
**Tubes en matières thermoplastiques —
Détermination du taux de fluage**

Thermoplastics pipes — Determination of creep ratio

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9967:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007>



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 9967:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007>



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

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Symboles	1
3 Principe	1
4 Appareillage	1
5 Éprouvettes	2
6 Conditionnement	4
7 Mode opératoire d'essai	4
8 Détermination du taux de fluage	5
9 Rapport d'essai	8
Annexe A (informative) Fluage d'une matière thermoplastique	10
Bibliographie	12

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 9967:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007>

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 9967 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*).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9967:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique.

ISO 9967:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007>

Introduction

L'expérience montre que, lorsqu'un tube est installé dans le sol conformément à un code de pose approprié, l'augmentation de la déformation s'arrête après une courte période. Cette période variera en fonction du sol et des conditions d'installation mais ne dépassera pas deux ans.

C'est pourquoi le taux de fluage à deux ans, déterminé conformément à la présente Norme internationale, est destiné à être utilisé dans les calculs statiques à long terme.

La théorie du fluage des matières thermoplastiques est brièvement expliquée dans l'Annexe A.

À titre expérimental, l'essai peut être effectué sur des éprouvettes ayant d'autres âges, à d'autres températures et/ou pendant d'autres durées d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9967:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9967:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ac9d000-bb45-4a73-96d6-23221cd29f67/iso-9967-2007>

Tubes en matières thermoplastiques — Détermination du taux de fluage

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination du taux de fluage de tubes en matières thermoplastiques ayant une section circulaire.

2 Symboles

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

		Unité
d_n	diamètre nominal du tube	mm
d_i	diamètre intérieur du tube-éprouvette	mm
F	charge	kN
F_0	précharge	N
L	longueur de l'éprouvette	mm
y_0	déformation initiale mesurée	mm
Y_t	déformation calculée au temps t	mm
Y_2	déformation extrapolée à deux ans	mm
δ	déformation verticale pour la détermination de la charge	mm
γ	taux de fluage	

3 Principe

Une section de longueur de tube est placée entre deux plateaux parallèles horizontaux et plats et une force de compression constante est appliquée pendant 1 008 h (42 jours).

La déformation du tube est enregistrée à intervalles définis de manière à obtenir un tracé de la déformation du tube en fonction du temps. La linéarité des résultats est analysée et le taux de fluage calculé comme le rapport entre la valeur de la déformation extrapolée à 2 ans et la déformation mesurée après 6 min (0,1 h).

NOTE On suppose que la température d'essai, selon le cas (voir 7.1), est établie dans la norme de référence.

4 Appareillage

4.1 Machine de compression, capable d'appliquer sur le tube, par l'intermédiaire de deux plateaux (4.2), la précharge, F_0 (voir 7.4), et la charge nécessaire, F (voir 7.5), et de les maintenir à 1 % près.

La charge peut être appliquée soit directement soit indirectement par exemple à l'aide d'un dispositif avec un bras de levier.

4.2 Deux plateaux, entre lesquels la charge de compression peut être appliquée à l'éprouvette. Ces plateaux doivent être plats, lisses et propres et ne doivent pas se déformer pendant l'essai, ce qui pourrait affecter les résultats.

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

4.3 Appareils de mesure, capables de déterminer

- chacune des valeurs de la longueur d'une éprouvette (voir 5.2), à 1 mm près,
- le diamètre intérieur d'une éprouvette, à 0,1 mm ou à 0,2 % près, la plus grande des deux valeurs étant retenue,
- le changement de diamètre intérieur d'une éprouvette, dans le sens d'application de la charge, avec une exactitude de 0,1 mm ou 0,1 % de la déformation, la plus grande des deux valeurs étant retenue.

Le changement de diamètre intérieur peut être mesuré à l'intérieur du tube ou être déterminé à partir du déplacement du plateau supérieur. En cas de litige, le diamètre intérieur doit être utilisé comme référence.

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

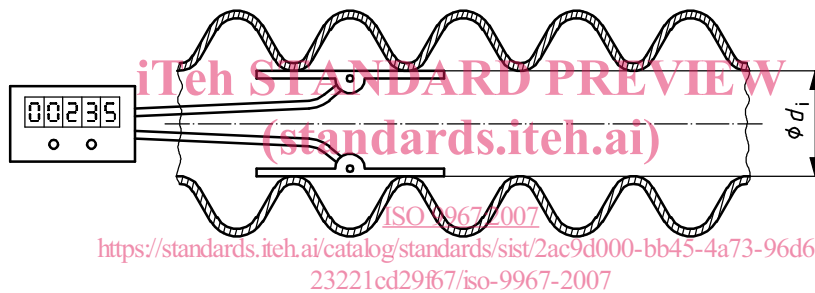


Figure 1 — Exemple d'appareil de mesure du diamètre intérieur d'un tube ondulé

4.4 Chronomètre (voir 7.5 et 7.6), capable de déterminer les six premières minutes, à 1 s près, et les temps restants à 0,1 % près.

5 Éprouvettes

5.1 Marquage et nombre d'éprouvettes

Le tube dont on recherche le taux de fluage doit porter sur toute la longueur de sa surface extérieure, un marquage sous forme d'une ligne sur une génératrice. Trois éprouvettes, respectivement A, B et C, doivent être prélevées sur ce tube marqué de telle manière que les extrémités de ces éprouvettes soient perpendiculaires à l'axe du tube et leur longueur conforme à 5.2.

5.2 Longueur des éprouvettes

5.2.1 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 1. La longueur de chaque éprouvette doit être conforme à 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 ou 5.2.5, selon le cas.

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

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

Tableau 1 — Nombre de longueurs mesurées

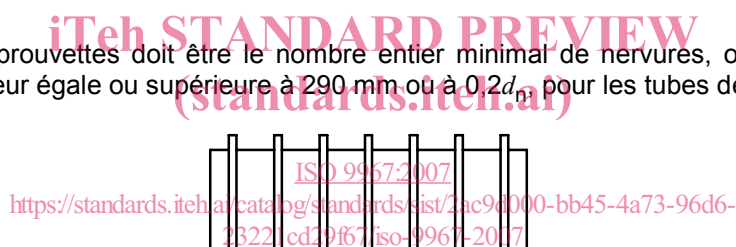
Diamètre nominal, d_n , du tube mm	Nombre de longueurs mesurées
$d_n \leq 200$	3
$200 < d_n < 500$	4
$d_n \geq 500$	6

5.2.2 Pour les tubes ayant un diamètre nominal, d_n , inférieur ou égal à 1 500 mm, la longueur moyenne des éprouvettes doit être de (300 ± 10) mm.

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

5.2.4 Les tubes à paroi structurée à nervures ou ondulations perpendiculaires ou ayant d'autres profils réguliers 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 autres profils.

La longueur des éprouvettes doit être le nombre entier minimal de nervures, ondulations ou autres profils donnant une longueur égale ou supérieure à 290 mm ou à $0,2d_n$ pour les tubes de plus de 1 500 mm.



Légende

p pas

L longueur d'éprouvette

Figure 2 — Éprouvette découpée dans un tube ayant des nervures perpendiculaires

5.2.5 Les tubes à paroi structurée à nervures ou ondulations spiralées ou ayant d'autres profils réguliers doivent être coupés de telle façon que la longueur des éprouvettes soit égale au diamètre intérieur ± 20 mm mais ne soit pas inférieure à 290 mm ou supérieure à 1 000 mm.

5.3 Diamètre intérieur de l'éprouvette ou des éprouvettes

Les diamètres intérieurs d_{iA} , d_{iB} et d_{iC} des éprouvettes respectives A, B et C (voir 5.1) doivent être déterminés

- a) soit en faisant la moyenne arithmétique de quatre mesures obtenues à partir de mesurages effectués à intervalles de 45° , sur une section située à mi-longueur, chaque mesurage devant être déterminé à 0,1 mm ou 0,2 % près, la plus grande des deux valeurs étant retenue,
- b) soit par le mesurage sur une section située à mi-longueur, au moyen d'un ruban π , tel que décrite dans l'ISO 3126^[1].

NOTE L'ISO 3126 est donnée comme référence dans la Bibliographie parce que l'utilisateur a le choix de l'utiliser ou non [option b) ou option a)]. Cependant si l'option b) est choisie, l'ISO 3126 peut être considérée comme indispensable à l'utilisation de la présente Norme internationale et donc comme référence normative.

La valeur moyenne calculée du diamètre intérieur de chaque éprouvette A, B et C doit être respectivement enregistrée comme étant d_{iA} , d_{iB} et d_{iC} .

La moyenne d_i de ces trois valeurs calculées doit être calculée en utilisant l'Équation (1):

$$d_i = \frac{d_{iA} + d_{iB} + d_{iC}}{3} \tag{1}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.4 Âge des éprouvettes

Pour démarrer les essais conformément à l'Article 7, l'âge des éprouvettes doit être de (21 ± 2) jours.

6 Conditionnement

Les éprouvettes doivent être conditionnées dans l'air, à la température d'essai (voir 7.1), pendant au moins 24 h, juste avant d'être essayées conformément à l'Article 7.

7 Mode opératoire d'essai

7.1 Sauf spécification contraire dans la norme de référence, effectuer les opérations suivantes à (23 ± 2) °C ou à (27 ± 2) °C dans les pays où la température normalisée de laboratoire est de 27 °C.

En cas de litige, la température de (23 ± 2) °C doit être utilisée.

7.2 S'il est possible de déterminer la position dans laquelle l'éprouvette présente la rigidité annulaire la plus faible, placer la première éprouvette, A, dans cette position dans son dispositif de mise en charge.

Sinon, placer la première éprouvette de telle façon que la ligne de marquage soit en contact avec le plateau parallèle supérieur.

Faire tourner les deux autres éprouvettes, B et C, respectivement de 120° et 240° par rapport à la position de la première éprouvette en les plaçant dans leurs dispositifs de mise en charge.

7.3 Pour chaque éprouvette, fixer la jauge de déformation et contrôler la position angulaire de l'éprouvette par rapport au plateau parallèle supérieur.

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

Appliquer, selon le cas, une des précharges suivantes, F_0 , arrondie à l'entier immédiatement supérieur si elle est calculée à partir de l'Équation (2) [voir point b)], en tenant compte de la masse correspondante du plateau de mise en charge:

- a) pour les tubes ayant un diamètre, d_n , inférieur ou égal à 100 mm, F_0 doit être de 7,5 N;
- b) pour les tubes ayant un diamètre, d_n , supérieur à 100 mm, F_0 doit être calculé à l'aide de l'Équation (2) et en arrondissant, si nécessaire, le résultat à l'entier immédiatement supérieur:

$$F_0 = 0,000\ 25d_n \times L \quad (2)$$

où

F_0 est la précharge calculée, en newtons;

d_n est le diamètre nominal du tube, exprimé en millimètres;

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

7.5 Dans les 5 min suivant l'application de la précharge, F_0 , régler à zéro la jauge de déformation et commencer à appliquer à l'éprouvette une charge de compression croissante de façon à obtenir une charge, F , au bout de 20 s à 30 s. Cette charge, F , doit être choisie de telle façon que, au bout de 360 s (6 min), l'éprouvette présente une déformation de $(1,5 \pm 0,2)\%$, c'est-à-dire:

$$\frac{\delta}{d_i} = 0,015 \pm 0,002 \quad (3)$$

Enclencher le chronomètre quand la totalité de la charge F est appliquée.

7.6 Déterminer la déformation initiale, y_0 , 6 min après application de la charge totale. Déterminer ensuite la déformation après application de la charge totale, au bout de 1 h, 4 h, 24 h, 168 h, 336 h, 504 h, 600 h, 696 h, 840 h et 1 008 h.

Si la valeur de y_0 est en dehors des limites spécifiées en 7.5, interrompre l'essai, reconditionner l'éprouvette pendant au moins 1 h et redémarrer l'essai à partir de 7.3.

S'il n'est pas possible de lire la jauge de déformation aux temps appropriés entre 500 h et 1 008 h, il est permis de s'écarter de ± 24 h, à condition d'utiliser le temps réel de mesure pour tracer la courbe conformément à l'Article 8.

EXEMPLE Au lieu d'être lue à 840 h, la déformation est lue après 862 h. Dans ce cas, la valeur de 862 h est utilisée pour l'analyse de régression.

NOTE Quand l'essai de rigidité est démarré un lundi ou un jeudi, il n'y a pas d'interférence avec les fins de semaine.

8 Détermination du taux de fluage

8.1 Pour chacune des trois éprouvettes, tracer la courbe de la déformation, en mètres, en fonction du logarithme du temps, en heure, dans un système de coordonnées logarithmiques (voir Figure 3) et déterminer par régression linéaire l'équation de la droite:

$$Y_t = B + M \log t \quad (4)$$