
**Céramiques techniques —
Méthodes d'essai pour renforts —
Détermination des propriétés en
traction du filament à température
ambiante**

*Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) —
Methods of test for reinforcements — Determination of tensile
properties of filaments at ambient temperature*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19630:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2458a94e-7346-4133-9e83-587799a7a634/iso-19630-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19630:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2458a94e-7346-4133-9e83-587799a7a634/iso-19630-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
4 Principe	3
5 Appareillage	3
6 Éprouvettes	3
7 Préparation des éprouvettes	3
8 Nombre d'éprouvettes	5
9 Mode opératoire d'essai	5
9.1 Vitesse de déplacement	5
9.2 Détermination de la longueur de jauge	5
9.3 Détermination de l'aire initiale de la section	5
9.4 Technique de l'essai	5
9.4.1 Généralités	5
9.4.2 Dynamomètre	5
9.4.3 Montage de l'éprouvette	5
9.4.4 Mesurages	6
9.4.5 Validité de l'essai	6
10 Calcul des résultats	6
10.1 Résistance en traction	6
10.1.1 Détermination de la force de traction maximale	6
10.1.2 Calcul de la résistance en traction	6
10.2 Calcul de la complaisance du système de mise en charge, C_1	6
10.3 Déformation	7
10.4 Module de Young	8
10.5 Déformation à la rupture	8
11 Rapport d'essai	9
Bibliographie	11

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 <http://www.iso.org/directives>).

L'attention est attirée 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 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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 206, *Céramiques techniques*.

Céramiques techniques — Méthodes d'essai pour renforts — Détermination des propriétés en traction du filament à température ambiante

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les conditions de détermination des propriétés en traction d'un filament individuel de fibre céramique, comme la résistance en traction, le module de Young et la déformation à la rupture. La méthode s'applique à des filaments céramiques continus issus de mèches, fils, tresses et tricots ayant des déformations à la rupture inférieures ou égales à 5 %.

La méthode ne s'applique pas aux fibres de carbone qui présentent une courbe contrainte/déformation non linéaire. La méthode ne permet pas de contrôler l'homogénéité des propriétés de résistance des fibres, ni d'évaluer les effets de volume sous contrainte. Les aspects statistiques de la rupture des filaments ne sont pas traités dans cette norme.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 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*

ISO 19634, *Céramiques techniques — Composites céramique — Notations et symboles*

ISO 20501, *Céramiques techniques — Statistiques Weibull des données de résistance*

EN 1007-1, *Céramiques techniques avancées — Céramiques composites — Méthodes d'essai pour renforcements — Partie 1: Détermination du taux d'ensimage*

EN 1007-3, *Céramiques techniques avancées — Céramiques composites — Méthodes d'essai pour renforcements — Partie 3: Détermination du diamètre et de la surface de la section transversale des filaments*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles donnés dans l'ISO 19634 ainsi que les suivants, s'appliquent.

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

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

3.1 longueur de jauge

L_0

distance initiale entre deux points de référence du filament

3.2
longueur de l'éprouvette

L_f
distance initiale entre les extrémités fixées du filament

3.3
aire initiale de la section

A_0
aire initiale de la section du filament sur toute la *longueur de jauge* (3.1)

3.4
force de traction maximale

F_m
force de traction la plus élevée appliquée sur l'éprouvette lorsqu'elle est soumise à l'essai de rupture

3.5
contrainte de traction

σ
force de traction subie par l'éprouvette divisée par l'*aire initiale de la section* (3.3)

3.6
résistance en traction

σ_m
rapport entre la force de traction maximale et l'*aire initiale de la section* (3.3)

3.7
déformation longitudinale

ΔL
augmentation de la *longueur de jauge* (3.1) pendant l'essai de traction

3.8
complaisance totale

C_t
inverse de la pente dans la partie linéaire de la courbe force de traction/déplacement

3.9
complaisance du système de mise en charge

C_l
rapport du déplacement de la traverse, sans tenir compte de la contribution de l'éprouvette, à la force correspondante pendant l'essai de traction

3.10
déformation

ε
rapport entre la *déformation longitudinale* (3.7) et la *longueur de jauge* (3.1)

3.11
déformation à la rupture

ε_m
déformation au moment de la rupture du filament

3.12
module de Young

E
pente de la partie linéaire de la courbe contrainte/déformation en traction

3.13
unité élémentaire

plus petite unité commercialement disponible d'un produit donné

Note 1 à l'article: Pour les fibres, il s'agit généralement d'une bobine.

4 Principe

Un filament céramique est chargé en traction. L'essai est réalisé à une vitesse de déplacement constante jusqu'à la rupture. La force et le déplacement de la traverse sont mesurés et enregistrés simultanément. Si besoin, la déformation longitudinale est déterminée à partir du déplacement de la traverse à l'aide d'une correction de la complaisance.

5 Appareillage

5.1 Machine d'essai, qui doit être munie d'un système de mesure de la force appliquée à l'éprouvette devant être conforme à la qualité 1 selon l'ISO 7500-1. De plus, la machine doit être équipée d'un système de mesure du déplacement de la traverse avec une précision inférieure à 1 μm .

5.2 Système de mise en charge, dans lequel les mors doivent maintenir l'éprouvette alignée avec la direction de l'effort. Il faut éviter tout glissement du filament dans les mors.

5.3 Adhésif, tel que de la résine époxyde ou de la cire à cacheter, pour fixer les extrémités du filament dans les mors.

5.4 Système d'acquisition des données, qui, lorsqu'il est étalonné, peut être utilisé pour enregistrer les courbes force/déplacement. L'utilisation d'une chaîne d'acquisition de données numériques est recommandée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6 Éprouvettes

Des éprouvettes ayant une longueur de jauge de 25 mm doivent être utilisées pour établir les courbes force/déplacement.

Des éprouvettes ayant une longueur de jauge de 10 mm et 50 mm doivent être utilisées pour déterminer la complaisance du système de mise en charge, C_l .

La tolérance sur la longueur de jauge est ± 1 mm.

7 Préparation des éprouvettes

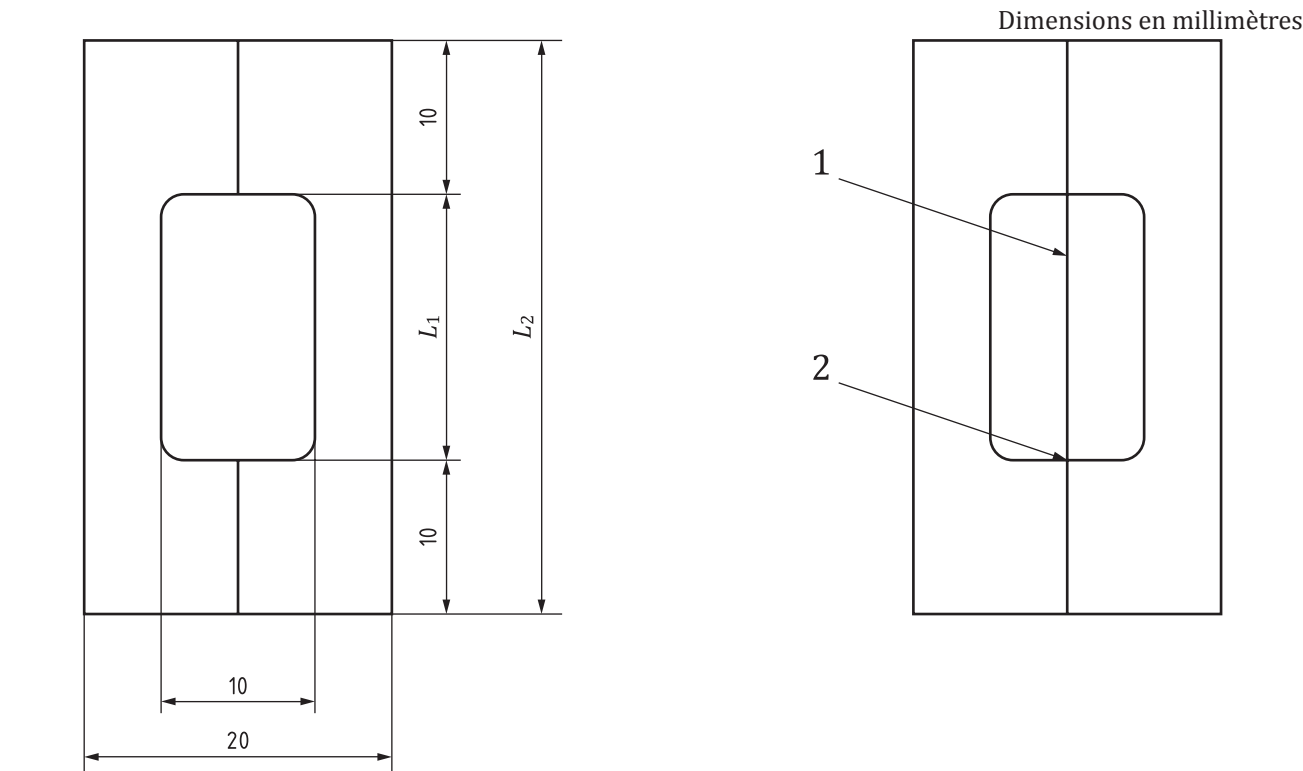
La préparation des éprouvettes doit se faire avec un soin extrême afin d'assurer la répétabilité du mode opératoire d'une éprouvette à l'autre et d'éviter d'endommager les éprouvettes en les manipulant.

NOTE 1 Un endommagement de l'éprouvette lors de sa préparation peut se traduire par une perte de résistance du filament.

Lors de la préparation des éprouvettes et en particulier lors de l'extraction d'un filament de la mèche, il convient que le pourcentage de filaments endommagés par rapport au nombre total de filaments prélevés soit réduit au minimum.

NOTE 2 Un exemple de dispositif utilisé pour éviter d'endommager l'éprouvette lors de sa manipulation et de son montage est illustré à la [Figure 1](#). Cette préparation d'éprouvette utilise une platine de montage à fenêtre de faible épaisseur en papier, en métal ou en plastique. La hauteur de cette fenêtre est égale à la longueur de jauge de l'éprouvette de filament soumise à l'essai. Un adhésif approprié, tel que de la résine époxyde ou de la cire à cacheter, est utilisé pour fixer le filament aux extrémités de la platine de montage.

NOTE 3 Un autre dispositif pouvant être utilisé pour éviter d'endommager l'éprouvette lors de sa manipulation et de son montage est illustré à la [Figure 2](#).



Légende

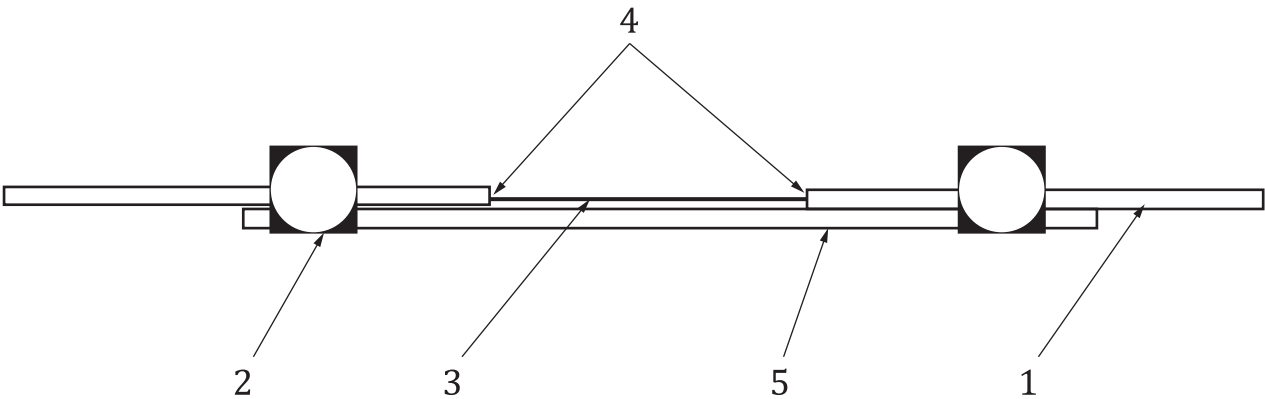
- 1 filament
- 2 colle

L_1
 $10 \pm 0,5$
 $25 \pm 0,5$
 $50 \pm 0,5$

L_2
 30 ± 1
 45 ± 1
 70 ± 1

ISO 19630:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2458a94e-7346-4133-9e83-587799a7a634/iso-19630-2017>

Figure 1 — Montage de l'éprouvette



Légende

- 1 tubes d'alumine
- 2 fixation à vis temporaire
- 3 éprouvette
- 4 colle céramique
- 5 tige d'alumine

Figure 2 — Autre exemple de montage de l'éprouvette

8 Nombre d'éprouvettes

Préparer au moins 20 éprouvettes à partir de chaque unité élémentaire afin de procéder à 20 mesurages.

Il est plus facile de préparer des bonnes éprouvettes une fois l'ensimage enlevé. L'ensimage doit être enlevé conformément à l'EN 1007-1.

Pour la détermination des propriétés liées à la déformation, trois essais supplémentaires sont requis pour chacune des longueurs de jauge de 10 mm et 50 mm pour déterminer la complaisance du système de mise en charge, C_1 .

Si une évaluation statistique est demandée, le nombre d'éprouvettes de longueur de jauge de 25 mm doit être conforme à l'ISO 20501.

NOTE Une détermination de la complaisance n'est pas nécessaire lorsque seule la résistance doit être déterminée.

9 Mode opératoire d'essai

9.1 Vitesse de déplacement

Une vitesse de déplacement permettant la rupture de l'éprouvette en moins de 1 min doit être utilisée.

La vitesse de déplacement et le mode de mise en charge doivent être consignés dans le rapport.

9.2 Détermination de la longueur de jauge

La longueur de jauge est mesurée avec une précision de $\pm 0,1$ mm.

9.3 Détermination de l'aire initiale de la section

L'aire initiale de la section est mesurée conformément à l'EN 1007-3.

NOTE En principe, l'aire initiale de la section doit être déterminée sur le filament à soumettre à l'essai. Dans la pratique, cela peut se faire en coupant les longueurs à soumettre à l'essai à partir d'un seul filament à différents endroits et en utilisant les parties intermédiaires pour mesurer la section. Cela suppose pour les longueurs de filament à soumettre à l'essai que la section ne varie pas de façon significative en fonction de la longueur.

Une autre méthode consiste à mesurer la section du filament après rupture à partir d'une section prise dans la partie du mors où le filament se trouve retenu. Dans ce cas, il faut veiller à ne pas endommager le filament lors de sa préparation et de sa manipulation.

9.4 Technique de l'essai

9.4.1 Généralités

Réaliser les étapes suivantes l'une après l'autre.

9.4.2 Dynamomètre

Mettre à zéro le dynamomètre.

9.4.3 Montage de l'éprouvette

Placer l'éprouvette dans le système de mise en charge, son axe longitudinal coïncidant avec celui de la machine d'essai. Prendre soin de ne pas introduire des efforts en torsion et de ne pas endommager la surface du filament. Avant d'appliquer l'effort, c'est-à-dire lorsque le montage n'est pas soumis à une déformation, couper ou brûler les deux côtés de la platine de montage à fenêtre au centre de la longueur