
**Matières thermoplastiques — Préparation
d'éprouvettes tubulaires pour la
détermination de la résistance à la pression
hydrostatique des matières destinées au
moulage par injection**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Thermoplastics materials — Preparation of tubular test pieces for the
determination of the hydrostatic strength of materials used for injection
moulding*
(standards.iteh.ai)

ISO 15853:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/665b3d75-c4d7-466a-8233-5616ed880007/iso-15853-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Appareillage	2
4.1 Moule.....	2
4.2 Machine de moulage par injection	2
5 Éprouvettes	4
5.1 Généralités	4
5.2 Éprouvettes moulées par injection	4
5.3 Éprouvettes extrudées	4
6 Mode opératoire du moulage par injection	5
7 Caractéristiques des éprouvettes moulées par injection	6
7.1 Généralités	6
7.2 Aspect	6
7.3 Dimensions.....	6
7.4 Essai à l'étuve	6
7.5 Essai à l'écrasement.....	6
7.6 Rapport de préparation d'éprouvettes	6

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/665b5d75-c4d7-466a-8255-5616ed880007/iso-15853-1999>

© ISO 1999

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 iso@iso.ch

Imprimé 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 3.

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 15853 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 robinetterie en matières plastiques et leurs accessoires — Méthodes d'essais et spécifications de base*.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15853:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/665b3d75-c4d7-466a-8233-5616ed880007/iso-15853-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/665b3d75-c4d7-466a-8233-5616ed880007/iso-15853-1999>

Introduction

La présente Norme internationale spécifie une méthode de préparation d'éprouvettes de forme tubulaire, moulées par injection (voir la note à l'article 1), destinées à la détermination du comportement à long terme de leur matière constitutive.

Contrairement au cas des tubes, il est difficile de déterminer la résistance à la pression des produits du commerce tels que les raccords. En effet, les propriétés qui peuvent alors être mesurées sont faussées pour plusieurs raisons, en particulier:

- l'hétérogénéité des contraintes dans le produit;
- le facteur de forme (par exemple tés, coudes);
- la présence de lignes de soudure et, éventuellement, d'un point d'injection.

C'est pourquoi il fut envisagé de préparer des éprouvettes, moulées par injection, mais de la forme d'un tube, car il devient alors possible d'étudier le comportement dans le temps, sous une pression hydrostatique interne, de la composition destinée au moulage par injection, dans les mêmes conditions que les tubes eux-mêmes.

Les éprouvettes ainsi obtenues ont en effet une forme régulière, sans surépaisseur, sans ligne de soudure, et les contraintes induites dans leur paroi sont bien définies.

D'où la possibilité de les soumettre aux mêmes méthodes d'essai que les tubes. À savoir:

l'ISO 1167 pour la détermination de la résistance à la pression interne;

l'ISO 9080, ou méthode similaire, pour l'extrapolation des résultats d'essais de tenue à la pression;

l'ISO 12162 pour la détermination de la MRS (résistance minimale requise) et la classification de la matière.

Cependant, les propriétés des éprouvettes moulées par injection et les valeurs des mesures obtenues dépendent en grande partie des conditions de transformation de la matière. Il s'agit donc de normaliser des conditions opératoires afin que les éprouvettes soient reproductibles. Les principaux paramètres qui interviennent lors du moulage sont donc à définir.

D'autre part, les essais pour la détermination des caractéristiques de base de la matière nécessitent des durées très longues et sont, par suite, onéreux. Il importe, par conséquent, que les éprouvettes soient exemptes de défauts nuisibles aux résultats finals.

Des essais sont ainsi proposés pour vérifier, en particulier, l'importance des contraintes internes gelées et de la dégradation thermique, qui peuvent survenir lors de la transformation.

Matières thermoplastiques — Préparation d'éprouvettes tubulaires pour la détermination de la résistance à la pression hydrostatique des matières destinées au moulage par injection

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie un mode opératoire général pour la fabrication d'éprouvettes de forme tubulaire, moulées par injection, prévues pour la détermination de la résistance à la pression interne. Elle spécifie également la conception du moule à utiliser.

Ces éprouvettes, à base de la même matière que celle utilisée pour le moulage par injection des raccords, permettent de déterminer le comportement dans le temps de cette matière, sous une pression hydrostatique et dans des conditions identiques à celles utilisées pour les tubes extrudés. Il est en effet possible de soumettre les éprouvettes tubulaires moulées par injection à l'essai de résistance à la pression interne, conformément à l'ISO 1167, d'extrapoler les résultats, conformément à une méthode telle que celle spécifiée dans l'ISO 9080 pour déterminer la MRS, et de classer la matière conformément à l'ISO 12162.

Les éprouvettes tubulaires permettent aussi la vérification de certains points des courbes de régression contrainte/temps établies au préalable comme exigence minimale d'essai de matière.

Les bases ainsi fournies par la présente Norme internationale doivent permettre d'obtenir des éprouvettes reproductibles.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/665b3d75-c4d7-466a-8233-5616ed880007/iso-15853-1999>

Cependant la méthode est d'ordre général, et les paramètres du moulage par injection sont à préciser pour chacune des matières thermoplastiques considérées.

NOTE Si la composition utilisée pour le moulage par injection des composants de tuyauterie peut également être extrudée, l'étude de son comportement dans le temps peut alors être effectuée soit avec les éprouvettes tubulaires injectées, soit avec les éprouvettes extrudées.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 294-1:1996, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 1 : Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux.*

ISO 580:—¹⁾, *Raccords moulés par injection en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), en poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C), en acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS) et en acrylonitrile-styrène-acrylester (ASA) — Comportement à la chaleur — Méthode d'essai à l'étuve et dans un bain liquide.*

¹⁾ À publier. (Révision de l'ISO 580:1990)

ISO 1167:1996, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Résistance à la pression interne — Méthode d'essai.*

ISO 3126:—²⁾, *Systèmes de canalisations plastiques — Composants de canalisations plastiques — Mesurage et détermination des dimensions.*

ISO 9080:—³⁾, *Systèmes de canalisations et de gaines en matières plastiques — Détermination de la résistance hydrostatique à long terme des matières thermoplastiques sous forme de tubes par extrapolation.*

ISO 9853:1991, *Raccords moulés en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) pour canalisations avec pression — Essai à l'écrasement.*

ISO 12162:1995, *Matières thermoplastiques pour tubes et raccords pour applications avec pression — Classification et désignation — Coefficient global de service (de calcul).*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'article 3 de l'ISO 294-1:1996 s'appliquent.

4 Appareillage

4.1 Moule

Un moule à une seule cavité doit être utilisé pour la fabrication des éprouvettes moulées par injection. La Figure 1 donne un exemple de moule à une cavité et la Figure 2 montre l'éprouvette correspondante.

Le moule doit être alimentée par une extrémité, et le diamètre d'entrée, du côté de la base, doit être au moins de 5 mm.

Le système de transfert de la chaleur du moule doit être conçu de telle sorte que les différences de température en chaque point de la circonférence et le long de la cavité du moule soient inférieures à 5 °C.

Les tolérances d'usinage de la cavité dépendent de la matière à mouler. Le diamètre des éprouvettes doit être à 0,2 mm près.

4.2 Machine de moulage par injection

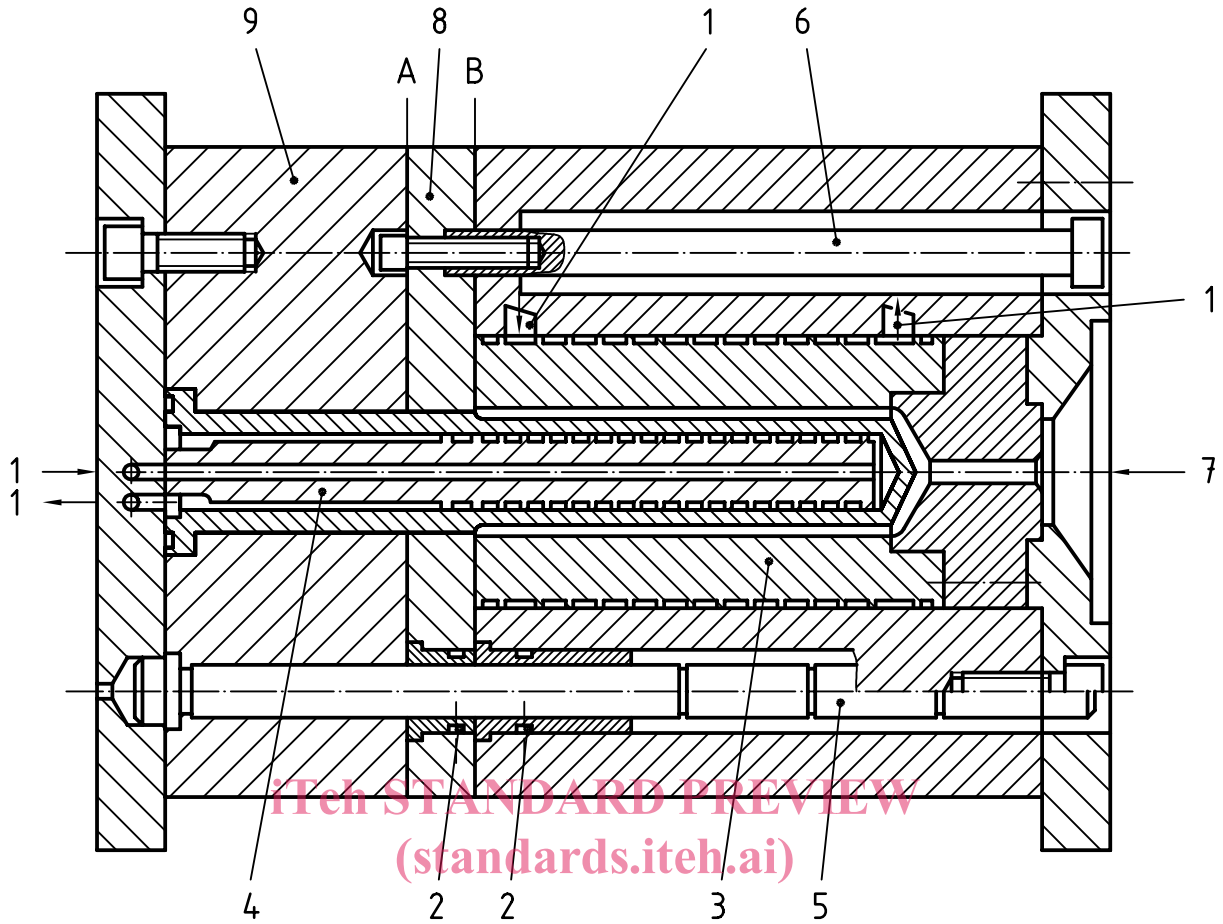
4.2.1 Utiliser une machine de moulage par injection automatique à vis, équipée des dispositifs nécessaires au contrôle et au maintien des conditions de moulage (voir 4.2 5).

4.2.2 La force de fermeture de la machine doit être suffisamment importante pour empêcher la formation de bavures, quelles que soient les conditions de fonctionnement.

4.2.3 Le type de vis utilisé doit être approprié à la matière à mouler par injection (par exemple diamètre, longueur, profondeur des filets, taux de compression). Il est recommandé d'utiliser une vis ayant un diamètre entre 18 mm et 40 mm (voir ISO 294-1).

²⁾ À publier. (Révision de l'ISO 3126:1974)

³⁾ À publier. (Révision de l'ISO/TR 9080:1992)



Légende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Fluide caloporteur, entrée et sortie | 5 | Axes guides |
| 2 | Orifices pour la lubrification | 6 | Axes d'éjection |
| 3 | Moule | 7 | Sens de l'injection |
| 4 | Noyau | | |

NOTE La pièce moulée est libérée en deux étapes:

- les parties 8 et 9 sortent du plan B ainsi que la pièce moulée jusqu'à ce que les axes d'éjection soient bloqués (la pièce se détache);
- la partie 9 sort du plan A jusqu'à ce que la pièce soit libérée et tombe.

Figure 1 — Exemple de moule à une seule cavité

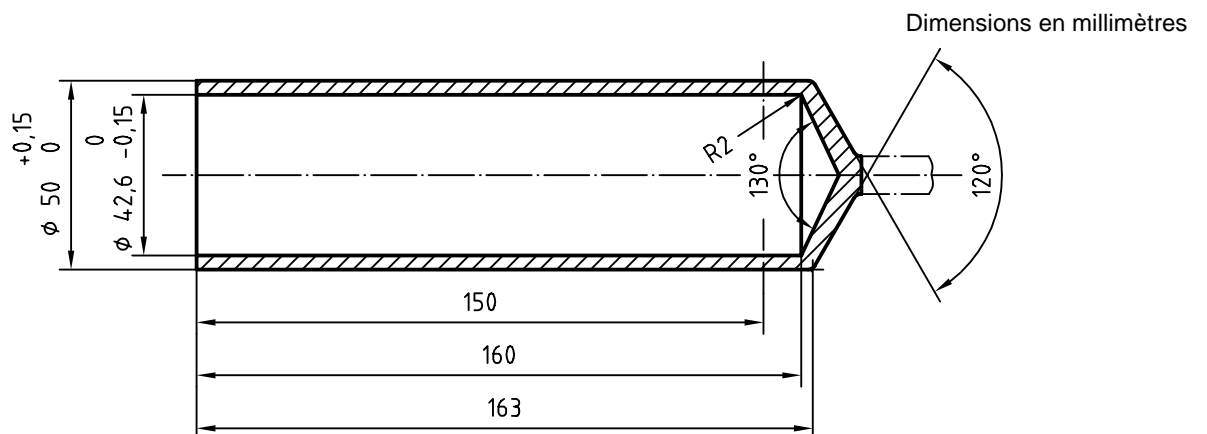


Figure 2 — Éprouvette moulée par injection ($d_n = 50$, série de tubes S6,3)

4.2.4 Le rapport de la charge d'injection du moule au volume de la course de la vis ne doit pas, en général, être inférieur à 1:10 ni supérieur à 1:2 (c'est-à-dire entre 10 % et 50 % d'efficacité du volume utilisé).

Avec les thermoplastiques sensibles à la chaleur, un rapport plus faible peut être requis. Le rapport ne doit pas être grand au point que la matière commence de réticuler.

4.2.5 Le système de contrôle de la machine doit pouvoir maintenir les conditions de fonctionnement dans les limites suivantes:

— pression d'injection	± 3 %
— durée d'injection	± 0,05 s
— pression de maintien	± 5 %
— durée de maintien	± 5 %
— température du plastique à l'état fondu	± 3 °C
— température de la surface du moule	± 3 °C jusqu'à 80 °C ± 5 °C au-dessus de 80 °C
— masse de la charge	± 1 %

4.2.6 Il faut utiliser un pyromètre à aiguille étalonné, précis à ± 1 °C, pour mesurer la température de la matière plastique à l'état fondu. De même une sonde thermométrique de surface, étalonnée, précise à ± 1 °C, doit être utilisée pour mesurer la température de la surface du moule.

(standards.iteh.ai)

5 Éprouvettes

ISO 15853:1999

5.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/665b3d75-c4d7-466a-8233-5616ed880007/iso-15853-1999>

Les pièces de forme tubulaire, moulées par injection constituent les éprouvettes destinées aux essais de résistance à la pression hydrostatique conformément à l'ISO 1167.

5.2 Éprouvettes moulées par injection

Ces éprouvettes doivent être moulées par injection avec une extrémité fermée, comme illustré à la Figure 3.

NOTE Il convient que des éprouvettes moulées par injection avec une ligne de soudure longitudinale et avec des extrémités ouvertes ne soient utilisées que pour des comparaisons et études.

Le diamètre extérieur nominal, d_n , des éprouvettes doit être compris entre 25 mm et 110 mm inclus. Leur épaisseur de paroi dépendra de la matière concernée.

La longueur libre, l_0 , des éprouvettes entre les embouts doit être de $3d_n$, sauf pour le diamètre extérieur nominal $d_n = 50$, pour lequel la longueur libre minimale doit être de 140 mm.

5.3 Éprouvettes extrudées

Ces éprouvettes doivent être extrudées avec des extrémités ouvertes, comme illustré à la Figure 3, lesquelles recevront des bouchons pour l'essai de pression consécutif.

Elles peuvent être obtenues aussi à partir d'un tuyau extrudé.

Le diamètre extérieur nominal, d_n , des éprouvettes doit être compris entre 25 mm et 110 mm inclus. Leur épaisseur de paroi dépendra de la matière concernée.

La longueur libre, l_0 , des éprouvettes entre les embouts doit être $3d_n$ et au minimum de 250 mm.

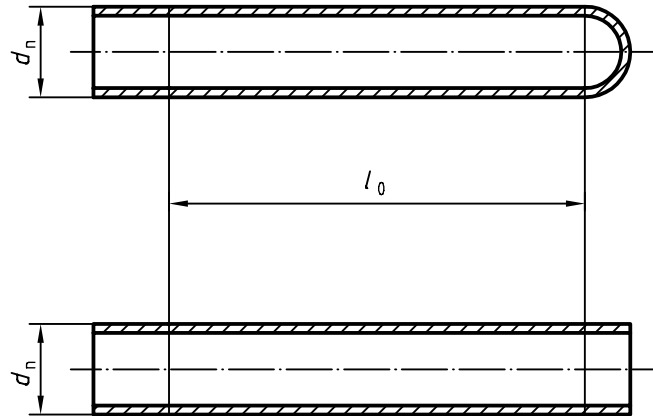


Figure 3 — Éprouvettes obtenues par moulage par injection (épreuve supérieure) et par extrusion (épreuve inférieure)

6 Mode opératoire du moulage par injection

Si nécessaire, la matière doit être conditionnée avant sa transformation.

Modifier les conditions de moulage en ajustant les paramètres jusqu'à ce que les pièces moulées soient exemptes de retassures, de cloques ou autres défauts visibles et comportent un minimum de bavures.

Eu égard au rapport élevé longueur/diamètre, à la faible épaisseur de la pièce moulée, maintenir une faible vitesse d'injection.

NOTE 1 Pour beaucoup de matières thermoplastiques, une vitesse d'injection de $80 \text{ mm/s} \pm 40 \text{ mm/s}$ de la masse fondue peut convenir.

ISO 15853:1999

Éliminer les pièces moulées jusqu'à ce que les conditions de fonctionnement de la machine soient stabilisées. Enregistrer alors ces conditions et commencer à recueillir les pièces moulées.

NOTE 2 Il est judicieux de vérifier qu'aucune décomposition de la matière n'a eu lieu lors du moulage en effectuant des essais convenables, tels que la comparaison de l'indice de fluidité à chaud et de la valeur K avec ceux de la composition initiale. Il convient que les résultats soient dans la zone des valeurs spécifiées dans la norme de produit concernée ou par le fournisseur de matière première.

Pendant le moulage, maintenir les conditions stabilisées à l'aide de dispositifs convenables, par exemple en contrôlant le volume injecté ou la masse de la charge.

Maintenir la pression de maintien jusqu'à ce que la matière soit solidifiée dans la section d'entrée, c'est-à-dire jusqu'à ce que la masse moulée ait atteint une valeur maximale, dans ces conditions.

Les données suivantes de moulage par injection doivent être enregistrées:

- a) température de surface du moule, en degrés Celcius ($^{\circ}\text{C}$);
- b) température de la matière plastique fondue, en degrés Celcius ($^{\circ}\text{C}$);
- c) durée d'injection, en secondes (s);
- d) pression d'injection, en mégapascals (MPa);
- e) durée de maintien de la pression, en secondes(s);
- f) pression de maintien, en mégapascals (Mpa);
- g) durée totale du cycle, en secondes (s);