
**Tubes en matières thermoplastiques —
Détermination de la rigidité annulaire**

Thermoplastics pipes — Determination of ring stiffness

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9969:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-
db9a36ae1cda/iso-9969-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007)



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 9969:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

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 9969 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, sous-comité SC 5, *Propriétés générales des tubes, raccords et robinetteries en matières plastiques et leurs accessoires — Méthodes d'essais et spécifications de base*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9969:1994) qui a fait l'objet d'une révision technique.

ISO 9969:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9969:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>

Tubes en matières thermoplastiques — Détermination de la rigidité annulaire

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la rigidité annulaire des tubes thermoplastiques de section circulaire.

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 3126, *Systèmes de canalisations en plastiques — Composants en plastiques — Détermination des dimensions*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles suivants s'appliquent.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1ca/iso-9969-2007>

Unité

d_n	diamètre nominal du tube	mm
d_i	diamètre intérieur du tube	mm
e_c	hauteur de construction	mm
F	force (de chargement)	kN
L	longueur de l'éprouvette	mm
p	pas des nervures ou spirales	mm
S	rigidité annulaire	kN/m ²
y	déformation verticale	mm

4 Principe

La rigidité annulaire est obtenue en mesurant la force et la déformation produites au cours de l'ovalisation d'un tube à une vitesse constante de déformation.

Une longueur de tube, placée horizontalement, est comprimée verticalement entre deux plateaux parallèles et plats se déplaçant à une vitesse constante dépendant du diamètre du tube.

Une courbe de la force en fonction de la déformation est obtenue et la rigidité annulaire est calculée en fonction de la force nécessaire pour déformer le diamètre intérieur du tube de 3 %.

NOTE Il est présumé que la température d'essai est fixée par la norme de référence à laquelle il est fait référence dans la présente Norme internationale, si applicable (voir 8.1).

5 Appareillage

5.1 Machine de compression, capable de produire par l'intermédiaire de deux plateaux parallèles (5.2) un mouvement transversal de vitesse constante, fonction du diamètre nominal du tube conformément au Tableau 1, de force et de course suffisantes pour atteindre la déformation exigée (voir Article 8).

Tableau 1 — Vitesses de déformation

Diamètre nominal, d_n , du tube mm	Vitesse de déformation mm/min
$d_n \leq 100$	$2 \pm 0,1$
$100 < d_n \leq 200$	$5 \pm 0,25$
$200 < d_n \leq 400$	$10 \pm 0,5$
$400 < d_n \leq 710$	20 ± 1
$d_n > 710$	$0,03 \times d_i \pm 5 \% ^a$

^a d_i doit être déterminé conformément à 6.3.

5.2 Une paire de plateaux parallèles, rigides et durs, entre lesquels la force de compression, F , nécessaire peut être appliquée à l'éprouvette.

Les plateaux doivent avoir des surfaces plates, lisses et propres en contact avec les éprouvettes.

La rigidité et la dureté de chaque plateau doit être suffisante pour éviter un pliage ou une déformation qui affecterait les résultats.

La longueur de chaque plateau doit être au moins égale à la longueur des éprouvettes. La largeur de chaque plateau ne doit pas être inférieure à la largeur maximale de la surface en contact avec l'éprouvette chargée augmentée de 25 mm.

5.3 Appareils de mesure dimensionnelle, capables de déterminer

- la longueur des éprouvettes, à 1 mm près (voir 6.2.2 et 6.2.3),
- le diamètre intérieur des éprouvettes, à 0,5 % près, et
- le changement de diamètre intérieur des éprouvettes dans le sens de l'application de la charge avec une exactitude de 0,1 mm ou de 1 % de la déformation, la plus grande des deux valeurs étant retenue.

Un exemple d'appareil de mesure du diamètre intérieur d'un tube annelé est donné à la Figure 1.

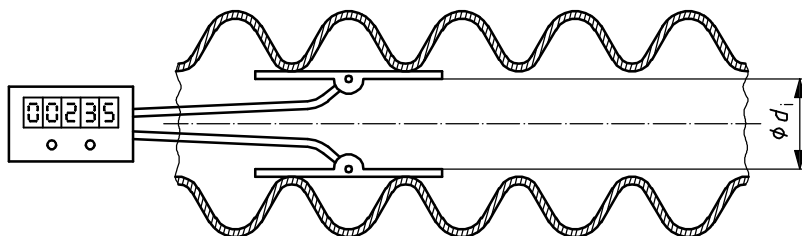


Figure 1 — Exemple d'appareil de mesure du diamètre intérieur d'un tube annelé

5.4 Appareil de mesure de la force, capable de donner, à 2 % près, la force nécessaire pour produire une déformation maximale du diamètre intérieur de 4 % du diamètre de l'éprouvette.

6 Éprouvettes

6.1 Marquage et nombre des éprouvettes

Le tube dont on recherche la rigidité annulaire doit être marqué sur sa surface extérieure d'une ligne continue sur toute une génératrice. Trois éprouvettes, respectivement notées a, b et c, doivent être prélevées sur ce tube marqué de telle manière que leurs extrémités soient perpendiculaires à l'axe du tube et leur longueur soit conforme à 6.2.

6.2 Longueur des éprouvettes

6.2.1 La longueur de chaque éprouvette doit être déterminée en calculant la moyenne arithmétique de trois à six longueurs mesurées, également réparties sur la circonférence du tube conformément au Tableau 2. La longueur de chaque éprouvette doit être en accord avec 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4 ou 6.2.5 selon le cas.

Chacune des trois à six longueurs mesurées doit être obtenue à 1 mm près.

Pour chacune des éprouvettes, la plus petite des trois ou six longueurs mesurées ne doit pas être inférieure à 0,9 fois la longueur mesurée la plus grande.

Tableau 2 — Nombre de longueurs mesurées

Diamètre nominal, d_n , du tube mm	Nombre de longueurs mesurées
$d_n \leq 200$	3
$200 < d_n < 500$	4
$d_n \geq 500$	6

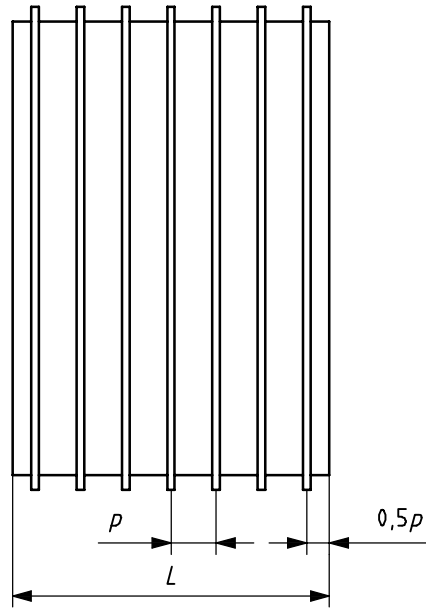
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-4113-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>

6.2.2 Pour les tubes ayant un diamètre nominal inférieur ou égal à 1 500 mm, la longueur moyenne de chaque éprouvette doit être de (300 ± 10) mm.

6.2.3 Pour les tubes ayant un diamètre nominal supérieur à 1 500 mm, la longueur moyenne, en millimètres, de chaque éprouvette doit être au moins égale à $0,2d_n$.

6.2.4 Les tubes à paroi structurée par des nervures, des ondulations ou d'autres profils réguliers perpendiculaires doivent être coupés de telle façon que chaque éprouvette contienne un nombre entier de nervures, ondulations ou autres profils. Les coupes doivent être centrées entre les nervures, les ondulations ou les autres profils.

La longueur des éprouvettes doit correspondre à un nombre entier minimal de nervures, ondulations ou autres profils correspondant à une valeur de 290 mm ou plus ou, pour les tubes de longueur supérieure à 1 500 mm, à $0,2d_n$ ou plus.



Légende

L longueur de l'éprouvette
 p pas

Figure 2 — Éprouvette découpée dans un tube à nervures perpendiculaires

6.2.5 Les tubes à paroi structurée par des nervures, ondulations ou autres profils réguliers spiralés doivent être coupés de telle façon que la longueur des éprouvettes soit égale au diamètre intérieur ± 20 mm mais ni inférieure à 290 mm ni supérieure à 1 000 mm.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>

6.3 Diamètre intérieur des éprouvettes

Les diamètres intérieurs d_{ia} , d_{ib} et d_{ic} des éprouvettes a, b et c (voir 6.1) doivent être déterminés,

- a) soit en faisant la moyenne arithmétique de quatre mesures obtenues à partir de mesurages effectués à 45° d'intervalle sur une section située à mi-longueur, chaque mesure étant précise à 0,5 % près,
- b) soit par le mesurage sur une section située à mi-longueur, au moyen d'un ruban π tel que décrit dans l'ISO 3126.

La valeur moyenne calculée des diamètres intérieurs de chacune des éprouvettes, a, b et c, doit être notée respectivement d_{ia} , d_{ib} et d_{ic} .

La valeur moyenne, d_i , de ces trois valeurs doit être calculée à l'aide de l'Équation (1):

$$d_i = \frac{d_{ia} + d_{ib} + d_{ic}}{3} \tag{1}$$

6.4 Âge des éprouvettes

Au début des essais conformément à l'Article 8, l'âge des éprouvettes doit être d'au moins 24 h.

Pour l'essai de type et en cas de litige, l'âge des éprouvettes doit être de (21 ± 2) jours.

7 Conditionnement

Les éprouvettes doivent être conditionnées dans l'air à la température d'essai (voir 8.1) pendant au moins 24 h immédiatement avant d'être soumises à essais conformément à l'Article 8.

8 Mode opératoire

8.1 Sauf spécification contraire dans la norme de référence, effectuer le mode opératoire suivant à $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ou à $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ dans les pays où la température normale de laboratoire est de $27 ^\circ\text{C}$.

En cas de litige, la température de $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ doit être utilisée.

NOTE Il est probable que la température d'essai a une influence sur la rigidité annulaire.

8.2 Si l'on peut déterminer la position à laquelle l'éprouvette présente la rigidité annulaire la plus faible, placer la première éprouvette (a) dans cette position dans la machine de compression.

Dans le cas contraire, placer la première éprouvette de telle façon que la ligne de marquage soit en contact avec le plateau supérieur.

Faire tourner les deux autres éprouvettes (b et c) de 120° et 240° respectivement par rapport à la première au moment de les placer dans la machine de compression.

8.3 Fixer une jauge de déformation sur chaque éprouvette et contrôler la position angulaire de l'éprouvette par rapport au plateau supérieur.

Placer l'axe longitudinal des éprouvettes parallèlement aux plateaux et leur centre à la verticale de l'axe de la cellule de charge.

ISO 9969:2007

NOTE Pour obtenir une lecture correcte à partir de la cellule, il est nécessaire de positionner l'éprouvette de telle sorte que la force résultante attendue soit approximativement alignée avec l'axe de la cellule.

8.4 Abaisser le plateau de charge jusqu'à ce qu'il touche la partie supérieure de l'éprouvette.

Appliquer selon le cas l'une des forces de précharge, F_0 , suivantes, arrondie au newton le plus proche si elle est calculée à l'aide de l'Équation (2) en tenant compte, le cas échéant, de la masse du plateau de charge:

- a) pour les tubes de diamètre intérieur, d_i , inférieur ou égal à 100 mm, la force, F_0 , doit être de 7,5 N;
- b) pour les tubes de diamètre intérieur, d_i , supérieur à 100 mm, la force, F_0 , en newtons, doit être calculée à l'aide de l'Équation (2) et arrondie si nécessaire au newton supérieur:

$$F_0 = 250 \times 10^{-6} d_n \times L \quad (2)$$

où

d_n est le diamètre nominal du tube, en millimètres;

L est la longueur réelle de l'éprouvette, en millimètres.

La force de précharge effectivement appliquée doit être comprise entre 95 % et 105 % de la force calculée lorsqu'elle est mesurée avec l'exactitude possible avec la cellule de charge utilisée pour l'essai.

Régler ensuite la jauge de déformation et la cellule sur zéro.

En cas de litige, la méthode d'ajustement du zéro doit être appliquée, voir 8.6.