

---

---

**Plastiques — Détermination des  
propriétés en traction —**

Partie 5:

**Conditions d'essai pour les composites  
plastiques renforcés de fibres  
unidirectionnelles**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Plastics — Determination of tensile properties —*

*Part 5: Test conditions for unidirectional fibre-reinforced plastic  
composites*

*ISO 527-5:2009*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e89e/iso-527-5-2009>



**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 527-5:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e89e/iso-527-5-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e89e/iso-527-5-2009>



**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](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>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Nombre d'éprouvettes</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>7</b>
<b>10</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	<b>8</b>
<b>11</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>8</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Alignement des éprouvettes</b> .....	<b>11</b>

iTeH STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)  
 ISO 527-5:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e89e/iso-527-5-2009>

## 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 527-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 13, *Composites et fibres de renforcement*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 527-5:1997), dont elle constitue une révision mineure. Les principales modifications sont les suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour,
- en 6.1.2, une épaisseur a été spécifiée spécifiquement pour les éprouvettes prélevées dans des panneaux fabriqués par enroulement filamentaire.

L'ISO 527 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Détermination des propriétés en traction*:

- *Partie 1: Principes généraux*
- *Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*
- *Partie 3: Conditions d'essai pour films et feuilles*
- *Partie 4: Conditions d'essai pour les composites plastiques renforcés de fibres isotropes et orthotropes*
- *Partie 5: Conditions d'essai pour les composites plastiques renforcés de fibres unidirectionnelles*

# Plastiques — Détermination des propriétés en traction —

## Partie 5:

# Conditions d'essai pour les composites plastiques renforcés de fibres unidirectionnelles

## 1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 527 spécifie les conditions d'essai pour la détermination des propriétés en traction des composites plastiques renforcés de fibres unidirectionnelles, basées sur les principes généraux établis dans la Partie 1.

1.2 Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 1.2.

1.3 La méthode d'essai convient à tous les systèmes de matrices polymères renforcées de fibres unidirectionnelles conformes aux exigences établies dans la présente partie de l'ISO 527, y compris le mode de rupture.

La méthode convient à la fois aux composites à matrices thermoplastiques et thermodurcissables, y compris les matériaux préimprégnés (prepregs). Les renforts concernés comprennent les fibres de carbone, les fibres de verre, les fibres d'aramide et autres fibres similaires. La catégorie des renforts comprend les fibres ou stratifils unidirectionnels (c'est-à-dire parfaitement alignés) et les tissus et rubans unidirectionnels.

Normalement, la méthode ne convient pas aux matériaux multidirectionnels composés de plusieurs couches unidirectionnelles assemblées sous des angles différents (voir l'ISO 527-4).

1.4 La méthode est mise en œuvre en utilisant deux types différents d'éprouvettes selon la direction de la contrainte appliquée par rapport au sens des fibres (voir Article 6).

1.5 Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 1.5.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 527-1:1993, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1: Principes généraux*

ISO 527-4, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 4: Conditions d'essai pour les composites renforcés de fibres isotropes et orthotropes*

ISO 1268 (toutes les parties), *Plastiques renforcés de fibres — Méthodes de fabrication de plaques d'essai*

ISO 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*

ISO 3534-1, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 1: Termes statistiques généraux et termes utilisés en calcul des probabilités*

### 3 Principe

Voir l'ISO 527-1:1993, Article 3.

### 4 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 4.1 longueur de référence

Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.1.

#### 4.2 vitesse d'essai

Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.2.

#### 4.3 contrainte en traction

$\sigma$  (ingénierie)

Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.3, avec la différence que  $\sigma$  est désignée par  $\sigma_1$  pour les éprouvettes de type A et par  $\sigma_2$  pour les éprouvettes de type B (voir Article 6 pour les détails concernant les éprouvettes de type A et de type B).

#### 4.3.1 résistance en traction

$\sigma_M$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e892/iso-527-5-2009>

Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.3.3, avec la différence que  $\sigma_M$  est désignée par  $\sigma_{M1}$  pour les éprouvettes de type A et par  $\sigma_{M2}$  pour les éprouvettes de type B.

#### 4.4 déformation en traction

$\varepsilon$

allongement de la longueur par unité de longueur initiale de la longueur de référence

NOTE 1  $\varepsilon$  est désignée par  $\varepsilon_1$  pour les éprouvettes de type A et par  $\varepsilon_2$  pour les éprouvettes de type B.

NOTE 2 Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage.

#### 4.5 déformation à la résistance en traction

#### déformation de rupture en traction

$\varepsilon_M$

déformation en traction correspondant à la résistance en traction de l'éprouvette

NOTE 1  $\varepsilon_M$  est désigné par  $\varepsilon_{M1}$  pour les éprouvettes de type A et par  $\varepsilon_{M2}$  pour les éprouvettes de type B.

NOTE 2 Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage.

#### 4.6 module d'élasticité en traction module de Young

$E$

Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.6, avec la différence que  $E$  est désigné par  $E_1$  pour les éprouvettes de type A et par  $E_2$  pour les éprouvettes de type B.

NOTE Les valeurs de déformation utilisées sont telles que données dans l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.6, c'est-à-dire  $\varepsilon' = 0,000\ 5$  et  $\varepsilon'' = 0,002\ 5$  (voir Figure 1), à moins que d'autres valeurs ne soient données dans les spécifications du matériau ou les spécifications techniques.

#### 4.7 coefficient de Poisson

$\mu$

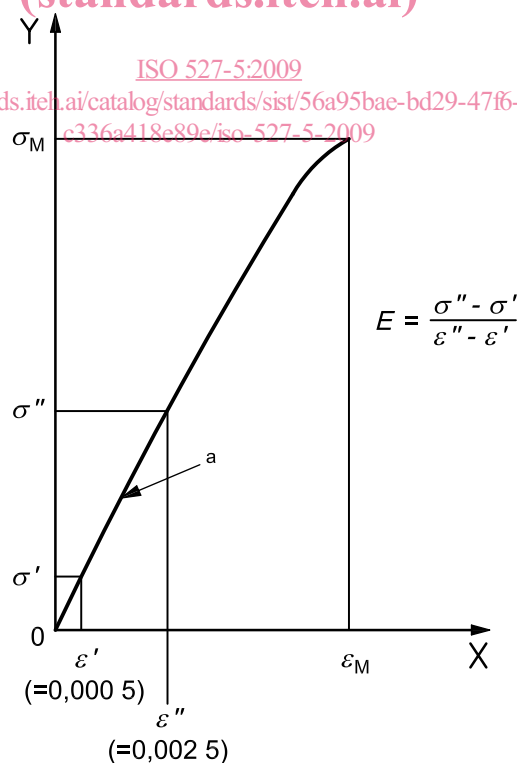
Voir l'ISO 527-1:1993, Paragraphe 4.7, avec la différence que, pour les éprouvettes de type A,  $\mu_b$  est désigné par  $\mu_{12}$  et  $\mu_h$  par  $\mu_{13}$ , en utilisant les coordonnées représentées à la Figure 2 et pour les éprouvettes de type B,  $\mu_b$  est désigné par  $\mu_{21}$  et  $\mu_h$  par  $\mu_{23}$

#### 4.8 axes de coordonnées de l'éprouvette

axes de coordonnées du matériau soumis à essai, tels que décrits à la Figure 2, la direction parallèle aux fibres étant désignée par direction «1» et la direction perpendiculaire aux fibres (dans le plan des fibres) étant désignée par direction «2».

NOTE La direction «1» est aussi désignée par direction 0° ou encore direction longitudinale, et la direction «2» est désignée par direction 90° ou direction transversale.

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 527-5:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e89e/iso-527-5-2009>



#### Légende

X déformation,  $\varepsilon$

Y contrainte,  $\sigma$

a Pente  $E$ .

Figure 1 — Courbe contrainte-déformation

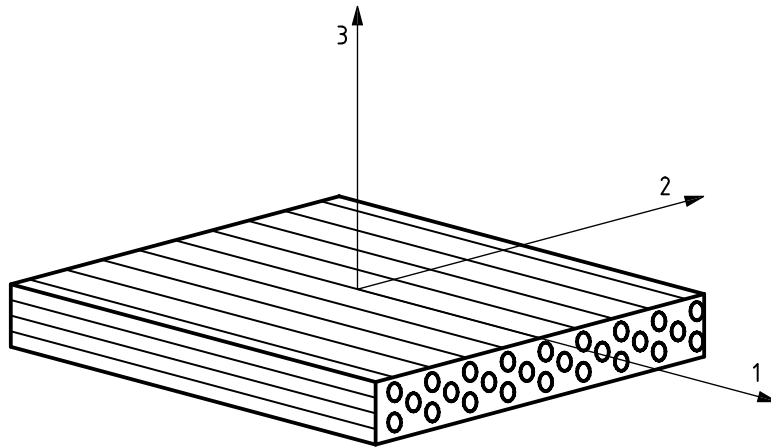


Figure 2 — Composite plastique renforcé de fibres unidirectionnelles et axes de symétrie

## 5 Appareillage

Voir l'ISO 527-1:1993, Article 5, avec les différences suivantes.

Le micromètre ou son équivalent (voir 5.2.1) doit permettre une lecture à 0,01 mm près ou avec une meilleure précision. Il doit avoir des touches de dimension convenable présentant un profil bombé pour mesurer les surfaces irrégulières et un profil plat pour mesurer les surfaces planes, lisses (par exemple usinées).

Le Paragraphe 5.2.2 ne s'applique pas.

Il faut s'assurer avec soin que la pression exercée par les mors (voir 5.1.3) est juste suffisante pour empêcher l'éprouvette de glisser entre eux lorsque la contrainte est appliquée jusqu'à rupture. Une pression excessive des mors peut provoquer l'écrasement de l'éprouvette du fait d'une faible résistance transversale de ces matériaux. Il est préférable d'utiliser des mors hydrauliques qui peuvent maintenir une pression de serrage uniforme.

Si l'on utilise des jauges de déformation collées à l'éprouvette, les erreurs produites par l'effet de la sensibilité transversale sur la jauge transversale seront généralement plus grandes pour les composites anisotropes que pour les métaux, qui sont isotropes. Un mesurage précis du coefficient de Poisson exige une correction de cet effet.

NOTE Il est recommandé de vérifier l'alignement de l'éprouvette avec la machine de traction comme décrit dans l'Annexe B.

## 6 Éprouvettes

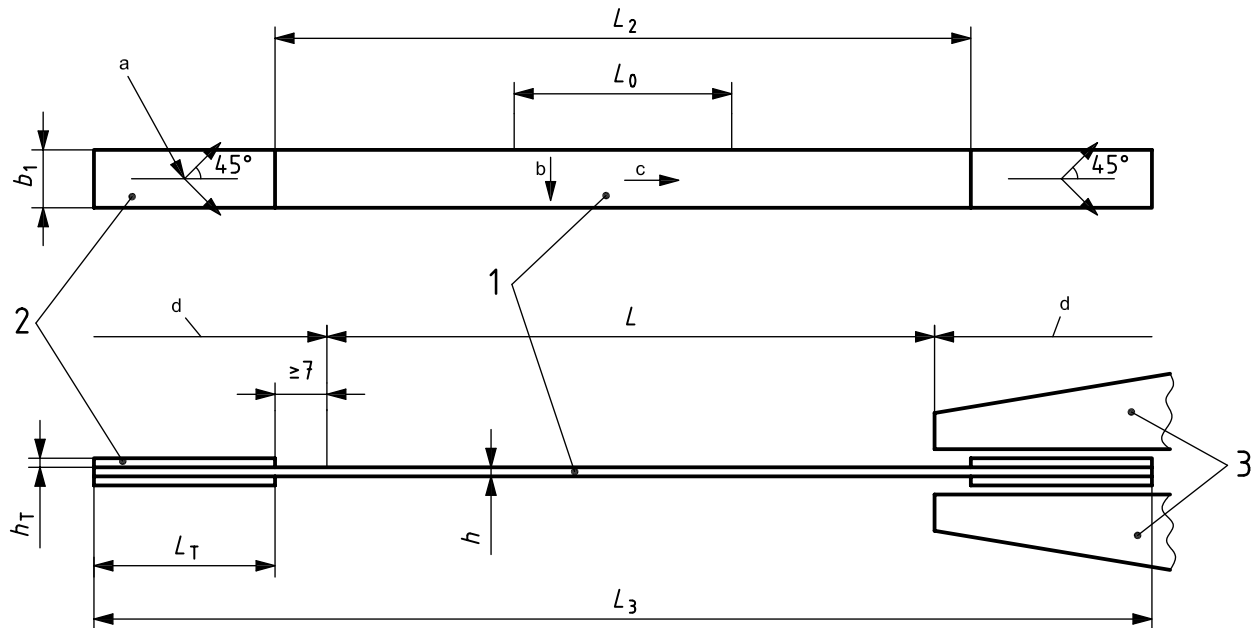
### 6.1 Forme et dimensions

#### 6.1.1 Généralités

Deux types d'éprouvettes sont spécifiés pour l'emploi avec la présente partie de l'ISO 527, en fonction de la direction d'essai par rapport à la direction des fibres, et sont détaillés et illustrés à la Figure 3.



Dimensions en millimètres



**Légende**

- 1 éprouvette
- 2 talon
- 3 pinces

a Orientation des fibres des talons.

b Direction des fibres des éprouvettes de type B.

c Direction des fibres des éprouvettes de type A.

d Zone du mors.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 527-5:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56a95bae-bd29-47f6-bf02-c336a418e89e/iso-527-5-2009>

Dimensions en millimètres

		Type A	Type B
$L_3$	Longueur totale	250	250 (voir Note 2)
$L_2$	Distance entre talons	$150 \pm 1$	$150 \pm 1$
$b_1$	Largeur	$15 \pm 0,5$	$25 \pm 0,5$
$h$	Épaisseur	$1 \pm 0,2$	$2 \pm 0,2$
$L_0$	Longueur de référence (recommandée pour les extensomètres)	$50 \pm 1$	$50 \pm 1$
$L$	Distance initiale entre mors (nominale)	136	136
$L_T$	Longueur des talons	> 50	> 50 (voir Note 2)
$h_T$	Épaisseur des talons	0,5 à 2	0,5 à 2

NOTE 1 Les exigences concernant la qualité et le parallélisme des éprouvettes sont données dans l'Article 6.

NOTE 2 Pour les éprouvettes prélevées dans des panneaux fabriqués par enroulement filamentaire selon l'ISO 1268-5, on peut utiliser une longueur totale d'éprouvette de 200 mm et une longueur de talon de 25 mm.

**Figure 3 — Éprouvettes de type A et de type B**