

---

---

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

**Partie 1:  
Principes généraux**

*Plastics — Determination of tensile properties —*

*Part 1: General principles*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 527-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019>



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 527-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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  
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

Avant-propos.....	v
<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>2</b>
<b>4</b> <b>Principe et méthodes</b> .....	<b>6</b>
4.1    Principe.....	6
4.2    Méthode.....	7
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>7</b>
5.1    Machine d'essai.....	7
5.1.1    Généralités.....	7
5.1.2    Vitesses d'essai.....	7
5.1.3    Mors.....	8
5.1.4    Indicateur de force.....	8
5.1.5    Indicateur de contrainte.....	8
5.1.6    Enregistrement des données.....	10
5.2    Appareils pour le mesurage de la largeur et de l'épaisseur des éprouvettes.....	11
<b>6</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>11</b>
6.1    Forme et dimensions.....	11
6.2    Préparation des éprouvettes.....	11
6.3    Repères.....	11
6.4    Contrôle des éprouvettes.....	12
6.5    Anisotropie.....	13
<b>7</b> <b>Nombre d'éprouvettes</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>14</b>
9.1    Atmosphère d'essai.....	14
9.2    Dimensions des éprouvettes.....	14
9.3    Serrage.....	14
9.4    Précontraintes.....	15
9.5    Réglage des extensomètres.....	15
9.6    Vitesse d'essai.....	16
9.7    Enregistrement des données.....	16
<b>10</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	<b>17</b>
10.1    Contrainte.....	17
10.2    Déformation.....	17
10.2.1    Déformations déterminées avec un extensomètre.....	17
10.2.2    Déformation nominale.....	18
10.3    Module d'élasticité en traction.....	19
10.3.1    Généralités.....	19
10.3.2    Pente sécante.....	19
10.3.3    Pente d'une droite de régression.....	20
10.4    Coefficient de Poisson.....	20
10.5    Paramètres statistiques.....	21
10.6    Chiffres significatifs.....	21
<b>11</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>21</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe A (informative) Détermination de la déformation au seuil d'écoulement</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe B (informative) Exactitude d'un extensomètre pour la détermination du coefficient de Poisson</b> .....	<b>26</b>

<b>Annexe C (normative) Exigences en termes d'étalonnage pour la détermination du module d'élasticité en traction</b> .....	<b>27</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>29</b>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 527-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019>

## 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'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](http://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/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 2, *Comportement mécanique*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 527-1:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- suppression d'une erreur à la [Figure 1](#) concernant  $\varepsilon_{tM}$ ;
- élimination de l'incohérence concernant l'exactitude de l'allongement utilisée dans le calcul du module d'élasticité en traction en [5.1.5.1](#), sur la [Figure 1](#) et dans l'[Annexe C](#). Pour les longueurs de référence  $L_0 \leq 50$  mm, l'exactitude est fixée à  $\pm 1 \mu\text{m}$ ;
- mise à jour des références normatives (voir [l'Article 2](#));
- modifications éditoriales mineures;
- clarification du langage utilisé.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 527 est disponible sur le site web de l'ISO.

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).

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 527-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019>

# Plastiques — Détermination des propriétés en traction —

## Partie 1: Principes généraux

### 1 Domaine d'application

**1.1** Le présent document spécifie les principes généraux pour la détermination des propriétés en traction des plastiques et des composites en plastique dans des conditions définies. Plusieurs types différents d'éprouvettes sont définis en fonction des différents types de matériaux qui sont énumérés dans les parties suivantes de l'ISO 527.

**1.2** Les méthodes sont utilisées pour étudier le comportement en traction des éprouvettes par la détermination de la résistance en traction, du module d'élasticité en traction et d'autres aspects de la relation contrainte/déformation en traction dans des conditions définies.

**1.3** Les méthodes conviennent sélectivement aux matériaux suivants:

- matières thermoplastiques rigides et semi-rigides pour moulage, extrusion et coulée, y compris les compositions chargées et renforcées en plus des types non chargés; feuilles et films en thermoplastiques rigides et semi-rigides;
- matières thermodurcissables rigides et semi-rigides pour moulage, y compris les compositions chargées et renforcées; feuilles thermodurcissables rigides et semi-rigides, y compris les stratifiés;
- composites thermoplastiques et thermodurcissables renforcés de fibres comportant des renforts unidirectionnels et multidirectionnels tels que mats, tissus, tissus stratifiés, fils coupés, combinaisons de renforcements et hybrides, stratifiés et fibres broyées; feuilles réalisées à partir de matières préimprégnées (préimprégnés);
- polymères à cristaux liquides thermotropes.

En principe, les méthodes ne peuvent pas être appliquées aux matériaux alvéolaires rigides, pour lesquels l'ISO 1926 est utilisée, ou aux structures sandwichs contenant des matériaux alvéolaires.

### 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 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 2602, *Interprétation statistique de résultats d'essais — Estimation de la moyenne — Intervalle de confiance*

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 9513:2012, *Matériaux métalliques — Étalonnage des chaînes extensométriques utilisées lors d'essais uniaxiaux*

ISO 16012, *Plastiques — Détermination des dimensions linéaires des éprouvettes*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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:

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

#### 3.1

##### longueur de référence

$L_0$

distance initiale entre les repères sur la partie centrale de l'éprouvette

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en millimètres (mm).

Note 2 à l'article: Les valeurs de la longueur de référence qui sont indiquées pour les types d'éprouvettes dans les différentes parties de l'ISO 527 représentent la longueur de référence maximale correspondante.

#### 3.2

##### épaisseur

$h$

plus petite dimension initiale de la section transversale rectangulaire dans la partie centrale d'une éprouvette

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en millimètres (mm).

#### 3.3

##### largeur

$b$

plus grande dimension initiale de la section transversale rectangulaire dans la partie centrale d'une éprouvette

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en millimètres (mm).

#### 3.4

##### section transversale

$A$

produit de la *largeur* (3.3) et de l'*épaisseur* (3.2) initiales,  $A = bh$ , d'une éprouvette

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en millimètres carrés (mm<sup>2</sup>).

#### 3.5

##### vitesse d'essai

$v$

vitesse de séparation des mâchoires de serrage

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en millimètres par minute (mm/min).

#### 3.6

##### contrainte

$\sigma$

force par unité de surface de la *section transversale* (3.4) initiale de la *longueur de référence* (3.1)

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en mégapascals (MPa).



Note 2 à l'article: Pour faire la distinction avec la contrainte réelle associée à la section transversale réelle de l'éprouvette, cette contrainte est fréquemment appelée «contrainte d'ingénierie».

### 3.6.1 contrainte au seuil d'écoulement

$\sigma_y$   
contrainte à la *déformation au seuil d'écoulement* ([3.7.1](#))

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

Note 2 à l'article: Elle peut être inférieure à la contrainte maximale pouvant être atteinte (voir [Figure 1](#), courbe 2).

### 3.6.2 résistance

$\sigma_m$   
contrainte au premier maximum ponctuel observé lors d'un essai de traction

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

Note 2 à l'article: Il peut également s'agir de la contrainte à laquelle l'éprouvette présente un écoulement ou se rompt (voir [Figure 1](#)).

### 3.6.3 contrainte à x % de déformation

$\sigma_x$   
contrainte pour laquelle la déformation,  $\epsilon$ , atteint la valeur spécifiée x exprimée en pourcentage

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

Note 2 à l'article: La contrainte à x % de déformation peut par exemple être utile si la courbe de contrainte/déformation ne présente pas de seuil d'écoulement (voir [Figure 1](#), courbe 4).

[ISO 527-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019)

### 3.6.4 contrainte à la rupture

$\sigma_b$   
contrainte à laquelle l'éprouvette se rompt

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

Note 2 à l'article: Il s'agit de la valeur la plus élevée sur la courbe de contrainte/déformation juste avant la séparation de l'éprouvette, c'est-à-dire juste avant la perte de charge provoquée par un début de fissuration.

### 3.7 déformation

$\epsilon$   
accroissement de la longueur par unité de longueur initiale de la longueur de référence

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

#### 3.7.1 déformation au seuil d'écoulement

$\epsilon_y$   
première occurrence lors d'un essai de traction d'une augmentation de la déformation sans augmentation de contrainte

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

Note 2 à l'article: Voir [Figure 1](#), courbes (2) et (3).

Note 3 à l'article: Se référer à l'[Annexe A](#) pour une détermination commandée par ordinateur de la déformation au seuil d'écoulement.

### 3.7.2

#### déformation à la rupture

$\varepsilon_b$   
déformation au dernier point enregistré avant la réduction de la *contrainte* (3.6) à une valeur inférieure ou égale à 10 % de la *résistance* (3.6.2) lorsque la rupture se produit avant le seuil d'écoulement

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

Note 2 à l'article: Voir [Figure 1](#), courbes (1) et (4).

### 3.7.3

#### déformation à la résistance

$\varepsilon_m$   
déformation à laquelle la *résistance* (3.6.2) est atteinte

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

### 3.8

#### déformation nominale

$\varepsilon_t$   
représentation de la *déformation* (3.7) calculée à partir du déplacement des mors et de la *distance de serrage* (3.11) par une des méthodes données en 10.2.2

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

Note 2 à l'article: Elle peut être calculée soit sur la base du déplacement des mors depuis le début de l'essai, soit sur la base de l'incrément de déplacement des mors au-delà de la déformation au seuil d'écoulement si cette dernière est déterminée à l'aide d'un extensomètre (de préférence pour des éprouvettes à usages multiples).

#### 3.8.1

##### déformation nominale à la rupture

$\varepsilon_{tb}$   
déformation nominale au dernier point enregistré avant la réduction de la *contrainte* (3.6) à une valeur inférieure ou égale à 10 % de la *résistance* (3.6.2) lorsque la rupture se produit après le seuil d'écoulement

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

Note 2 à l'article: Voir [Figure 1](#), courbes (2) et (3).

#### 3.8.2

##### déformation nominale à la résistance

$\varepsilon_{tm}$   
déformation nominale à laquelle la *résistance* (3.6.2) est atteinte

Note 1 à l'article: Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%).

Note 2 à l'article: Voir [Figure 1](#), courbes (2) et (3).

### 3.9

#### module d'élasticité en traction

$E_t$   
pente de la courbe de contrainte/déformation  $\sigma(\varepsilon)$  dans l'intervalle entre les deux déformations  $\varepsilon_1 = 0,05 \%$  et  $\varepsilon_2 = 0,25 \%$

Note 1 à l'article: Il est exprimé en mégapascals (MPa).

Note 2 à l'article: Il peut être calculé soit comme un module sécant, soit comme la pente d'une droite de régression linéaire par la méthode des moindres carrés sur cet intervalle (voir [Figure 1](#), courbe 4).

Note 3 à l'article: La présente définition ne s'applique pas aux films.

**3.10**  
**coefficient de Poisson** $\mu$ 

rapport négatif de la variation de la déformation  $\Delta\varepsilon_n$ , selon l'un des deux axes perpendiculaires à la direction d'allongement, sur la variation de la déformation  $\Delta\varepsilon_1$  correspondante dans la direction d'allongement, dans la partie linéaire de la courbe de déformation longitudinale en fonction de la déformation normale

Note 1 à l'article: Il est exprimé comme un rapport sans dimension.

Note 2 à l'article: Puisque la variation de déformation latérale  $\Delta\varepsilon_n$  est un nombre négatif et la variation de déformation longitudinale  $\Delta\varepsilon_1$  est positive, le rapport de Poissons comme défini en [3.10](#) est un nombre positif.

**3.11**  
**distance de serrage** $L$ 

longueur initiale de la partie de l'éprouvette entre les mors

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en millimètres (mm).

**3.12**  
**matière plastique rigide**

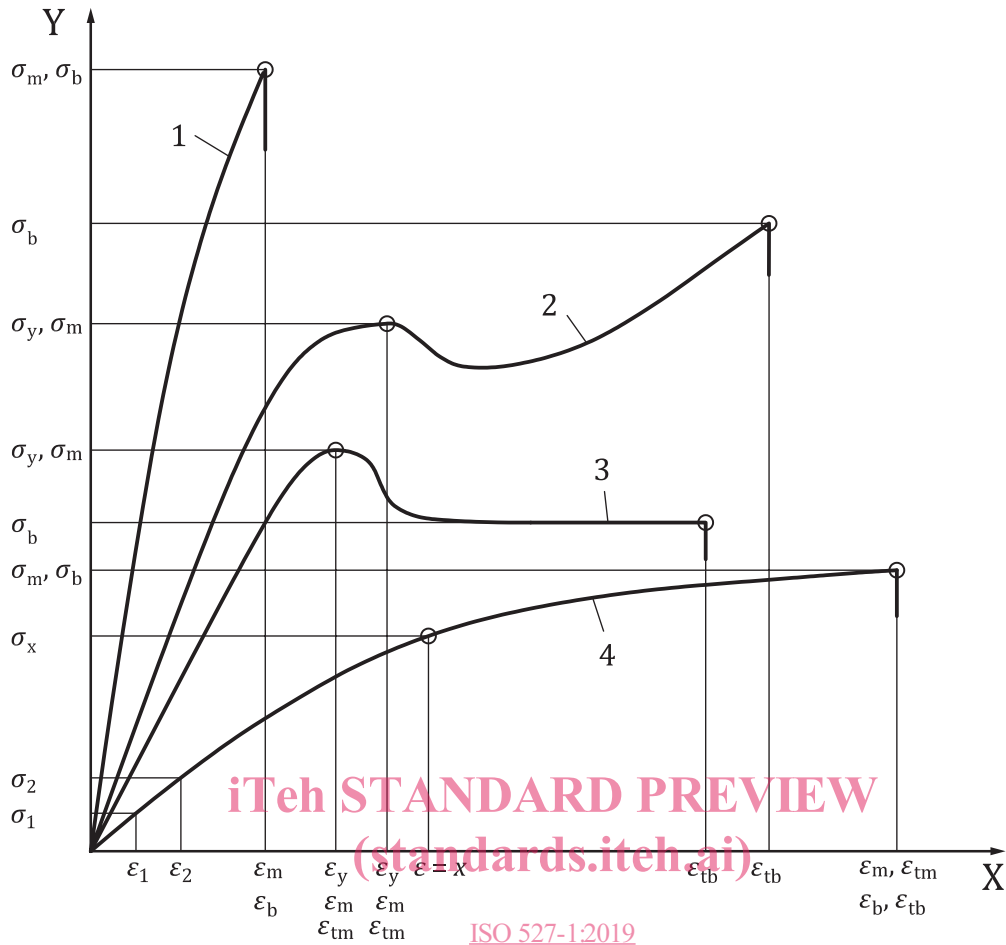
matière plastique qui présente un module d'élasticité en flexion (ou, si cela n'est pas applicable, un module d'élasticité en traction) supérieur à 700 MPa dans des conditions établies

**3.13**  
**matière plastique semi-rigide**

matière plastique qui présente un module d'élasticité en flexion (ou, si cela n'est pas applicable, un module d'élasticité en traction) compris entre 70 MPa et 700 MPa dans des conditions établies

ISO 527-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 527-1:2019  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/926d5ea4-e0ad-4a58-b318-520f53bb3c85/iso-527-1-2019>

**Légende**

X déformation et/ou déformation nominale  
Y contrainte

- 1 La courbe (1) représente un matériau fragile, se rompant aux faibles déformations sans présenter de seuil d'écoulement.  
La courbe (4) représente un matériau souple de type caoutchouc, qui se rompt à des déformations plus élevées (>50 %).
- 2, 3 Les courbes (2) et (3) représentent des matériaux avec (2) ou sans (3) augmentation de contrainte après le seuil d'écoulement. Les courbes (2) et (3) sont des courbes de "contrainte en fonction de la déformation" jusqu'au seuil d'écoulement et de "contrainte en fonction de la déformation nominale" après le seuil d'écoulement.
- 4 La courbe (4) peut être soit une courbe de "contrainte en fonction de la déformation", soit une courbe de "contrainte en fonction de la déformation nominale" selon l'équipement utilisé.

**Figure 1 — Courbes type de contrainte/déformation**

**4 Principe et méthodes**

**4.1 Principe**

L'éprouvette subit une traction le long de son axe longitudinal principal à une vitesse d'essai constante jusqu'à ce que l'éprouvette se brise ou jusqu'à ce que la contrainte (charge) ou la déformation (allongement) atteigne une valeur prédéterminée. Au cours de ce mode opératoire, la charge et l'allongement supportés par l'éprouvette sont mesurés.