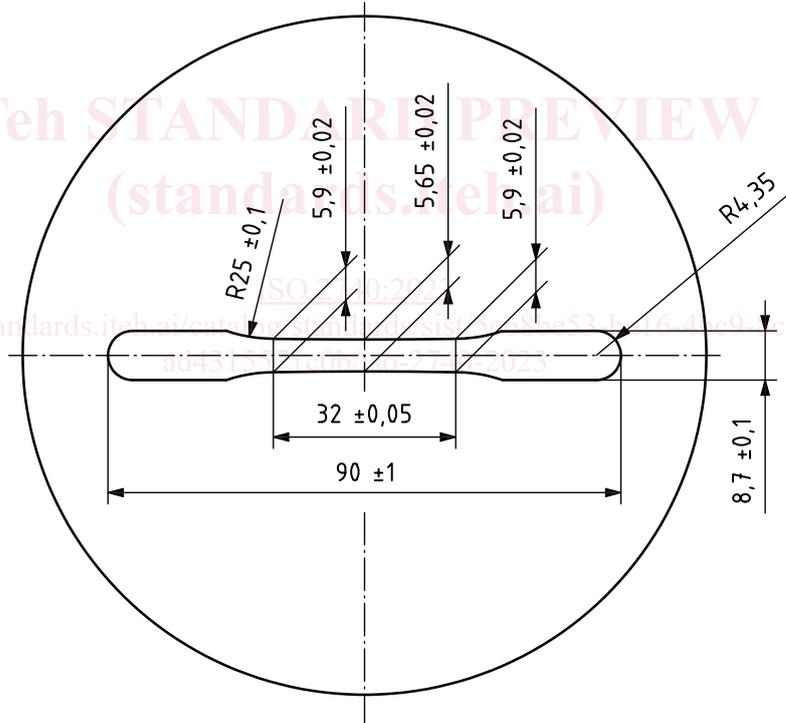


Figure 1 — Éprouvette et matrice pour essai de traction — Mors à ajustement mécanique

Dimensions en millimètres



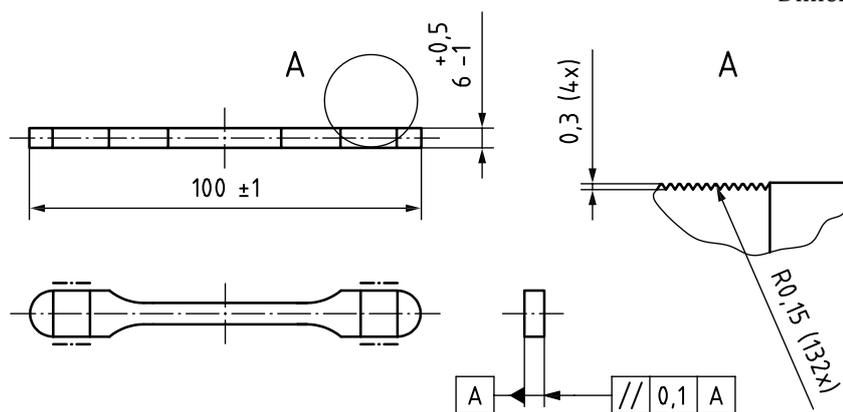
a) Éprouvette



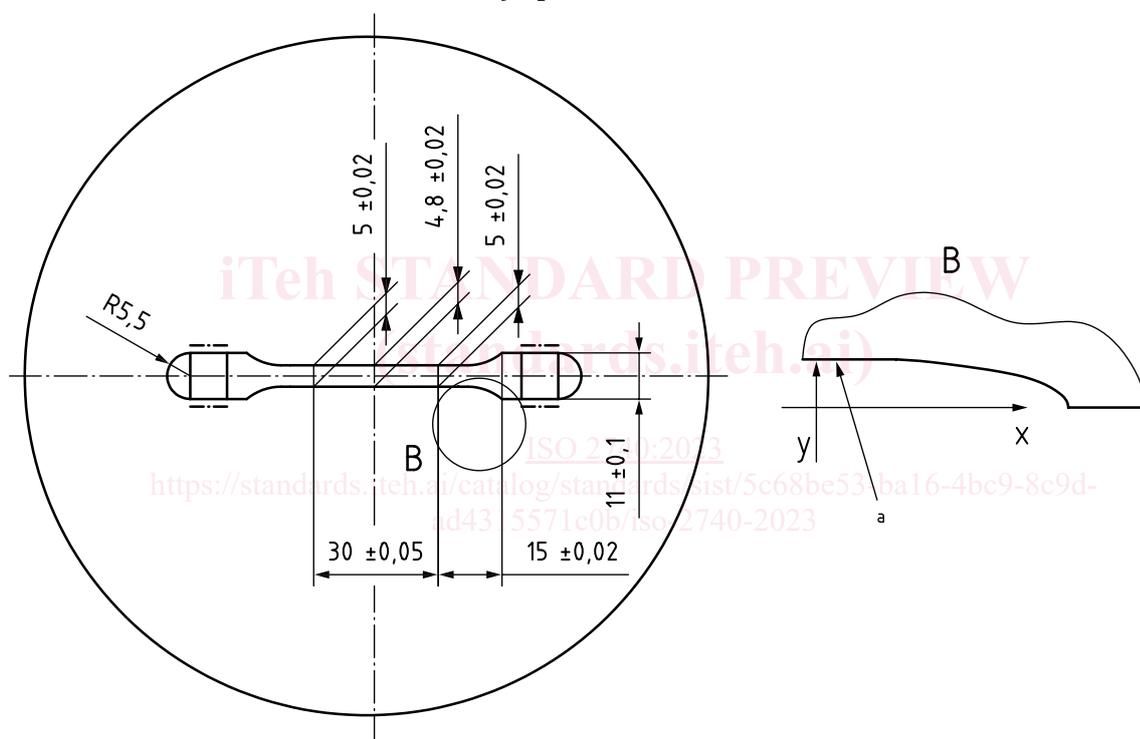
b) Matrice pour compression d'éprouvettes

Figure 2 — Éprouvette et matrice pour essai de traction — Mors crantés ou lisses

Dimensions en millimètres



a) Éprouvette



b) Matrice pour compression d'éprouvettes

a

$$\text{ellipse } y = 3\sqrt{1 - (x/15)^2}$$

Figure 3 — Éprouvette et matrice pour essai de traction — Mors crantés ou lisses