
**Tuyaux et tubes en caoutchouc et en
plastique — Mesurage de la flexibilité et
de la rigidité —**

Partie 3:

**Essais de courbure à des températures
basses et élevées**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Rubber and plastics hoses and tubing — Measurement of flexibility and
stiffness —*

Part 3: Bending tests at high and low temperatures

ISO 10619-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-b3f9219b609a/iso-10619-3-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10619-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-b3f9219b609a/iso-10619-3-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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 10619-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux (élastomères et plastiques)*.

L'ISO 10619 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Mesurage de la flexibilité et de la rigidité*.

- *Partie 1: Essais de courbure à température ambiante*
- *Partie 2: Essais de courbure à des températures inférieures à l'ambiante*
- *Partie 3: Essais de courbure à des températures basses et élevées*

Introduction

La présente méthode était initialement incluse dans l'ISO 1746¹⁾. La présente partie de l'ISO 10619 permet aux échantillons d'être soumis à essai à des températures inférieures à la température ambiante et à des températures élevées jusqu'à 200 °C.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10619-3:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-b3f9219b609a/iso-10619-3-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-b3f9219b609a/iso-10619-3-2011>

1) Supprimée.

Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Mesurage de la flexibilité et de la rigidité —

Partie 3: Essais de courbure à des températures basses et élevées

AVERTISSEMENT — Il convient que l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 10619 connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente partie de l'ISO 10619 n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10619 spécifie une méthode de détermination des caractéristiques de courbure des tuyaux et des tubes en caoutchouc et en plastique, y compris la force requise pour obtenir une courbure, sur une plage de températures de -60 °C à $+200\text{ °C}$. La nature de l'appareillage, cependant, limite son applicabilité aux tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique de faible diamètre intérieur, c'est-à-dire jusqu'à 12,5 mm.

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

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 4671, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Méthodes de mesurage des dimensions des tuyaux et de la longueur des flexibles*

ISO 8330, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Vocabulaire*

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 donnés dans l'ISO 8330 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 courbure

mise en forme d'un objet rectiligne ou contrainte imposée à celui-ci pour obtenir une courbe ou un angle à une température spécifiée

3.2 flexibilité

facilité à courber un tuyau sans qu'il soit endommagé par coquage, aplatissement, rupture ou craquelures

NOTE Un tuyau peut être courbé autour d'un mandrin, par exemple.

3.3 rigidité

résistance à la courbure d'un tuyau

4 Mode opératoire

4.1 Appareillage

4.1.1 Appareil d'essai de compression, dont la mâchoire mobile se déplace à 100 mm/min, équipé de préférence d'un enregistreur de diagramme. La mâchoire mobile peut comporter une échelle graduée en millimètres permettant de mesurer le diamètre de courbure, mais il est préférable de déterminer celui-ci à partir d'un graphique ou à l'aide d'un autre instrument de mesure.

4.1.2 Deux supports jumelés en forme de gouttière, comportant des butées pour caler les éprouvettes de tuyau (voir Figure 1).

4.1.3 Enceinte thermostatée, qui peut être montée sur l'appareil d'essai, en prévoyant un accès pour permettre le mesurage du diamètre extérieur du tuyau.

4.2 Éprouvettes tuyaux

4.2.1 Types et dimensions

L'essai doit être effectué sur deux éprouvettes tuyaux (une série), d'égale longueur, du tuyau ou du tube soumis à essai. La longueur des éprouvettes tuyaux dépend des dimensions des supports d'éprouvettes tuyaux et doit être de $2G + 0,5\pi(C + D)$, où G est la longueur des supports d'éprouvettes tuyaux (voir Figure 1) et C le double du rayon minimal de courbure dans la spécification appropriée. Les éprouvettes ne doivent en aucun cas entrer en contact avec les parois de l'enceinte, et la longueur L doit toujours être inférieure à la longueur de l'enceinte.

4.2.2 Nombre d'éprouvettes tuyaux

Sauf spécification contraire, trois séries d'essais doivent être réalisées (une série comportant deux éprouvettes tuyaux).

4.3 Conditionnement des éprouvettes tuyaux

Aucun essai ne doit être effectué moins de 24 h après la fabrication.

Pour les évaluations effectuées à titre de comparaison, l'essai doit, dans la mesure du possible, être réalisé dans le même délai après fabrication. La durée entre la fabrication de l'échantillon et la réalisation de l'essai doit être conforme à l'ISO 23529.

Avant l'essai, les éprouvettes tuyaux doivent être conditionnées à l'état non courbé ou dans leur courbure naturelle, pendant 5 h dans l'enceinte thermostatée (4.1.3) à la température spécifiée (voir 4.4).

4.4 Température d'essai

La température d'essai est spécifiée dans la spécification relative au tuyau considéré.

4.5 Mode opératoire d'essai

4.5.1 Lorsque l'essai est réalisé sur des échantillons conditionnés à des températures inférieures à la température ambiante, il convient de terminer l'essai suivant en 8 s à 12 s. Il convient de terminer en moins de 5 s les essais réalisés sur des échantillons conditionnés à des températures plus élevées et il convient de conditionner l'appareillage d'essai à la même température que l'éprouvette.

4.5.2 Mesurer trois fois le diamètre extérieur, D , au centre des éprouvettes non courbées au moyen d'un instrument de mesure approprié, comme spécifié dans l'ISO 4671. Un total de trois lectures par série pour chaque éprouvette doit être fait et il convient d'utiliser leur moyenne pour la valeur de D_i .

4.5.3 Installer les éprouvettes dans les supports avec un grand rayon de courbure et caler leurs extrémités contre les butées. La courbure doit suivre l'éventuelle courbure naturelle.

4.5.4 Démarrer l'appareil. Appliquer une force entre les parties A et B (voir Figure 1) et déterminer la force requise pour atteindre le double du rayon de courbure spécifié.

4.5.5 Diviser par deux la force obtenue par lecture directe ou à partir d'un graphique, afin d'obtenir la force de courbure correspondant à une seule éprouvette.

4.5.6 Mesurer la dimension extérieure, T , au niveau du plus petit diamètre de la partie courbée du tuyau (voir Figure 1). Il convient d'effectuer six mesures et d'utiliser leur moyenne pour la valeur de T_i .

5 Expression des résultats

Calculer la valeur de T_i/D_i en utilisant les valeurs moyennes obtenues.

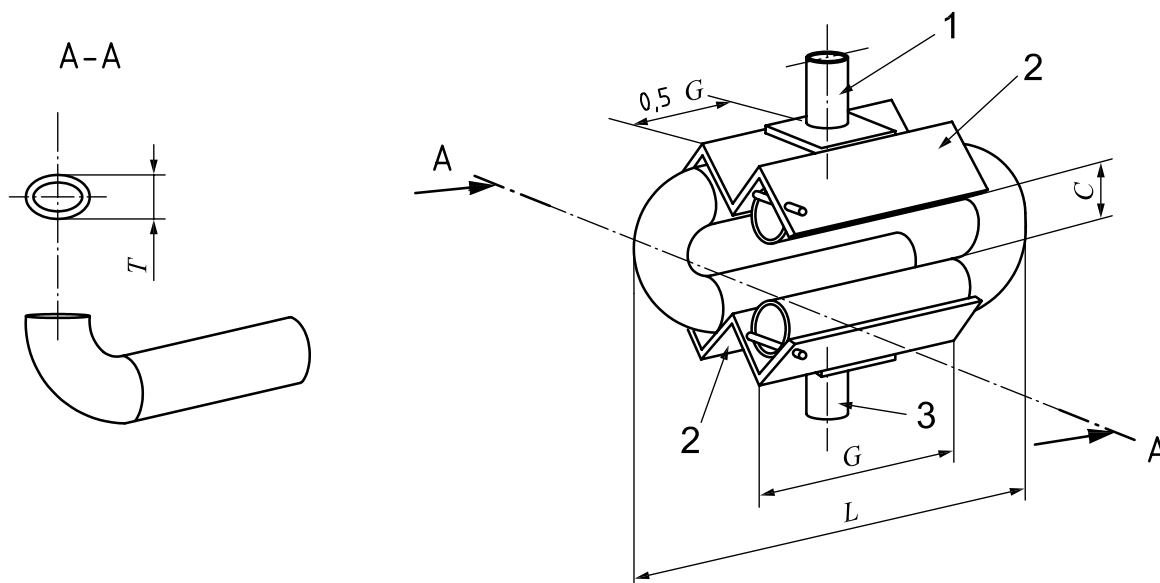
T_i est le diamètre extérieur mesuré (voir Figure 1) lorsque l'échantillon de tuyau a été courbé à son rayon de courbure minimal et D_i est le diamètre extérieur du tuyau mesuré au centre de l'échantillon à l'état non courbé.

Comparer le résultat avec la déformation admissible indiquée dans la spécification applicable au tuyau.

6 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 10619, c'est-à-dire l'ISO 10619-3:2011;
- b) les détails de la méthode utilisée; [ISO 10619-3:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-6349219b609a/iso-10619-3-2011)
- c) une description complète du tuyau ou du tube soumis à essai et une référence à la spécification du tuyau ayant servi de référence pour les essais;
- d) la température d'essai;
- e) les observations relatives à d'éventuelles variations brusques de section du tuyau ou à des irrégularités de courbure en cas de coquage du tuyau;
- f) la valeur de D_i , T_i et T_i/D_i ;
- g) une mention indiquant si T_i/D_i se situe dans les limites de déformation admissibles;
- h) la force requise pour obtenir le rayon de courbure spécifié, le cas échéant;
- i) la date de l'essai.



Légende

- 1 partie A
- 2 supports jumelés en forme de gouttière pour l'éprouvette tuyau
- 3 partie B
- C deux fois le rayon de courbure minimal
- G longueur des supports d'éprouvette
- $0,5G$ moitié de la longueur des supports d'éprouvette
- L longueur de l'éprouvette tuyau installée dans l'appareil,
 L étant inférieure à la longueur de l'enceinte thermostatée
- T plus petit diamètre de la partie courbée du tuyau

iteh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)
 ISO 10619-3:2011
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-f38219b6092/iso-10619-3-2011>

Figure 1 — Schema de montage pour l'essai

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10619-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/410401ff-f24b-4726-ada2-b3f9219b609a/iso-10619-3-2011>