

NORME
INTERNATIONALE

ISO
1167

Deuxième édition
1996-11-01

**Tubes en matières thermoplastiques
pour le transport des fluides — Résistance
à la pression interne — Méthode d'essai**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Resistance to internal
pressure — Test method*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c123502-3ef7-45b7-9f93-aa5cc7715e76/iso-1167-1996>



Numéro de référence
ISO 1167:1996(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 1167 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 1167:1973), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

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

Imprimé en Suisse

Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Résistance à la pression interne — Méthode d'essai

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai pour la détermination de la résistance des tubes en matières thermoplastiques à une pression interne d'eau constante, à une température donnée.

Elle est applicable aux tubes en matières thermoplastiques destinés au transport des fluides.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 161-1:1996, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Diamètres extérieurs nominaux et pressions nominales — Partie 1: Série métrique.*

ISO 3126:1974, *Tubes en matières thermoplastiques — Mesurage des dimensions.*

ISO/TR 9080:1992, *Tubes thermoplastiques pour le transport des fluides — Méthode d'extrapolation des essais de rupture sous pression, en vue de la détermination de la résistance à long terme des matières thermoplastiques pour les tubes.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 161-1 s'appliquent.

4 Principe

Après conditionnement, les éprouvettes sont soumises à une pression hydrostatique interne constante spécifiée pendant une durée définie ou jusqu'à leur défaillance.

Durant tout l'essai, les éprouvettes sont maintenues dans une ambiance à une température constante spécifiée, qui est soit de l'eau (essai «à l'eau dans l'eau»), soit un autre liquide (essai «à l'eau dans un liquide»), soit de l'air (essai «à l'eau dans l'air»).

5 Paramètres d'essai

Les paramètres d'essai suivants sont indiqués dans les normes qui se réfèrent à la présente Norme internationale:

- a) le type d'embouts à utiliser (voir 6.1);
- b) les dimensions et la série S du tube à utiliser (voir 7.1);
- c) la température d'essai (voir 6.2 et 10.1);
- d) pour les tubes de diamètre extérieur nominal, d_n , supérieur à 315 mm, la longueur libre de l'éprouvette si elle est différente de 1 000 mm (voir 7.1.1);
- e) le nombre d'éprouvettes (voir 7.2);
- f) la pression d'essai, p , ou la contrainte, σ , à induire dans la paroi par cette pression (voir 8.2.2);
- g) la durée du conditionnement (voir article 9), si elle est différente de celle donnée dans le tableau 1;
- h) le type d'essai, c'est-à-dire à l'eau dans l'eau, à l'eau dans un liquide ou à l'eau dans l'air (voir article 4 et 10.1);
- i) la durée de l'essai sous pression et les critères relatifs à la défaillance (voir 10.3);
- j) les exigences, ou les exemples d'exigences, s'il y en a, qui définissent le lancement d'essais supplémentaires.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6 Appareillage

6.1 Embouts, fixés aux extrémités du tube

ISO 1167:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c123502-3ef7-45b7-9f93-aa5cc7715e76/iso-1167-1996>

Ils doivent permettre, à l'aide d'un système approprié, d'assurer l'étanchéité et la liaison avec le dispositif de mise sous pression.

Les embouts doivent être l'un des types suivants:

- a) Type A: Pièces de raccordement fixées d'une manière rigide à l'éprouvette sans liaison entre elles, et par conséquent transmettant l'effet de fond à l'éprouvette, comme le montre, à titre d'exemple, la figure 1 a). Elles peuvent être constituées par des brides aux extrémités d'un tube de grand diamètre, éventuellement soudées si les brides, les bouchons ou les plaques sont à base d'une matière compatible avec l'éprouvette.
- b) Type B: Pièces métalliques femelles munies de bagues assurant l'étanchéité sur la surface externe de l'éprouvette, reliées entre elles, et par conséquent ne transmettant pas l'effet de fond à l'éprouvette. Elles peuvent comporter une ou plusieurs tiges métalliques de liaison, voir figure 1 b), tout en permettant aux extrémités de l'éprouvette de se déplacer longitudinalement afin d'éviter le flambage dû à la dilatation thermique.

Dans le cas d'un serrage avec des dents, tout angle vif qui viendrait au contact de la surface extérieure du tube doit être arrondi.

La matière constitutive de l'embout ne doit pas avoir d'influence sur le tube soumis à l'essai.

NOTES

1 En général, les tenues sont plus courtes avec les embouts de type B qu'avec ceux de type A, car les contraintes et les déformations obtenues sont différentes.

2 À défaut de précautions, les embouts de type B peuvent provoquer le flambage des éprouvettes si ces dernières sont montées à une température inférieure à la température d'essai.

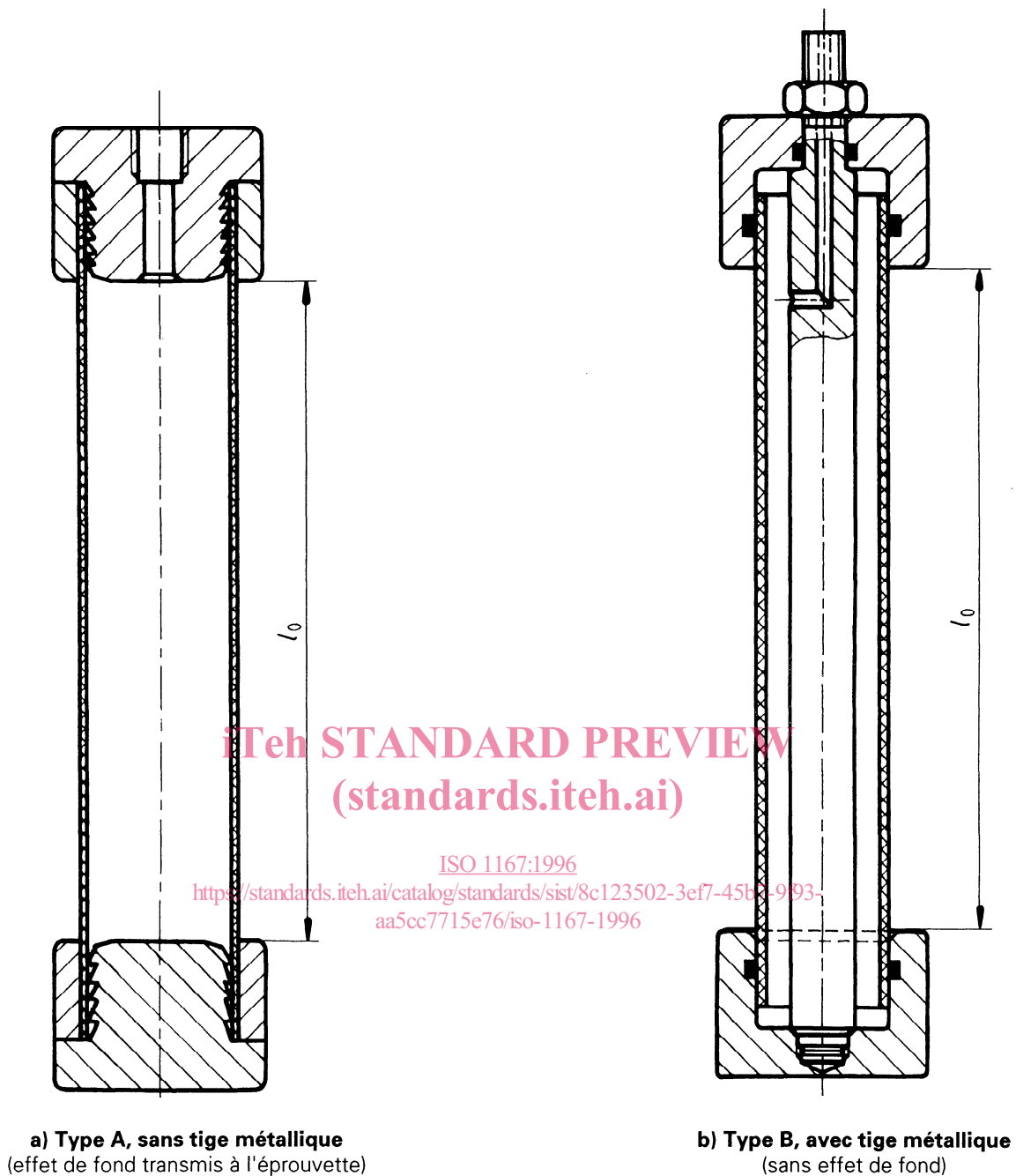


Figure 1 — Exemples de dispositifs pour l'essai de pression interne des tubes

Pour l'estimation des matières destinées aux tubes et/ou raccords conformément à l'ISO/TR 9080, les embouts de type A doivent être utilisés, à moins que la norme concernée en spécifie d'autres.

L'embout de référence est l'embout de type A.

6.2 Bac, rempli d'eau ou d'un autre liquide, maintenu à une température constante spécifiée dans la norme concernée, à ± 1 °C en moyenne, avec des écarts maximaux de ± 2 °C (voir 10.2), ou **étuve** dont la température doit être maintenue à la température prescrite à ± 3 °C en moyenne, avec des écarts maximaux de ± 4 °C.

Si une ambiance autre que l'eau est utilisée, il faut prendre les précautions nécessaires, en particulier celles qui concernent la sécurité et l'interaction du liquide et de la matière de l'éprouvette.

Si des ambiances autres que l'eau sont utilisées, les essais comparatifs doivent être effectués dans la même ambiance.

Comme les résultats sont fortement influencés par la température, la tolérance sur celle-ci doit être aussi réduite que possible dans les limites spécifiées, par exemple à l'aide d'une circulation forcée du fluide. Pour les essais dans l'air, il est recommandé de contrôler la température de surface du tube en plus de celle de l'air.

L'eau ne doit pas renfermer d'impuretés qui pourraient avoir une influence sur les résultats.

6.3 Dispositifs, permettant de placer les éprouvettes dans le bac ou dans l'étuve (6.2), de telle manière qu'elles ne puissent être en contact ni entre elles ni avec les parois du bac ou de l'étuve.

6.4 Dispositif de mise sous pression, permettant d'appliquer la pression requise progressivement et sans à-coups conformément à 10.1, et de la maintenir constante, à $\pm 2\%$, pendant tout l'essai.

Les résultats étant fortement influencés par la pression, la tolérance sur celle-ci doit être aussi réduite que possible dans les limites prescrites.

NOTES

1 Il est recommandé d'appliquer, de préférence, la pression individuellement à chaque éprouvette. Cependant, l'utilisation d'un appareillage permettant d'appliquer la pression simultanément à plusieurs éprouvettes est également admise, s'il n'y a pas de risque d'interférence lors des ruptures (par exemple en utilisant une vanne d'isolement ou lors d'un essai basé sur la première défaillance d'un lot).

2 Il est recommandé de prévoir un dispositif automatique de réajustement de la pression à la valeur prescrite lorsque celle-ci baisse légèrement (par exemple à la suite du gonflement de l'éprouvette).

ISO 1167:1996

6.5 Dispositifs de mesure de la pression, capables de contrôler la conformité à la pression d'essai spécifiée [voir 8.2.2 et f) de l'article 5]. Dans le cas de manomètres ou de dispositifs de mesure de la pression étalonnés similaires, la gamme doit être telle que la pression requise soit dans la zone étalonnée du dispositif utilisé (voir 8.1).

Les dispositifs de mesure de la pression ne doivent pas souiller le fluide.

Pour l'étalonnage, il est recommandé d'utiliser un manomètre-étalon.

6.6 Thermomètre ou équivalent, capable de contrôler la conformité à la température d'essai spécifiée [voir 6.2 et c) de l'article 5].

6.7 Compteur de temps, capable d'enregistrer la durée d'application de la pression jusqu'à la rupture ou la fuite.

NOTE — Il est recommandé d'utiliser un appareil sensible aux variations de pression dues à un défaut d'étanchéité ou à la rupture, et capable d'arrêter le compteur de temps et de fermer, si nécessaire, le circuit de pression de l'éprouvette concernée.

6.8 Dispositif de mesure des épaisseurs de paroi, conforme à l'ISO 3126, avec des touches hémisphériques, et tel que des mesurages sur toute la longueur de l'éprouvette soient possibles.

NOTE — Un appareil de mesure à ultrasons étalonné peut être utilisé.

6.9 Dispositif de mesure du diamètre extérieur moyen du tube, conforme à l'ISO 3126, par exemple un ruban métallique.

7 Éprouvettes

7.1 Dimensions

7.1.1 Longueur libre

La longueur libre, l_0 , de chaque éprouvette, entre les embouts, doit être au moins trois fois le diamètre extérieur nominal du tube, d_n , pour les tubes de diamètre extérieur nominal $d_n \leq 315$ mm, avec un minimum de 250 mm. Pour les tubes de diamètre extérieur nominal $d_n > 315$ mm, il faut utiliser une longueur libre supérieure ou égale à 1 000 mm.

7.1.2 Longueur totale

Dans le cas des embouts de type B, la longueur totale de l'éprouvette doit être telle qu'il n'y ait aucun contact avec le fond des embouts durant l'essai.

7.2 Nombre

À moins d'autres spécifications dans la norme concernée, trois éprouvettes au moins doivent être préparées.

Le nombre d'éprouvettes dépend de l'objet de l'essai (par exemple essai d'aptitude à l'emploi, essai de contrôle de qualité interne ou externe, etc.).

iTeh STANDARD PREVIEW

8 Étalonnage des appareils et calcul de la pression d'essai

8.1 Étalonnage des appareils

ISO 1167:1996

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/8c123502-3ef7-45b7-9f93->

Les dispositifs de réglage de la pression et de la température, et les dispositifs de mesure de la température, de la pression et du temps doivent être étalonnés à une précision compatible avec celle de la mesure, et à une fréquence liée aux conditions d'utilisation.

8.2 Calcul de la pression d'essai

8.2.1 Mesurer, conformément à l'ISO 3126, l'épaisseur minimale de paroi et le diamètre extérieur moyen de la longueur libre des éprouvettes en utilisant les dispositifs prescrits en 6.8 et 6.9, respectivement.

8.2.2 Si nécessaire [voir f) de l'article 5], calculer la pression d'essai, p , en bars ²⁾, avec trois chiffres significatifs, à l'aide de l'équation suivante:

$$p = 10\sigma \frac{2e_{\min}}{d_{\text{em}} - e_{\min}}$$

où

σ est la contrainte qui doit être induite par la pression, en mégapascals;

d_{em} est le diamètre extérieur moyen mesuré de l'éprouvette, en millimètres;

e_{\min} est l'épaisseur minimale de paroi mesurée de la longueur libre de l'éprouvette, en millimètres.

2) 1 bar = 10^5 Pa = 0,1 MPa

9 Conditionnement

Nettoyer et sécher les éprouvettes (voir article 7) afin de les débarrasser de toute trace de saleté, huile, cire ou autre saleté, et monter à leurs extrémités les embouts (voir 6.1) choisis pour l'essai. Remplir les éprouvettes d'eau, qui peut être préchauffée à une température de 5 °C, au plus, au-dessus de la température d'essai.

Immerger les éprouvettes pleines d'eau dans le bain d'eau ou les placer dans l'étuve à la température requise et les conditionner pendant la durée spécifiée dans le tableau 1. Si le conditionnement est réalisé à une température supérieure à 100 °C, il faut appliquer un peu de pression pour éviter la vaporisation.

Tableau 1 — Durées de conditionnement

e_{\min} mm	Durée de conditionnement
$e_{\min} < 3$	1 h ± 5 min
$3 \leq e_{\min} < 8$	3 h ± 15 min
$8 \leq e_{\min} < 16$	6 h ± 30 min
$16 \leq e_{\min} < 32$	10 h ± 1 h
$32 \leq e_{\min}$	16 h ± 1 h

Sauf pour les contrôles de fabrication, il n'est pas recommandé que les éprouvettes soient soumises à l'essai dans les 15 h consécutives à la fabrication des tubes, sauf spécifications contraires dans la norme concernée pour la matière considérée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

10 Mode opératoire

ISO 1167:1996

10.1 Choisir le type d'essai, c'est-à-dire «à l'eau dans l'eau», «à l'eau dans l'air» ou «à l'eau dans un liquide», comme cela est spécifié dans la norme concernée.

Raccorder les éprouvettes conditionnées (voir article 9) au dispositif de mise sous pression (6.4) et purger l'air. Appliquer progressivement et sans à-coups la pression d'essai (calculée selon 8.2.2) à $\pm 2\%$ en un temps le plus court possible, entre 30 s et 1 h, selon la matière, les dimensions du tube et les caractéristiques de l'équipement de pression.

Déclencher le compteur de temps (6.7) lorsque la pression d'essai est atteinte.

10.2 Laisser les éprouvettes suspendues dans l'ambiance thermorégulée. Maintenir la température constante (voir la norme concernée) à ± 1 °C en moyenne avec un écart maximal de ± 2 °C pour un liquide, à ± 3 °C en moyenne avec un écart maximal de ± 4 °C pour une étuve (voir 6.2) jusqu'à la fin de l'essai, conformément à 10.3 ou 10.4, selon le cas.

10.3 Arrêter l'essai soit lorsque la durée prescrite est atteinte [voir i) de l'article 5], soit lorsqu'une rupture ou une fuite de l'éprouvette se produit; dans ce cas, noter la durée sauf si le mode opératoire décrit en 10.4 est applicable.

S'il y a rupture, noter son type, c'est-à-dire fragile ou ductile.

NOTE — La rupture est du type «fragile» si aucune déformation plastique ne se produit dans la zone de rupture. Si la rupture est accompagnée d'une déformation plastique dans la zone de rupture, elle est du type «ductile».

S'il y a une défaillance de l'appareillage, les essais d'une durée supérieure à 1 000 h peuvent être poursuivis à condition que l'appareillage soit remis en état en 3 jours. Les essais d'une durée supérieure à 5 000 h peuvent être poursuivis si l'appareillage est réparé en 5 jours. Si, après la défaillance de l'appareillage, les éprouvettes à la

pression d'essai sont isolées par une vanne électrique ou tout autre moyen, l'essai peut être poursuivi dans le cas d'arrêts complets d'une durée supérieure à celle indiquée ci-dessus. Il faut noter que la pression diminuera progressivement à cause du fluage de l'éprouvette. Le temps pendant lequel l'appareillage ne peut pas fonctionner normalement ne doit pas compter dans la durée de l'essai.

10.4 Si une rupture se produit sur une éprouvette à une distance de moins de $0,1 l_0$ d'un embout, il n'est pas tenu compte du résultat, et l'essai doit être recommencé avec une autre éprouvette.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les indications suivantes:

- a) la référence à la présente Norme internationale et à la norme concernée;
- b) l'identification complète de l'échantillon;
- c) la nature de la matière;
- d) les dimensions nominales du tube;
- e) les dimensions mesurées de l'éprouvette, en millimètres;
- f) la température d'essai et la précision de son mesurage;
- g) la contrainte appliquée, en mégapascals;
- h) la pression d'essai calculée, en bars;
- i) la nature de l'ambiance, c'est-à-dire air, eau ou liquide (et nature de ce dernier);
- j) le type d'embouts;
- k) les longueurs totale et libre de l'éprouvette, en millimètres;
- l) le nombre d'éprouvettes essayées;
- m) la durée de l'essai;
- n) en cas de rupture, son type;
- o) les observations faites au cours et après l'essai;
- p) tout facteur qui peut avoir modifié les résultats, tel que tout incident ou détail opératoire non spécifié dans la présente Norme internationale;
- q) la date de l'essai ou les dates entre lesquelles l'essai fut réalisé.

Full STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 1167:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c123502-3ef7-45b7-9f93-aa5cc7715e76/iso-1167-1996>