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

Partie 5:

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

iTeh STANDARD PREVIEW

Plastics — Determination of tensile properties —

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

ISO 527-5:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59370d13-4627-4ac6-965d-401c12e9e0f0/iso-527-5-1997>



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 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 527-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 2, *Propriétés mécaniques*.

Conjointement avec la partie 4, la présente partie de l'ISO 527 annule et remplace la première édition de l'ISO 3268 (ISO 3268:1978), dont elle constitue une révision technique.

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*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 527. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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 central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

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 prescrit des conditions d'essai pour la détermination des propriétés en traction des composites plastiques renforcés de fibres unidirectionnelles, basées sur les principes généraux établis dans l'ISO 527-1.

1.2 Voir ISO 527-1, paragraphe 1.2.

1.3 La méthode d'essai convient à tous les systèmes de matrices polymères renforcées de fibres unidirectionnelles conformes aux prescriptions 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 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 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 ISO 527-1, paragraphe 1.5.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 527. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 527 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 527-1:1993, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1: Principes généraux.*

ISO 527-4:1997, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 4: Conditions d'essai pour les composites renforcés de fibres isotropes et orthotropes.*

ISO 1268:1974, *Matières plastiques — Préparation de plaques ou de panneaux en stratifiés verre textile-résine basse-pression pour la réalisation d'éprouvettes.*

ISO 2818:1994, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage.*

ISO 3534-1:1993, *Statistiques — Vocabulaire et symboles — Partie 1: Probabilité et termes statistiques généraux.*

ISO 9291:1996, *Plastiques renforcés au verre textile — Stratifils — Préparation de plaques unidirectionnelles par enroulement.*

3 Principe

Voir ISO 527-1, article 3.

4 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 527, les définitions suivantes s'appliquent.

4.1 longueur de référence: Voir ISO 527-1, paragraphe 4.1.

4.2 vitesse d'essai: Voir ISO 527-1, paragraphe 4.2.

4.3 contrainte en traction, σ (ingénierie): Voir ISO 527-1, paragraphe 4.3, avec la différence que σ est désignée par σ_1 pour les éprouvettes de type A et par σ_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, σ_M : Voir ISO 527-1, paragraphe 4.3.3, avec la différence que σ_M est désignée par σ_{M1} pour les éprouvettes de type A et par σ_{M2} pour les éprouvettes de type B.

4.4 déformation en traction, ε : Allongement de la longueur par unité de longueur initiale de la longueur de référence.

ε est désignée par ε_1 pour les éprouvettes de type A et par ε_2 pour les éprouvettes de type B.

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

4.5 déformation à la résistance en traction; déformation de rupture en traction, ε_M : Déformation en traction correspondant à la résistance en traction de l'éprouvette.

ε_M est désigné par ε_{M1} pour les éprouvettes de type A et par ε_{M2} pour les éprouvettes de type B.

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

4.6 module d'élasticité en traction; module de Young, E : Voir ISO 527-1, 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.

Les valeurs de déformation à utiliser sont telles que données dans l'ISO 527-1, 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 par les spécifications du matériau ou les spécifications techniques.

4.7 coefficient de Poisson, μ : Voir ISO 527-1, paragraphe 4.7, avec la différence que, pour les éprouvettes de type A, μ_b est désigné par μ_{12} et μ_h par μ_{13} , en utilisant les coordonnées représentées à la figure 2. Pour les éprouvettes de type B, μ_b est désigné par μ_{21} et μ_h par μ_{23} .

4.8 axes de coordonnées de l'éprouvette: Les axes de coordonnées du matériau soumis à l'essai sont définis à la figure 2. La direction parallèle aux fibres est désignée par direction «1» et la direction perpendiculaire aux fibres (dans le plan des fibres) est 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.

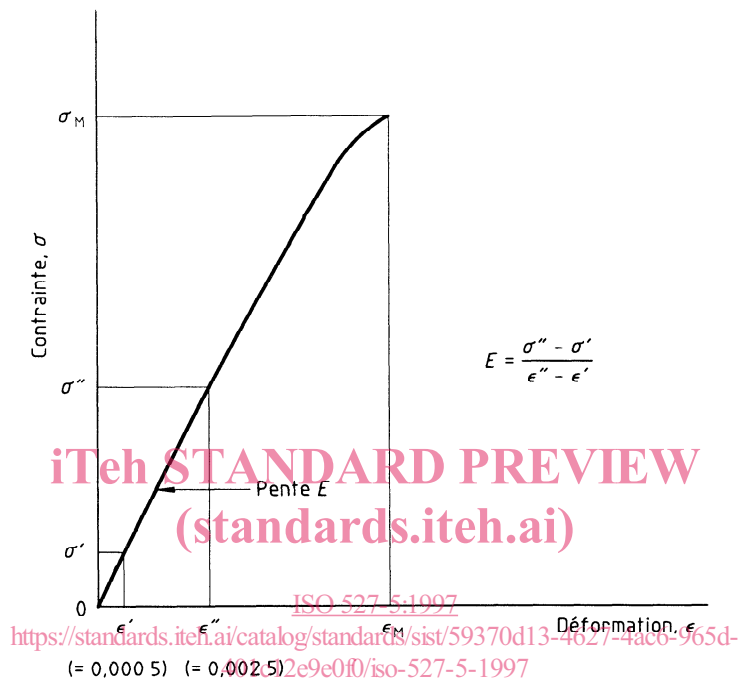


Figure 1 — Courbe contrainte-déformation

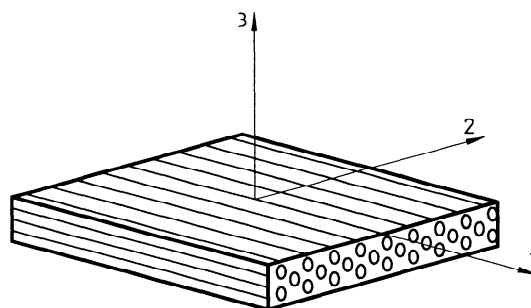


Figure 2 — Composite plastique renforcé de fibres unidirectionnelles et axes de symétrie

5 Appareillage

Voir ISO 527-1, article 5, avec la différence que

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.

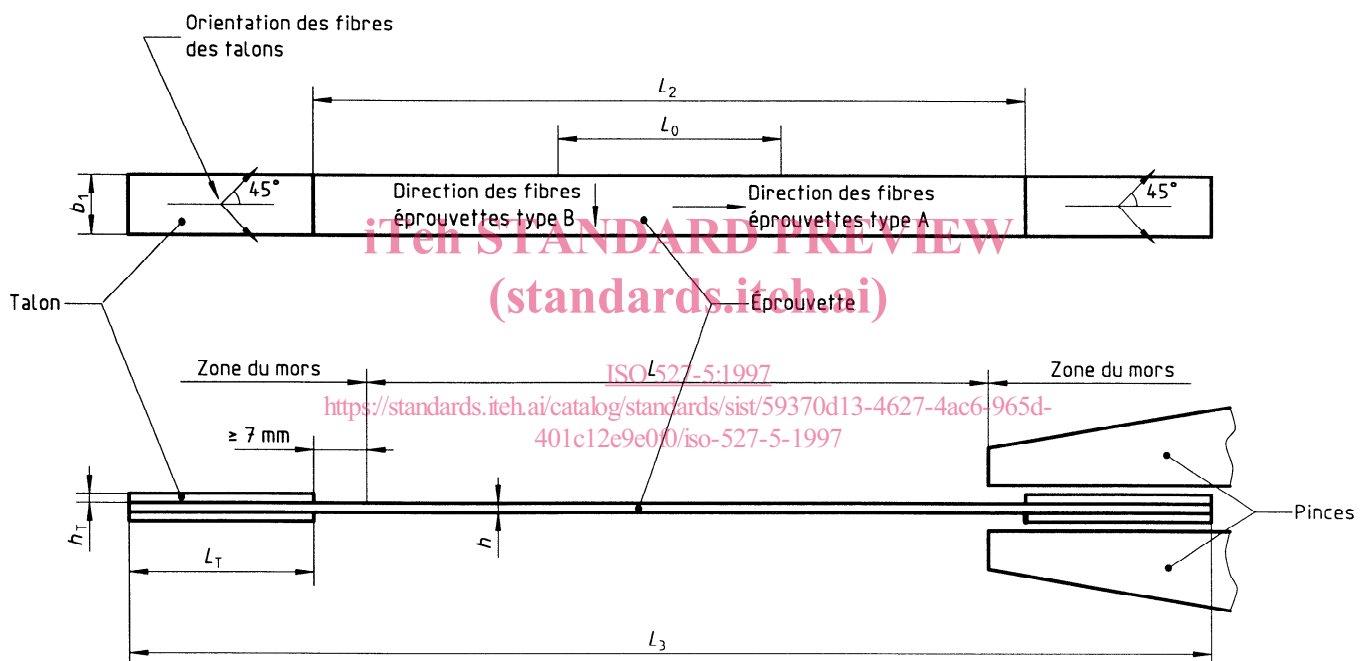
Si l'on utilise des jauges de déformations collées à l'éprouvette, les erreurs produites par l'effet de la sensibilité transversale sur la jauge transversale seront généralement plus grandes pour les composites anisotropes que pour les métaux, qui sont isotropes. Une mesure précise du coefficient de 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

Deux types d'éprouvettes sont prescrits 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

		Type A	Type B
L_3	Longueur totale	250	250 ¹⁾
L_2	Distance entre talons	150 ± 1	150 ± 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 ± 1	50 ± 1
L	Distance initiale entre mors (nominale)	136	136
L_T	Longueur des talons	≥ 50	≥ 50 ¹⁾
h_T	Épaisseur des talons	0,5 à 2	0,5 à 2

NOTE — Les prescriptions concernant la qualité et le parallélisme des éprouvettes sont données dans l'article 6.

1) Pour les éprouvettes prélevées dans des panneaux fabriqués par enroulement filamentaire selon l'ISO 9291, 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

6.1.1 Éprouvettes de type A (pour la direction longitudinale)

Les éprouvettes de type A doivent avoir une largeur de $15 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, une longueur totale de 250 mm et une épaisseur de $1 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. Les faces de chaque éprouvette individuelle doivent être parallèles entre elles à moins de 0,2 mm près.

6.1.2 Éprouvettes de type B (pour la direction transversale)

Les éprouvettes de type B doivent avoir une largeur de $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, une longueur totale de 250 mm et une épaisseur de $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. Les faces de chaque éprouvette individuelle doivent être parallèles entre elles à moins de 0,2 mm près.

Dans le cas des éprouvettes de type B prélevées dans des panneaux fabriqués par enroulement filamentaire selon l'ISO 9291, on peut utiliser une longueur totale d'éprouvette de 200 mm.

6.2 Préparation des éprouvettes

6.2.1 Généralités

Dans le cas de matériaux pour moulage et stratification, réaliser un panneau conformément à l'ISO 1268 ou à tout autre mode opératoire prescrit ou homologué. À partir du panneau, découper des éprouvettes individuelles ou des groupe d'éprouvettes (voir annexe A).

Dans le cas de produits finis (par exemple, pour le contrôle qualité en fabrication ou à la livraison), prélever les éprouvettes dans des zones planes.

Prélever toutes les éprouvettes de sorte que leur axe coïncide à $0,5^\circ$ près avec l'axe moyen des fibres.

Les paramètres d'usinage d'éprouvettes sont prescrits dans l'ISO 2818. L'annexe A donne des instructions supplémentaires sur le découpage des éprouvettes.

[ISO 527-5:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59370d13-4627-4ac6-965d-401c12e9e0f0/iso-527-5-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59370d13-4627-4ac6-965d-401c12e9e0f0/iso-527-5-1997>

6.2.2 Talons

Les extrémités de l'éprouvette sont, de préférence, renforcées par des talons en stratifié verre-résine à base de tissu ou de couches croisées, dont l'axe des fibres forme un angle de $\pm 45^\circ$ avec l'axe de l'éprouvette. L'épaisseur des talons doit être comprise entre 0,5 mm et 2 mm, et les talons doivent être à angles droits (c'est-à-dire sans biseaux).

D'autres talons sont autorisés, mais on doit s'assurer, avant emploi, qu'ils donnent des valeurs de résistance au moins égales à celles des talons recommandés et un coefficient de variation qui n'est pas supérieur (voir ISO 527-1, paragraphe 10.5, et ISO 3534-1). Par d'autres talons, on entend des talons réalisés dans le même matériau que celui soumis à l'essai, des talons fixés mécaniquement, des talons non collés réalisés en matériaux rugueux tels que papier de verre ou papier abrasif, et l'emploi de mors à surfaces poncées.

Quand l'essai est effectué sur des éprouvettes sans talons, la distance entre mors doit être la même que celle entre talons des éprouvettes avec talons.

6.2.3 Fixation des talons

Coller les talons à l'éprouvette comme décrit dans l'annexe A, au moyen d'un adhésif ayant un allongement élevé.

NOTE — Le même mode opératoire peut être utilisé pour des éprouvettes individuelles et pour un groupe d'éprouvettes.

6.3 Repères

Voir ISO 527-1, paragraphe 6.3.

6.4 Vérification des éprouvettes

Voir ISO 527-1, paragraphe 6.4.

7 Nombre d'éprouvettes

Voir ISO 527-1, paragraphes 7.1 et 7.3 (le paragraphe 7.2 ne s'applique pas).

8 Conditionnement

Voir ISO 527-1, article 8.

9 Mode opératoire

9.1 Atmosphère d'essai

Voir ISO 527-1, paragraphe 9.1.

9.2 Mesurage des dimensions des éprouvettes

Voir ISO 527-1, paragraphe 9.2, avec la différence que l'épaisseur doit être mesurée à 0,01 mm près et que les notes 3 et 4 ne s'appliquent pas.

9.3 Fixation

Voir ISO 527-1, paragraphe 9.3. Introduire les talons de sorte qu'ils soient au moins à 7 mm à l'intérieur du mors, comme représenté à la figure 3.

9.4 Précontraintes

Voir ISO 527-1, paragraphe 9.4.

9.5 Réglage des extensomètres et des jauges de déformation, et mise en place des repères optiques

Voir ISO 527-1, paragraphe 9.5. Mesurer la longueur de référence avec une précision de 1 % ou mieux.

9.6 Vitesse d'essai

La vitesse d'essai pour les éprouvettes de type A doit être de 2 mm/min et, pour les éprouvettes de type B, de 1 mm/min.

9.7 Enregistrement des résultats

Voir ISO 527-1, paragraphe 9.7.

10 Calcul et expression des résultats

Voir ISO 527-1, article 10, avec la différence qu'on doit appliquer les définitions données dans l'article 4 de la présente partie de l'ISO 527 et qu'on doit donner les valeurs de déformation avec trois chiffres significatifs.

11 Fidélité

La fidélité de cette méthode d'essai n'est pas connue car des données interlaboratoires ne sont pas disponibles. Dès que des données interlaboratoires auront été obtenues, une déclaration de fidélité sera ajoutée lors d'une prochaine révision.

12 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la référence à la présente partie de l'ISO 527, en incluant le type d'éprouvette et la vitesse d'essai, écrite sous la forme suivante:

Essai de traction	ISO 527-5/A/2
Type d'éprouvette	_____
Vitesse d'essai, en millimètres par minute	_____

- b) à q) voir ISO 527-1, article 12, b) à q), y compris le type de fibre, le taux de fibre et la géométrie des fibres (par exemple ruban unidirectionnel) en 12b).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 527-5:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/59370d13-4627-4ac6-965d-401c12e9e0f0/iso-527-5-1997>