

---

---

**Systèmes de canalisations en matières  
plastiques — Tubes plastiques  
thermodurcissables renforcés de verre  
(PRV) — Détermination du coefficient de  
fluage en condition sèche**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP)  
pipes — Determination of the creep factor under dry conditions*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 7684:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/786eb04b-e89a-46a1-9382-6b8ef7227c92/iso-7684-1997>



## 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 7684 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 6, *Tubes et raccords en matières plastiques renforcées pour toutes applications*.

La présente Norme internationale est techniquement identique à l'EN 761:1994.

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

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 7684:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/786eb04b-e89a-46a1-9382-6b8ef7227c92/iso-7684-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/786eb04b-e89a-46a1-9382-6b8ef7227c92/iso-7684-1997>

© ISO 1997

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 central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

# Systèmes de canalisations en matières plastiques — Tubes plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) — Détermination du coefficient de fluage en condition sèche

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode pour la détermination du coefficient de fluage à sec de tubes plastiques renforcés de verre.

Elle est applicable aux tubes ayant une rigidité annulaire spécifique initiale au moins égale ou supérieure à 630 N/m<sup>2</sup>, obtenue par la méthode prescrite dans la norme de référence.

NOTE - À cet effet, des plaques ou des barres sont considérées comme équivalentes pour l'application de la charge sur l'éprouvette jusqu'à une déflexion relative de 28 %. Lorsqu'un dépassement de la déflexion relative au-dessus de 28 % est envisagé, l'essai est alors mené en utilisant des barres (voir 8.3).

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 2 Références normatives

ISO 7684:1997

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 7685:—<sup>1)</sup>, *Systèmes de canalisations en matières plastiques - Tubes plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) - Détermination de la rigidité annulaire spécifique initiale.*
- ISO 10928:—<sup>1)</sup>, *Systèmes de canalisations en matières plastiques - Tubes et raccords plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) - Méthodes pour une analyse de régression et leurs utilisations.*

1) À publier.

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 rigidité annulaire spécifique ( $S$ ):** Caractéristique physique du tube qui est une mesure de la résistance à la déflexion annulaire sous une charge externe.

Cette caractéristique est déterminée par des essais et est définie, en newtons par mètre carré, par l'équation:

$$S = \frac{E \times I}{d_m^3}$$

où

$E$  est le module d'élasticité apparent tel que déterminé par l'essai de rigidité annulaire, en newtons par mètre carré;

$I$  est le moment d'inertie (second moment d'aire) dans la direction longitudinale par mètre de longueur, exprimé en mètres à la puissance quatre par mètre, à savoir:

$$I = \frac{e^3}{12}$$

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

où  $e$  est l'épaisseur du tube, en mètres;  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/786eb04b-c89a-46a1-9382-6b8ef7227c92/iso-7684-1997>

$d_m$  est le diamètre moyen (voir 3.2) du tube, en mètres.

**3.2 diamètre moyen ( $d_m$ ):** Diamètre du cercle passant à mi-épaisseur de la section droite de la paroi du tube.

Il est donné, en mètres, par l'une des équations suivantes:

$$d_m = d_i + e$$

$$d_m = d_e - e$$

où

$d_i$  est la moyenne des diamètres intérieurs mesurés, en mètres;

$d_e$  est la moyenne des diamètres extérieurs mesurés, en mètres;

$e$  est la moyenne des épaisseurs de paroi mesurées du tube, en mètres.

**3.3 rigidité annulaire spécifique initiale ( $S_0$ ):** Valeur de la rigidité annulaire spécifique mesurée 3 min après le début du chargement.

Elle est exprimée en newtons par mètre carré.

**3.4 charge de compression ( $F$ ):** Charge appliquée sur le tube horizontal pour provoquer une déflexion verticale.

Elle est exprimée en newtons.

**3.5 déflexion verticale ( $y$ ):** Variation verticale du diamètre d'un tube en position horizontale en réponse à une charge de compression verticale (voir 3.4).

Elle est exprimée en mètres.

**3.6 déflexion initiale ( $Y_{3min}$ ):** Valeur de la déformation verticale par la charge de compression et mesurée 3 min (0,05 h) après le début de chargement.

Elle est exprimée en mètres.

**3.7 déflexion verticale à long terme en condition sèche ( $y_{x,dry}$ ):** Valeur de la déformation verticale après  $x$  années, obtenue par extrapolation à long terme des mesures de déformation sous charge constante en condition sèche.

Elle est exprimée en mètres.

**3.8 condition sèche:** Milieu d'essai dans l'air à humidité régnante.

[ISO 7684:1997](https://standards.iteh.ai/standards/iso-7684-1997)

**3.9 coefficient de fluage à sec ( $\alpha_{x,dry}$ ):** Coefficient donné par l'équation:

$$\alpha_{x,dry} = \frac{Y_{3min}}{Y_{x,dry}} \times \frac{f_x}{f_{3min}}$$

où

$x$  indique une durée spécifique, en années;

$f$  est le coefficient de déformation adéquat.

**3.10 coefficient de déflexion ( $f$ ):** Coefficient qui tient compte de la théorie du second ordre et dont la valeur est donnée par l'équation:

$$f = [1\ 860 + (2\ 500 \times y/d_m)] \times 10^{-5}$$

## 4 Principe

Un segment de tube est soumis à une charge constante appliquée sur sa longueur pour le comprimer selon son diamètre, pendant une période au moins égale à 1 000 h. Sa déformation est mesurée périodiquement. La déflexion après un temps de  $x$  années est estimée par extrapolation.

Le coefficient de fluage en condition sèche est déterminé d'après la relation entre la déformation initiale et la déformation après  $x$  années de la même éprouvette (voir 3.7 et 3.8).

### NOTES

1 S'il est nécessaire d'estimer la déformation à 50 ans, cela nécessite d'extrapoler sur environ 2,5 décades (2,5 incréments de  $\lg t$ ,  $t$  étant le temps en heures). Afin d'améliorer la fiabilité de l'estimation, l'essai de fluage peut être poursuivi au-delà de 1 000 h.

2 Il est entendu que les paramètres d'essai suivants sont fixés par la norme faisant référence à la présente Norme internationale:

- a) le temps auquel les valeurs doivent être extrapolées (voir 3.6, 3.7, 3.9 et article 9);
- b) la longueur de chaque éprouvette (voir 6.1);
- c) le nombre d'éprouvettes (voir 6.2);
- d) éventuellement l'atmosphère de conditionnement et la durée (voir article 7);
- e) la température d'essai et l'humidité relative (voir 8.1);
- f) les durées de maintien sous charge des éprouvettes (voir 8.4).

## 5 Appareillage

### 5.1 Machine d'essai par compression

Machine permettant de comprimer une ou plusieurs éprouvettes avec une charge de compression déterminée, à  $\pm 1$  % de l'indication de la valeur maximale appliquée, par deux surfaces d'application de la charge, selon 5.2.

NOTE - Il peut être nécessaire de s'assurer que la charge appliquée n'est pas affectée par des frottements.

## 5.2 Surfaces d'application de la charge

### 5.2.1 Généralités

Les surfaces sont constituées d'une paire de plaques conformes à 5.2.2, ou d'une paire de barres conformes à 5.2.3, ou de la combinaison d'une telle plaque et d'une telle barre, leurs axes principaux étant perpendiculaires et centrés par rapport à la direction d'application de la charge  $F$  par la machine de compression, comme indiqué à la figure 1. Les surfaces en contact avec l'éprouvette doivent être plates, lisses, propres et parallèles.

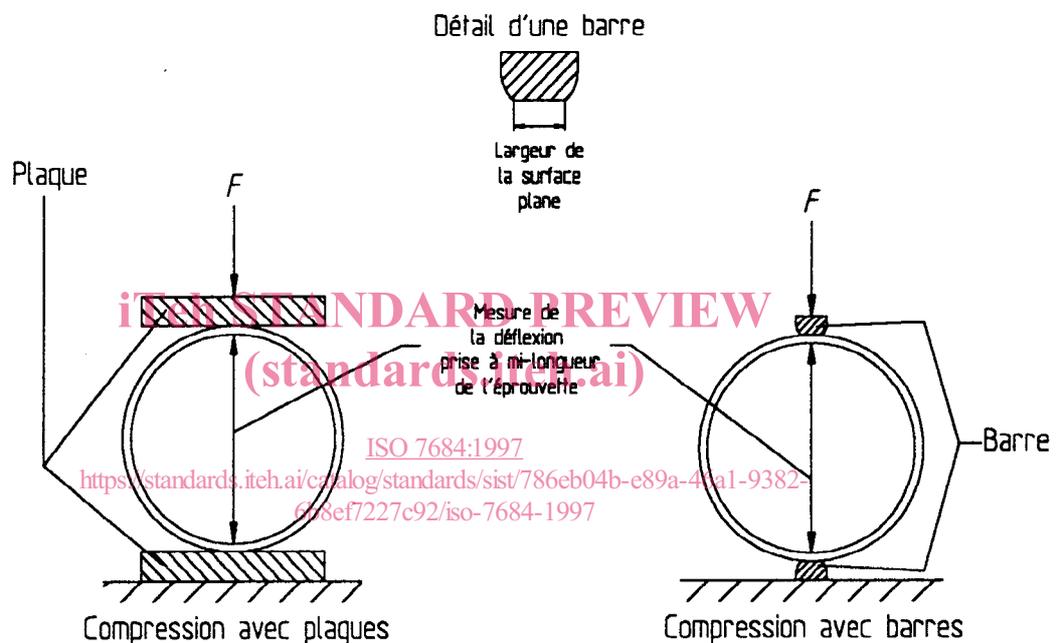


Figure 1 - Schéma de l'appareillage

### 5.2.2 Plaques

Les plaques doivent avoir une longueur au moins égale à la longueur de l'éprouvette (voir 6.1), une largeur d'au moins 100 mm et une épaisseur telle qu'aucune flexion ou déformation visible n'apparaisse pendant l'essai.

### 5.2.3 Barres

Chaque barre doit être rigide, avoir des bouts arrondis et avoir une longueur au moins égale à la longueur de l'éprouvette (voir 6.1). Pour des tuyaux de diamètre nominal inférieur ou égal à 300, la largeur des barres doit être de  $(20 \pm 5)$  mm. Pour des tuyaux de diamètre nominal supérieur à 300, la largeur des barres doit être de  $(50 \pm 5)$  mm. Les barres doivent être construites et supportées de telle manière qu'aucune autre surface de la structure de l'essai ne puisse venir en contact avec l'éprouvette pendant l'essai.

**5.3 Dispositif de mesure**, permettant de déterminer les dimensions nécessaires (longueur, diamètre, épaisseur) avec une précision de  $\pm 1\%$ , et de déterminer les variations de diamètre de l'éprouvette dans le plan vertical pendant l'essai, avec une précision de  $\pm 1\%$  de la valeur maximale de la variation.

NOTE - La valeur maximale de la variation dépend de la déformation relative spécifiée dans la norme de référence.

## 6 Éprouvette

### 6.1 Préparation

L'éprouvette doit être un anneau complet du tube à tester. La longueur de l'éprouvette doit être celle prescrite dans la norme de référence; un écart de  $\pm 5\%$  est permis.

Les extrémités doivent être lisses et perpendiculaires à l'axe du tube.

Des lignes droites doivent être tracées à l'intérieur ou à l'extérieur sur la longueur de l'éprouvette et répétées sur la circonférence tous les  $60^\circ$  pour servir de lignes de référence.

### 6.2 Nombre

Le nombre d'éprouvettes doit être celui prescrit dans la norme de référence.

### 6.3 Détermination des dimensions

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/786eb04b-c89a-46a1-9382-6b8ef7227c92/iso-7684-1997>  
ISO 7684:1997

#### 6.3.1 Longueur

Mesurer la longueur des éprouvettes selon chaque ligne de référence avec une précision de  $\pm 0,5\%$ .

Calculer la longueur moyenne,  $L$ , de l'éprouvette, en mètres.

Remplacer ou ajuster chaque éprouvette n'étant pas conforme à 6.1.

#### 6.3.2 Épaisseur de paroi

Mesurer avec une précision de  $\pm 1\%$  l'épaisseur de la paroi de l'éprouvette à chaque extrémité de la ligne de référence.

Calculer l'épaisseur de paroi,  $e$ , qui est la moyenne des valeurs mesurées.

#### 6.3.3 Diamètre moyen

Mesurer avec une précision de  $\pm 1,0\%$  soit:

- le diamètre intérieur,  $d_i$ , de l'éprouvette entre les lignes de référence, à mi-longueur, avec, par exemple, un pied à coulisse;

- b) le diamètre extérieur,  $d_e$ , de l'éprouvette à mi-longueur des lignes de référence avec, par exemple, un ceinture continue d'un ruban d'acier gradué.

Déterminer le diamètre moyen,  $d_m$ , de l'éprouvette par un calcul utilisant les valeurs moyennes obtenues pour l'épaisseur et pour le diamètre intérieur ou extérieur au milieu des six lignes de référence (voir 6.1).

## 7 Conditionnement

Avant l'essai, conditionner les éprouvettes à la température et à l'humidité relative d'essai prescrites dans la norme de référence.

NOTE - L'âge et les conditions de stockage (température, humidité relative) des éprouvettes peuvent affecter les résultats de l'essai de fluage.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Température et humidité relative pendant l'essai

L'essai doit être réalisé à la température et à l'humidité relative prescrites dans la norme de référence.

### 8.2 Détermination de la charge de compression

Déterminer et noter, en accord avec la méthode prescrite dans l'ISO 7685, la rigidité annulaire spécifique initiale,  $S_0$ , de l'éprouvette. Utiliser la valeur déterminée de la rigidité annulaire spécifique initiale pour un diamètre, comprenant une paire de lignes de références qui matérialisent la «position 1», pour estimer la charge  $F$  nécessaire pour comprimer l'éprouvette entre 1,5 % et 2 % de son diamètre moyen,  $d_m$ .

### 8.3 Positionnement de l'éprouvette

Si la charge appliquée doit produire une déformation supérieure à 28 %, il faut utiliser des barres en contact avec l'éprouvette, sinon des plaques ou des barres peuvent être utilisées.

«Position 1»: placer l'éprouvette dans l'appareil en contact avec la (les) plaque(s) ou barre(s) au-dessus et au-dessous, le long d'une paire de lignes de référence et alignées verticalement (voir 8.2).

S'assurer que le contact entre l'éprouvette et chaque plaque ou barre est aussi uniforme que possible, et que la (les) plaque(s) et/ou la (les) barre(s) n'a (n'ont) pas basculé latéralement.

### 8.4 Application de la charge de compression et mesurage de la déformation

En tenant compte de la masse de la plaque ou de la barre supérieure, appliquer verticalement la charge de compression  $F$  calculée selon 8.2 afin que la déformation verticale correspondante soit atteinte en 3 min. Noter la déformation réelle atteinte.