

NORME
INTERNATIONALE

ISO
527-1

Première édition
1993-06-15

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

Partie 1:
Principes généraux

(standards.iteh.ai)

Plastics — Determination of tensile properties —

Part 1: General principles
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sudoc/2fef-0649-48e5-b340-1f28fd9bbf/iso-527-1-1993>



Numéro de référence
ISO 527-1:1993(F)

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 527-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 2, *Propriétés mécaniques*.

Conjointement avec les autres parties de l'ISO 527, elle annule et remplace la Recommandation ISO/R 527:1966, dont les diverses parties constituent une révision technique.

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 les feuilles et les films*
- *Partie 4: Conditions d'essai pour les plastiques renforcés de fibres isotropes et orthotropes*
- *Partie 5: Conditions d'essai pour les plastiques renforcés de fibres unidirectionnelles*

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

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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

Imprimé en Suisse

Plastiques — Détermination des propriétés en traction —

Partie 1: Principes généraux

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 527 établit des principes généraux pour la détermination des propriétés en traction des plastiques et des composites en plastique dans des conditions définies.

Plusieurs différents types 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 et pour la détermination de la résistance en traction, du module en traction et d'autres aspects de relations contrainte/déformation en traction dans des conditions définies.

1.3 Les méthodes conviennent sélectivement à l'utilisation de la gamme des matériaux suivants:

- matières thermoplastiques rigides et semi-rigides pour moulage et extrusion, 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 mat,

tissus, tissus stratifiés, stratifiés, fils de base coupés, combinaison de renforcements et hybrides, stratifiés et fibres broyées, feuilles réalisées à partir de matières préimprégnées (prepregs);

— polymères de cristaux liquides thermotropes.

Les méthodes ne conviennent normalement pas à l'utilisation de matériaux alvéolaires rigides et de structures sandwichs contenant des matériaux alvéolaires.

1.4 Les méthodes sont adaptées à l'utilisation d'éprouvettes qui sont, soit moulées aux dimensions choisies, soit usinées, découpées ou poinçonnées à partir de produits finis et semi-finis, tels que pièces moulées, stratifiés, films et feuilles extrudées ou coulées.

Dans certains cas, l'éprouvette à usages multiples telle que décrite dans l'ISO 3167:1993, *Plastiques — Préparation et utilisation d'éprouvettes à usages multiples*, peut être utilisée.

1.5 Les méthodes prescrivent les dimensions recommandées pour les éprouvettes. Des essais réalisés avec des éprouvettes de dimensions différentes ou avec des éprouvettes préparées dans des conditions différentes peuvent donner des résultats qui ne sont pas comparables.

D'autres facteurs, tels que la vitesse d'essai et le conditionnement des éprouvettes peuvent également avoir une répercussion sur les résultats.

En conséquence, lorsque des résultats comparatifs sont nécessaires, ces facteurs devront être soigneusement contrôlés et enregistrés.

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 291:1977, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

ISO 2602:1980, *Interprétation statistique de résultats d'essais — Estimation de la moyenne — Intervalle de confiance*.

ISO 5893:1985, *Appareils d'essai du caoutchouc et des plastiques — Types pour traction, flexion et compression (vitesse de translation constante) — Description*.

3 Principe

L'éprouvette est allongée le long de son axe principal à une vitesse constante jusqu'à sa rupture ou jusqu'à ce que la contrainte (charge) ou la déformation (allongement) ait atteint une valeur prédéterminée.

La charge supportée par l'éprouvette et son allongement sont mesurés pendant l'essai.

4 Définitions

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

4.1 longueur de référence, L_0 : Distance initiale entre les repères sur la partie centrale de l'éprouvette, voir figures des éprouvettes dans la partie concernée de l'ISO 527.

Elle est exprimée en millimètres (mm).

4.2 vitesse d'essai, v : Vitesse de séparation des mors de la machine d'essai pendant l'essai.

Elle est exprimée en millimètres par minute (mm/min).

4.3 contrainte en traction, σ (ingénierie): Force de traction par unité de surface de la section transversale initiale de la longueur de référence, supportée par l'éprouvette à chaque instant de l'essai.

Elle est exprimée en mégapascals (MPa) [voir 10.1, équation (3)].

4.3.1 contrainte au seuil d'écoulement; contrainte d'écoulement, σ_y : Première contrainte pour laquelle un accroissement de la déformation se produit sans un accroissement de la contrainte.

Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

Elle peut être inférieure à la valeur maximale de la contrainte atteinte (voir figure 1, courbes b et c).

4.3.2 résistance en traction à la rupture, σ_B : Contrainte en traction au moment de la rupture de l'éprouvette (voir figure 1).

Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

4.3.3 résistance en traction, σ_M : Contrainte maximale en traction supportée par l'éprouvette pendant l'essai en traction (voir figure 1).

Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

4.3.4 contrainte en traction à x % de déformation (voir 4.4), σ_x : Contrainte pour laquelle la déformation atteint la valeur prescrite x exprimée en pourcentage.

Elle est exprimée en mégapascals (MPa).

Elle peut être mesurée, par exemple, si la courbe contrainte/déformation ne présente pas de point d'écoulement (voir figure 1, courbe d). Dans ce cas, la valeur de x doit être celle indiquée par la norme du produit concerné, ou celle agréée par les parties intéressées. Cependant, la valeur de x doit être, dans tous les cas, inférieure à la déformation correspondant à la résistance en traction.

4.4 déformation, ε : Accroissement de la longueur par unité de longueur initiale de la longueur de référence.

Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%) [voir 10.2, équations (4) et (5)].

Elle est utilisée pour des déformations jusqu'au point d'écoulement (voir 4.3.1) et au-delà du point d'écoulement (voir 4.5).

4.4.1 déformation en traction au seuil d'écoulement, ε_y : Déformation en traction correspondant à la contrainte d'écoulement (voir 4.3.1 et figure 1, courbes b et c).

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

4.4.2 déformation à la rupture en traction, ε_B : Déformation en traction correspondant à la valeur de la contrainte en traction lors de la rupture (voir 4.3.2), lorsqu'il y a rupture en dehors du seuil d'écoulement (voir figure 1, courbes a et d).

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

Pour la rupture après le seuil d'écoulement, voir 4.5.1.

4.4.3 déformation à la résistance en traction, ε_M : Déformation en traction correspondant à la valeur de la résistance en traction (voir 4.3.3), si cela se produit en dehors ou au seuil d'écoulement (voir figure 1, courbes a et d).

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

Pour des valeurs de contrainte supérieures à la contrainte au seuil d'écoulement, voir 4.5.2.

4.5 déformation nominale à la traction, ε_t : Accroissement de la longueur initiale par unité de longueur de la distance entre les mâchoires (séparation des mors).

Elle est exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage (%) [voir 10.2, équation (6) et (7)].

Elle est utilisée pour des déformations au-delà du point d'écoulement (voir 4.3.1). Pour des déformations jusqu'au point d'écoulement, voir 4.4. Elle représente l'allongement relatif total qui se produit sur la longueur libre de l'éprouvette.

4.5.1 déformation nominale à la rupture en traction, ε_{tB} : Déformation nominale en traction correspondant à la contrainte en traction à la rupture (voir 4.3.2), lorsque la rupture de l'éprouvette se produit après l'écoulement (voir figure 1, courbes b et c).

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

Pour la rupture sans seuil d'écoulement, voir 4.4.2.

4.5.2 déformation nominale à la résistance en traction, ε_{tM} : Déformation nominale à traction correspondant à la résistance en traction (voir 4.3.3), si cela se produit après le seuil d'écoulement (voir figure 1, courbe b).

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

Pour des valeurs de résistance sans ou avec seuil d'écoulement, voir 4.4.3.

4.6 module d'élasticité en traction; module de Young, E_t : Rapport de la différence de contrainte σ_2 moins σ_1 à la différence des valeurs de déformation $\varepsilon_2 = 0,0025$ moins $\varepsilon_1 = 0,0005$ [voir figure 1, courbe d, et 10.3, équation (8)].

Il est exprimé en mégapascals (MPa).

Cette définition ne s'applique ni aux films ni aux caoutchoucs.

NOTE 1 Avec un équipement assisté par ordinateur, la détermination du module E_t , utilisant deux points (contrainte/déformation) distincts, peut être remplacée par une méthode de régression linéaire appliquée à la partie de la courbe située entre ces points mentionnés.

4.7 coefficient de Poisson, μ : Rapport négatif de la déformation ε_n selon l'un des deux axes perpendiculaires à la direction de la poussée, dans la partie linéaire de la courbe de déformation longitudinale.

Elle est exprimée comme un rapport sans dimension.

Le coefficient de Poisson doit être indiqué sans la désignation μ_b (direction de la largeur) ou μ_h (direction de l'épaisseur) conformément à l'axe concerné. Le coefficient de Poisson est utilisé de préférence pour les matériaux renforcés avec des fibres longues.

5 Appareillage

5.1 Machine d'essai

5.1.1 Généralités

La machine doit être conforme à l'ISO 5893 et répondre aux prescriptions de 5.1.2 à 5.1.5, comme suit.

5.1.2 Vitesses d'essai

La machine d'essai de traction doit être capable de maintenir les vitesses d'essai (voir 4.2), comme prescrit dans le tableau 1.

Tableau 1 — Valeurs recommandées pour les vitesses d'essai

Vitesse mm/min	Tolérance %
1	± 20 ¹⁾
2	± 20 ¹⁾
5	± 20
10	± 20
20	± 10
50	± 10
100	± 10
200	± 10
500	± 10

1) Les tolérances sur les vitesses 1 mm/min sont plus faibles que celles indiquées dans l'ISO 5893.

5.1.3 Mors

Les mors maintenant les éprouvettes doivent être fixées à la machine de façon que l'axe de l'éprouvette coïncide avec la direction de la ligne centrale de traction de l'ensemble du système de serrage. Ceci peut être obtenu, par exemple, en utilisant des ergots de centrage dans les mors. L'éprouvette doit être maintenue de façon que tout glissement par rapport aux mors soit évité. Cela doit, de préférence, être obtenu avec le type de mors dans lequel la pression augmente sur l'éprouvette avec la force appliquée à l'éprouvette. Le système de serrage ne doit pas occasionner de rupture prématurée dans les mors.

5.1.4 Indicateur de force

L'indicateur de force doit posséder un mécanisme capable d'indiquer la force de traction totale supportée par l'éprouvette lorsqu'elle est tenue par les mors. Ce mécanisme doit être tout particulièrement exempt de tout regard dû à l'inertie à la vitesse d'essai prescrite et doit indiquer la force avec une précision d'au moins 1 % de la valeur mesurée. Une attention particulière doit être portée à l'ISO 5893.

5.1.5 Extensomètre

L'extensomètre doit être conforme à l'ISO 5893. Il doit être capable de déterminer la variation relative de la longueur de référence de l'éprouvette à chaque instant de l'essai. Il est souhaitable, mais non essentiel, que cet instrument puisse enregistrer automatiquement cette variation. L'instrument doit être particulièrement exempt de retard dû à l'inertie à vitesse d'essai prescrite et doit être capable de mesurer la variation de la longueur de référence avec une précision de 1 % ou supérieure pour la valeur mesurée. Cela correspond à $\pm 1 \mu\text{m}$ pour le mesurage du module, basé sur une longueur de référence de 50 mm.

Lorsqu'un extensomètre est fixé à l'éprouvette, on doit éviter au maximum toute altération ou dommage causés à l'éprouvette. Il est essentiel qu'aucun glissement ne se produise entre l'extensomètre et l'éprouvette.

Les éprouvettes peuvent aussi être instrumentées avec des jauges de déformation longitudinale dont la précision doit être d'au moins 1 % pour la valeur mesurée. Cela correspond à une précision pour la déformation de 20×10^{-6} (20 microdéformations) pour le mesurage du module. Les jauges, la surface de préparation et les adhésifs devront être choisis afin d'obtenir une performance adéquate du matériau soumis à l'essai.

5.2 Appareils pour le mesurage de la largeur et de l'épaisseur des éprouvettes

5.2.1 Matériaux rigides

Un micromètre ou son équivalent permettant une lecture à au moins 0,02 mm près et pourvu de moyens capables de mesurer l'épaisseur et la largeur des éprouvettes doit être utilisée. Les touches doivent avoir des dimensions et des formes adaptées aux éprouvettes devant être mesurées et ne doivent pas exercer une force sur l'éprouvette pouvant froiser les dimensions devant être mesurées.

5.2.2 Matériaux souples

Un comparateur à cadran permettant une lecture à au moins 0,02 mm près et pourvu d'une touche plate circulaire appliquant une pression de $20 \text{ kPa} \pm 3 \text{ kPa}$ pour le mesurage de l'épaisseur doit être utilisé.

6 Éprouvettes

6.1 Forme et dimensions

Voir la partie concernée de l'ISO 527.

6.2 Préparation des éprouvettes

Voir la partie concernée de l'ISO 527.

6.3 Repères

Lorsque des extensomètres optiques sont utilisés spécialement pour feuilles minces et films, il est nécessaire d'apposer les repères sur l'éprouvette afin de définir la longueur de référence. Ceux-ci doivent être approximativement équidistants du centre et la distance entre les repères doit être mesurée avec une précision d'au moins 1 %.

Les repères doivent être griffés, poinçonnés ou imprimés sur l'éprouvette de façon à ne causer aucun dommage au matériau soumis à l'essai, et dans le cas de lignes parallèles, elles doivent être aussi étroites que possible.

6.4 Contrôle des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être exemptes de torsion et doivent avoir des surfaces parallèles mutuellement perpendiculaires. Les surfaces et les bords doivent être exempts de rayures, creux, retassures et de bavures. Les éprouvettes doivent être contrôlées pour la conformité avec ces exigences, par observation visuelle de la rectitude des bords, de la perpendicularité, de la planéité et par la mesure avec des comparateurs micrométriques.

Des éprouvettes montrant tout manquement observable ou mesurable pour une ou plusieurs de ces

exigences doivent être éliminées ou usinées aux dimensions et à la forme correctes avant l'essai.

6.5 Anisotropie

Voir la partie concernée de l'ISO 527.

7 Nombre d'éprouvettes

7.1 Un nombre minimal de cinq éprouvettes doit être soumis à l'essai pour chacune des directions requises ainsi que pour les propriétés considérées (module d'élasticité, résistance en traction, etc.). Le nombre de mesurages peut être supérieur à cinq si une précision plus grande sur la valeur moyenne est requise. Il est possible d'évaluer cela au moyen de l'intervalle de confiance (probabilité à 95 %, voir ISO 2602).

7.2 Les éprouvettes haltères qui ne se rompent pas dans la zone à faces parallèles doivent être éliminées et des éprouvettes supplémentaires doivent être essayées.

7.3 Les résultats des essais des éprouvettes à faces parallèles pour lesquelles un glissement dans les mâchoires ou une rupture à 10 mm à l'intérieur s'est produit, ne doivent pas être incluses dans l'analyse. Des essais répétés doivent être effectués avec de nouvelles éprouvettes.

Des résultats, même dispersés, ne doivent pas être exclus de l'analyse pour quelque autre raison car cette dispersion peut être fonction de la nature du matériau soumis à l'essai.

NOTE 2 Lorsque la majorité des défaillances se produisent en dehors des critères des défaillances acceptables, les résultats d'essais peuvent être analysés statistiquement, mais il convient d'admettre que le résultat final est à conserver. Dans ces cas, il est préférable de répéter les essais avec les éprouvettes haltères afin de réduire les possibilités de résultats inacceptables.

8 Conditionnement

L'éprouvette doit être conditionnée comme prescrit dans la norme du matériau concerné. En l'absence de cette information, la condition la plus appropriée doit être sélectionnée à partir de l'ISO 291, sauf indication contraire agréée par les parties intéressées.

9 Mode opératoire

9.1 Atmosphère d'essai

Effectuer l'essai dans la même atmosphère que celle utilisée pour le conditionnement, sauf indication contraire agréée par les parties intéressées, par exemple pour des essais à haute ou basse température.

9.2 Dimensions des éprouvettes

Mesurer la largeur b à 0,1 mm près et l'épaisseur h à 0,02 mm près au centre de chaque éprouvette et en dessous de 5 mm de chaque extrémité de la longueur de référence.

Enregistrer les valeurs minimales et maximales pour la largeur et l'épaisseur de chaque éprouvette et s'assurer qu'elles restent dans les tolérances indiquées par la norme du matériau concerné.

Calculer les moyennes arithmétiques pour la largeur et l'épaisseur de chaque éprouvette qui doivent être utilisées pour les calculs.

NOTES

3 Dans le cas d'éprouvettes moulées par injection, il n'est pas nécessaire de mesurer les dimensions de chaque éprouvette. Il suffit de mesurer une éprouvette d'un lot pour s'assurer que les dimensions correspondent au type d'éprouvette choisi, voir la partie concernée de l'ISO 527. Dans le cas de moules à empreintes multiples, il convient de s'assurer que les dimensions des éprouvettes sont les mêmes pour chaque empreinte.

4 Dans le cas d'éprouvettes poinçonnées à partir de matériaux sous forme de feuille ou de film, il est permis d'admettre que la largeur moyenne de la partie centrale parallèle de la matière est équivalente à la largeur de l'éprouvette. L'adoption d'une telle procédure devrait être fondée sur des mesures comparatives, effectuées périodiquement.

9.3 Fixation

Placer l'éprouvette dans les mors en prenant soin d'aligner l'axe longitudinal de l'éprouvette avec l'axe de la machine d'essai. Pour obtenir un alignement correct si des ergots de centrage sont utilisés dans les mors, il est seulement nécessaire de tendre légèrement l'éprouvette avant le serrage des mors (voir 9.4). Serrer les mors régulièrement et fermement pour éviter tout glissement de l'éprouvette.

9.4 Précontraintes

L'éprouvette ne doit pas être fortement contrainte avant l'essai. De telles précontraintes sont générées pendant le centrage d'une éprouvette sous forme de film, ou causées par la pression de serrage, tout particulièrement avec des matériaux peu rigides.

La précontrainte restante σ_0 au démarrage ne doit pas dépasser, pour la mesure du module, les valeurs suivantes:

$$|\sigma_0| \leq 5 \times 10^{-4} E_t \quad \dots (1)$$

ce qui correspond à une prédéformation de $\varepsilon_0 \leq 0,05$ %, et pour la mesure des contraintes, $\sigma = \sigma_y, \sigma_M$ ou σ_B :

$$\sigma_0 \leq 10^{-2} \sigma \quad \dots (2)$$

9.5 Réglage des extensomètres

Après équilibrage des précontraintes, monter et régler un extensomètre étalonné sur la longueur de référence de l'éprouvette, ou utiliser des jauges de contraintes longitudinales conformément à 5.1.5. Mesurer la distance initiale (longueur de référence) si nécessaire. Pour le mesurage du coefficient de Poisson, appliquer deux systèmes de mesure simultanés pour les directions longitudinale et perpendiculaire.

Pour des mesurages optiques de la déformation, placer des repères sur l'éprouvette conformément à 6.3.

Le mesurage de l'allongement de la longueur libre de l'éprouvette, à partir du mouvement des mors, est utilisé pour la détermination de la valeur de la déformation nominale en traction ε_t (voir 4.5).

9.6 Vitesse d'essai

Régler la vitesse d'essai conformément à la norme du matériau concerné. En l'absence de cette information, elle doit être agréée par les parties intéressées conformément à 5.1.2, tableau 1.

Il peut être nécessaire ou souhaitable d'adopter différentes vitesses pour la détermination du module d'élasticité des propriétés contrainte/déformation jusqu'au seuil d'écoulement et pour le mesurage de la résistance et de l'allongement maximal. Pour chaque vitesse d'essai, des éprouvettes différentes doivent être utilisées.

Pour le mesurage du module d'élasticité, la vitesse d'essai sélectionnée doit donner un taux de déformation aussi près que possible de 1 % de la longueur de référence par minute. Les vitesses d'essai résultant pour les différents types d'éprouvettes sont données dans les parties concernées de l'ISO 527.

9.7 Enregistrement des résultats

Enregistrer la force et les valeurs correspondantes de l'accroissement de la longueur de référence et de la distance entre les mâchoires pendant l'essai. Il est préférable d'utiliser un système d'enregistrement automatique produisant des courbes contrainte/déformation complètes pour cette opération [voir article 10, équations (3), (4) et (5)].

Déterminer toutes les contraintes et déformations nécessaires et définies dans l'article 4 à partir de la courbe contrainte/déformation (voir figure 1) ou à l'aide d'autres moyens convenables.

Pour les défaillances non conformes au critère de défaillances acceptables, voir 7.2 et 7.3.

10 Calcul et expression des résultats

10.1 Calcul des contraintes

Calculer toutes les valeurs de contraintes définies en 4.3 sur la base de l'aire de la section transversale initiale de l'éprouvette:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \dots (3)$$

où

σ est la valeur de la contrainte en traction concernée, exprimée en mégapascals;

F est la force mesurée concernée, en newtons;

A est l'aire de la section transversale initiale de l'éprouvette, en millimètres carrés.

10.2 Calcul des déformations

Calculer toutes les valeurs de déformations définies en 4.4 sur la base de la longueur de référence de l'éprouvette:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L_0}{L_0} \quad \dots (4)$$

$$\varepsilon (\%) = 100 \times \frac{\Delta L_0}{L_0} \quad \dots (5)$$

où

ε est la valeur de déformation concernée, exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage;

L_0 est la longueur de référence de l'éprouvette, en millimètres;

ΔL_0 est l'accroissement de la longueur de l'éprouvette entre les repères de référence, en millimètres.

Les valeurs de la déformation nominale en traction, définies en 4.5, doivent être calculées sur la base de la distance initiale entre mâchoires:

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta L}{L} \quad \dots (6)$$

$$\varepsilon_t (\%) = 100 \times \frac{\Delta L}{L} \quad \dots (7)$$

où

ε_t est la déformation nominale en traction, exprimée comme un rapport sans dimension ou en pourcentage;

L est la distance initiale entre mâchoires, en millimètres;

ΔL est l'accroissement de la distance entre mâchoires, en millimètres.

10.3 Calcul du module

Calculer le module d'élasticité (module de Young) défini en 4.6 sur la base de deux valeurs de déformation prescrites:

$$E_t = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \quad \dots (8)$$

où

E_t est le module d'élasticité en traction, exprimé en mégapascals;

σ_1 est la contrainte, en mégapascals, mesurée à la valeur de déformation $\varepsilon_1 = 0,0005$;

σ_2 est la contrainte, en mégapascals, mesurée à la valeur de déformation $\varepsilon_2 = 0,0025$;

Pour l'équipement informatique de soutien, voir 4.6, note 1.

10.4 Coefficient de Poisson

Calculer, si requis, le coefficient de Poisson défini en 4.7 sur la base de deux valeurs de déformation prescrites:

$$\mu_n = -\frac{\varepsilon_n}{\varepsilon} \quad \dots (9)$$

où

μ_n est le coefficient de Poisson, exprimé comme un rapport sans dimension avec $n = b$ (largeur) ou h (épaisseur) en indiquant la direction normale choisie;

ε est la déformation dans la direction longitudinale;

ε_n est la déformation dans la direction normale avec $n = b$ (largeur) ou h (épaisseur).

10.5 Paramètres statistiques

Calculer les moyennes arithmétiques des résultats d'essai, et si requis, les écarts-types et les intervalles de confiance à 95 % des valeurs moyennes selon le mode opératoire donné dans l'ISO 2602.

10.6 Chiffres significatifs

Calculer les contraintes et les modules avec trois chiffres significatifs. Calculer les allongements et le coefficient de Poisson avec deux chiffres significatifs.

11 Fidélité

Voir la partie concernée de l'ISO 527.

12 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- la référence à la partie concernée de l'ISO 527;
- tous les renseignements nécessaires à l'identification du matériau soumis à l'essai, y compris le type, son origine, sa référence commerciale, sa forme, ses antécédents, pour autant qu'ils soient connus;
- la description de la nature et de la forme du matériau, s'il s'agit d'un produit, d'un produit semi-fini, d'une plaque ou d'une éprouvette. Elle doit inclure les dimensions principales, le profil, le procédé du fournisseur, la répartition des couches et les traitements préliminaires;
- le type d'éprouvette, la largeur et l'épaisseur de la section parallèle; la moyenne, les valeurs minimales et maximales;
- la méthode de préparation de l'éprouvette et les détails de la méthode de fabrication utilisée;
- si le matériau est sous forme d'un produit ou d'un produit semi-fini, l'orientation de l'éprouvette en relation avec le produit ou le produit semi-fini dans lequel elle est prélevée;
- le nombre d'éprouvettes essayées;
- l'atmosphère normale pour le conditionnement et l'essai ou quelque traitement de conditionnement particulier, si cela est exigé par la norme du matériau ou du produit concerné;
- le degré de précision de la machine d'essai (voir ISO 5893);
- le type d'indicateur d'allongement ou de déformation;
- le type de dispositif de serrage et la pression de serrage, pour autant qu'ils soient connus;
- la vitesse d'essai;
- les résultats d'essai individuels;
- la ou les valeur(s) moyenne(s) de la ou des propriété(s) mesurée(s), citée(s) comme valeur(s) indicative(s) pour le matériau soumis à l'essai;