

---

---

**Raccords en matières  
thermoplastiques — Détermination de la  
rigidité annulaire**

*Thermoplastics fittings — Determination of ring stiffness*

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

ISO 13967:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0f7bf39-e500-4fb0-a58f-3ae0fd19c33c/iso-13967-2009>



**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 13967:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0f7bf39-e500-4fb0-a58f-3ae0fd19c33c/iso-13967-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Symboles</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>4</b>
<b>6.1</b> <b>Préparation</b> .....	<b>4</b>
<b>6.2</b> <b>Nombre</b> .....	<b>5</b>
<b>6.3</b> <b>Détermination des dimensions</b> .....	<b>5</b>
<b>6.4</b> <b>Vieillessement</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Température d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>9</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>8</b>
<b>10</b> <b>Calcul de la rigidité annulaire</b> .....	<b>10</b>
<b>11</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Commentaires relatifs à l'utilisation de la présente méthode d'essai</b> .....	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</b>

## 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 13967 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 13967:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique.

ISO 13967:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0f7bf39-e500-4fb0-a58f-3ae0fd19c33c/iso-13967-2009>

# Raccords en matières thermoplastiques — Détermination de la rigidité annulaire

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la rigidité annulaire des coudes et des culottes en matières thermoplastiques, utilisés avec des tubes de section circulaire en matières plastiques.

La méthode peut servir à déterminer la rigidité des coudes, des culottes égales et des culottes réduites, à condition que les raccords admettent une déformation annulaire d'au moins 4 %.

NOTE 1 Si un raccord a la même épaisseur de paroi, la même structure de paroi, la même matière et le même diamètre qu'un tube soumis à essai selon l'ISO 9969, sa rigidité sera, en raison de sa géométrie, égale ou supérieure à celle du tube soumis à essai. Dans ce cas, le raccord peut être classé dans la même classe de rigidité que le tube, sans faire d'essai.

NOTE 2 Il est possible d'envisager qu'une culotte réduite ait au moins la même rigidité qu'une culotte égale, à condition qu'elle ait le même diamètre principal, la même structure de paroi et la même matière que la culotte égale.

NOTE 3 Une réduction ayant la même épaisseur de paroi, la même structure de paroi et la même matière dans la zone de raccordement que le coude ou la culotte soumis à essai peut être supposée avoir au moins la même rigidité que le coude ou la culotte soumis à essai avec le plus grand diamètre de cette réduction.

NOTE 4 Le résultat de l'essai indique la résistance à la déformation du raccord installé. La signification du résultat de l'essai est donnée dans l'Annexe A.

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 2.1

#### rigidité annulaire

*S*

caractéristique mécanique du raccord qui est une mesure de la résistance à une déformation diamétrale sous l'action d'une force extérieure appliquée entre deux plans parallèles, déterminée conformément à la présente Norme internationale

NOTE 1 Cette caractéristique est déterminée par une méthode avec une déformation de 3 % prise comme référence.

NOTE 2 L'expression «rigidité annulaire» est employée tout au long de la présente Norme internationale. Dans l'ISO 9969, qui décrit une méthode de détermination de la rigidité des tubes plastiques, le terme «annulaire» convient et est employé pour différencier cette rigidité circonférentielle ou annulaire de la rigidité longitudinale ou axiale. Les éprouvettes de tube ont la forme d'anneaux. Dans le cas de la détermination de la rigidité d'un raccord, celui-ci n'a pas la forme d'un anneau mais, afin d'accentuer la relation entre les deux normes et de mettre en évidence que, dans les deux cas, cette propriété est liée à la résistance à la déformation diamétrale du produit, le terme «annulaire» a été adopté dans la présente Norme internationale.

**2.2**  
**force de compression**  
 charge de compression

$F$   
 force appliquée pour provoquer la déformation diamétrale au cours de l'essai, conformément à la présente Norme internationale

**2.3**  
**déformation diamétrale**

$y$   
 variation du diamètre provoquée par une force de compression

**2.4**  
**pourcentage de déformation**

déformation diamétrale,  $y$ , exprimée en pourcentage du diamètre intérieur,  $D_i$ , du raccord

NOTE Le pourcentage de déformation est exprimé par l'Équation (1):

$$\frac{y}{D_i} \times 100 \tag{1}$$

**2.5**  
**hauteur de paroi de raccord**

$e_c$   
 épaisseur globale de la paroi d'un raccord, mesurée sur la section complète de la paroi

NOTE Des exemples de hauteurs de paroi de raccord sont représentés à la Figure 1.

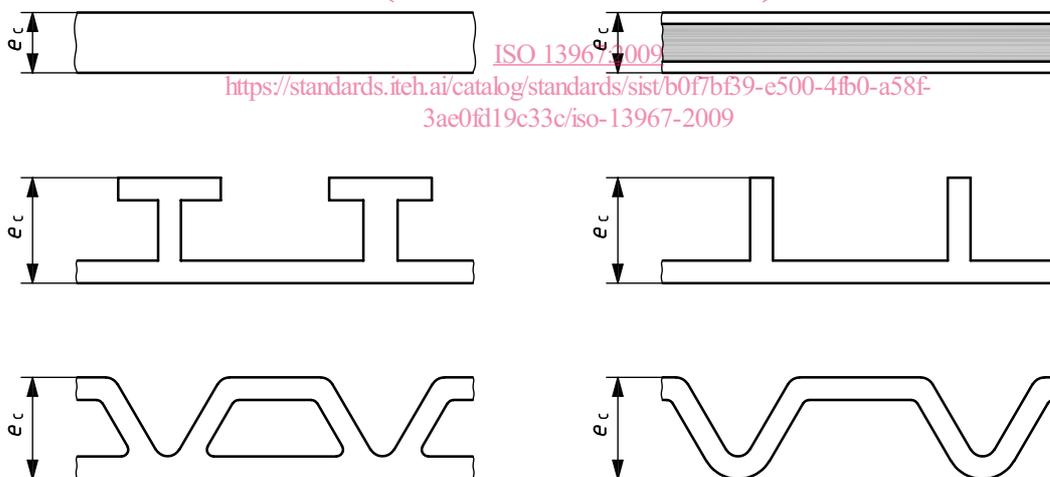


Figure 1 — Hauteurs de parois de raccord,  $e_c$ , types

**2.6**  
**longueur de calcul**

$L$   
 longueur libre externe d'un raccord, sans les emboîtures, les bouts mâles, les piquages et la moitié des zones de raccordement entre le corps et les emboîtures, mesurée suivant une ligne parallèle à l'axe du raccord

NOTE 1 La longueur de calcul,  $L$ , dépend de la géométrie du raccord, comme spécifié dans l'Article 6. Voir Figures 3, 4 et 5.

NOTE 2 La longueur de mise sous charge est en principe légèrement plus courte que la longueur de calcul. Cette différence n'a pas d'influence notable sur le résultat de l'essai.

### 3 Symboles

Symbole	Description	Unité
$D_i$	diamètre intérieur du raccord	mm
$D_n$	diamètre nominal du raccord	mm
$e_c$	hauteur de paroi du raccord	mm
$F$	force	N
$L$	longueur de calcul	mm
$S$	rigidité annulaire calculée	kN/m <sup>2</sup>
$S_a$	rigidité annulaire de l'éprouvette «a»	N/m <sup>2</sup>
$S_b$	rigidité annulaire de l'éprouvette «b»	N/m <sup>2</sup>
$S_c$	rigidité annulaire de l'éprouvette «c»	N/m <sup>2</sup>
$y$	déformation diamétrale	mm

### 4 Principe

Les éprouvettes sont comprimées suivant leur diamètre, à une vitesse de déformation constante, entre deux plateaux parallèles. Des données relatives à la variation de la force en fonction de la déformation sont ainsi obtenues.

La force est appliquée comme une charge répartie le long du corps du raccord, sans toucher les bouts mâles et/ou les emboîtures.

La rigidité annulaire est calculée comme une fonction de la force nécessaire pour provoquer une déformation diamétrale de 3 % du raccord.

NOTE Les raccords étant normalement installés en assemblant les emboîtures et les bouts mâles, créant ainsi des zones de rigidité élevée, la charge n'est appliquée qu'au corps du raccord et la formule de calcul de la rigidité utilise la longueur du corps et non la longueur totale du raccord.

### 5 Appareillage

**5.1 Machine d'essai de compression**, dont la traverse peut se déplacer à une vitesse constante, adaptée au diamètre nominal du raccord, conformément au Tableau 1, avec une force et un déplacement suffisants pour provoquer la déformation diamétrale via une paire de plateaux.

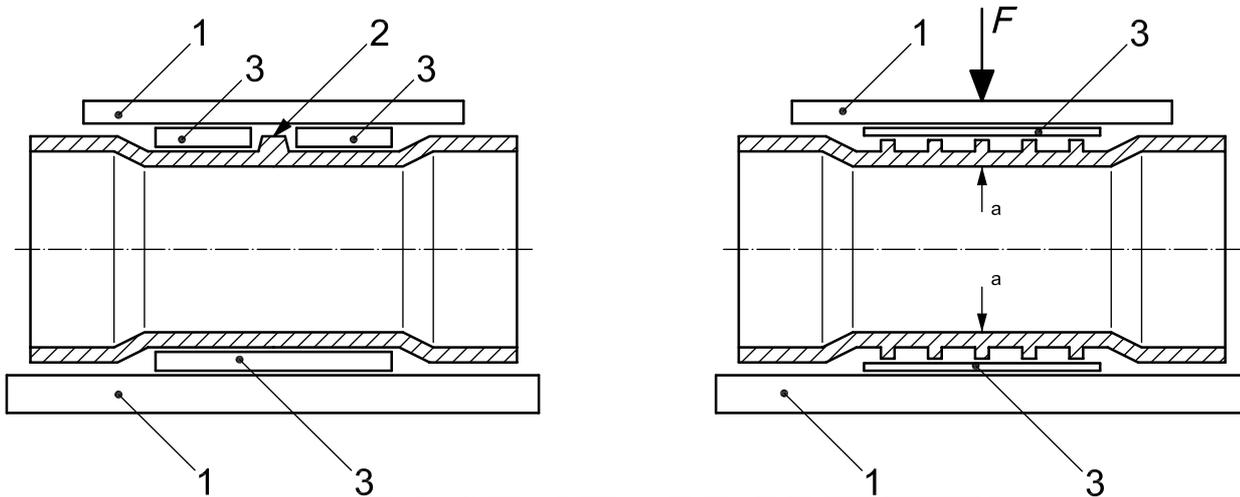
**5.2 Plateaux**, capables de transmettre la force et le mouvement de la machine d'essai (5.1) à l'éprouvette et se composant d'une paire de plateaux seuls ou d'une combinaison avec des cales, selon la description donnée en 5.2 b). Si le raccord a une structure de paroi nervurée ou profilée, le contact initial des plateaux doit se faire uniquement au sommet des nervures ou des profilés (voir Figure 2).

#### a) Plateaux

Les plateaux doivent être lisses et propres. La rigidité des plateaux doit être suffisante pour éviter toute déformation au cours de l'essai. La géométrie de ces plateaux doit assurer une répartition uniforme de la force sur la zone de l'éprouvette mise sous charge, lors de la compression sur la longueur de charge (voir Figures 3, 4 et 5), par exemple à l'aide de cales. La largeur des plateaux doit être au moins de 50 mm. Lors de l'essai de culottes égales sans cales, la largeur des plateaux doit être de  $(50 \pm 1)$  mm.

**b) Cales**

S'il est nécessaire d'utiliser des cales pour répartir uniformément la force sur la zone sous charge de l'éprouvette (voir Figures 3, 4 et 5), celles-ci doivent être lisses et propres. La rigidité des plateaux doit être suffisante pour éviter toute déformation au cours de l'essai. La géométrie des cales doit être adaptée au type de raccord et doit permettre d'appliquer la force uniformément sur le raccord sans soumettre les emboîtures et les bouts mâles à la charge. La largeur des cales doit être au moins de 50 mm. Dans le cas d'un essai sur des culottes égales, la largeur doit être de  $(50 \pm 1)$  mm.



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**Légende**

- 1 plateau
- 2 point d'injection
- 3 cale
- a Point de mesure de la déformation.

ISO 13967:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0f7bf39-e500-4fb0-a58f-3ae0fd19c33c/iso-13967-2009>

**Figure 2 — Positionnement type des plateaux et des cales pour diverses structures**

**5.3 Dispositifs de mesure des dimensions**, permettant de déterminer les dimensions suivantes:

- les valeurs individuelles des longueurs définies en 6.3, à 1 mm près;
- le diamètre intérieur de l'éprouvette, à 0,5 % près;
- la variation du diamètre intérieur dans la direction de l'application de la charge, avec une exactitude de 0,1 mm ou de 1 % de la déformation, en retenant la valeur la plus grande.

**5.4 Dispositif de mesure de la force**, permettant de déterminer, à 2 % près, la force nécessaire pour provoquer jusqu'à 4 % de déformation diamétrale de l'éprouvette.

**6 Éprouvettes**

**6.1 Préparation**

Chaque éprouvette doit comporter un raccord complet avec ses accessoires, tels que bagues ou anneaux de retenue des joints. Afin d'améliorer la linéarité de la courbe d'essai, les petites protubérances du raccord susceptibles de venir au contact des plateaux peuvent être éliminées. Des cales adaptées à la géométrie du raccord peuvent aussi être utilisées (voir Figure 2).

## 6.2 Nombre

L'essai doit être effectué sur trois éprouvettes. Elles doivent être marquées «a», «b» et «c».

## 6.3 Détermination des dimensions

### 6.3.1 Diamètre intérieur

Le diamètre intérieur vertical de chaque éprouvette doit être déterminé au point de mesure de la déformation (qui se situe au milieu de la longueur totale du corps) (voir Figures 3, 4 et 5), avec une exactitude de 0,2 % ou 0,1 mm, en retenant la valeur la plus grande.

### 6.3.2 Longueur de calcul des coudes

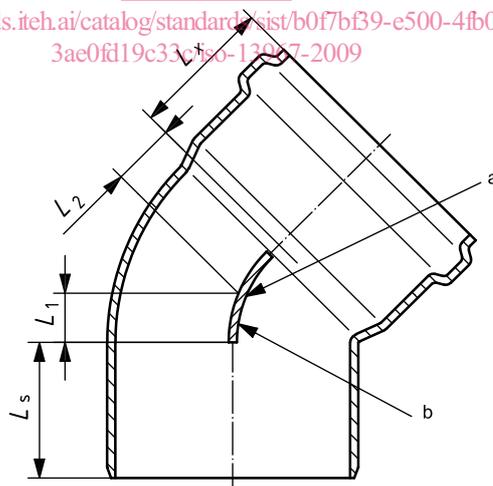
#### 6.3.2.1 Généralités

La méthode de détermination de la longueur de calcul d'un coude dépend de son rayon de courbure au niveau de la ligne médiane.

#### 6.3.2.2 Coudes ayant un rayon $\leq 1,5$ fois la dimension nominale du coude

La longueur de calcul,  $L$ , d'un coude ayant un rayon  $\leq 1,5$  fois la dimension nominale doit être déterminée comme étant la longueur  $L_1 + L_2$ , indiquée à la Figure 3, où  $L_s$  est la longueur du bout mâle, définie par le fabricant. Si  $L_s$  n'est pas fournie par le fabricant, elle doit être prise comme étant égale à  $L_x$ .

Les valeurs de  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_s$  doivent être prises sur le plan fourni par le fabricant ou être mesurées sur le produit. Si elles sont mesurées sur le produit, les valeurs de  $L_1$  et de  $L_2$  doivent être déterminées avec une exactitude de 1 % ou 1 mm, en prenant la valeur la plus grande.



$$L = L_1 + L_2$$

- a Point de mesure de la déformation.
- b Longueur de mise sous charge.

**Figure 3 — Longueur de calcul,  $L$ , d'un coude ayant un rayon  $\leq 1,5$  fois la dimension nominale**

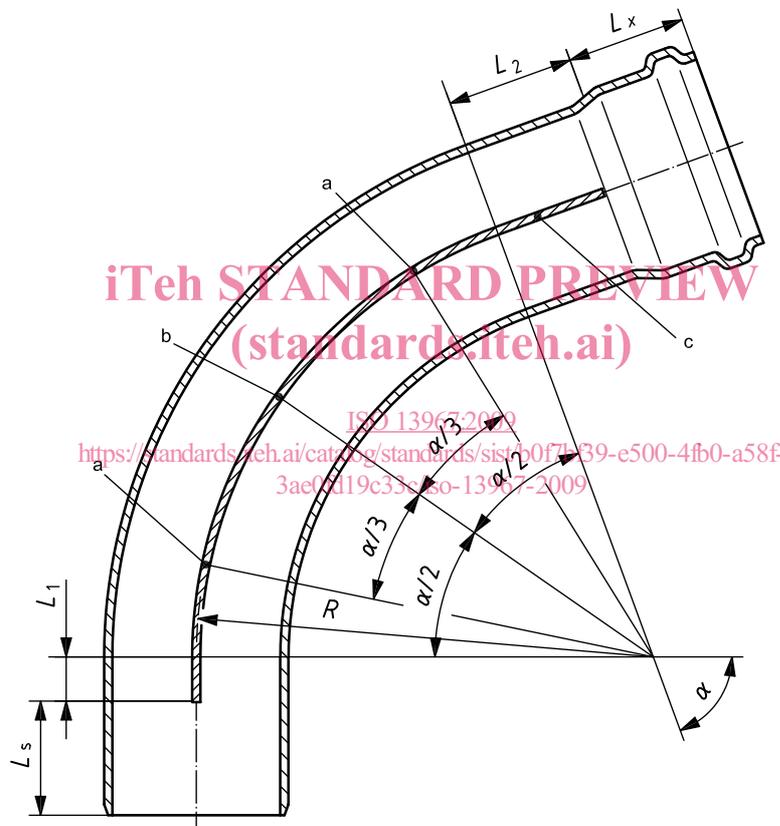
6.3.2.3 Coudes ayant un rayon > 1,5 fois dimension nominale du coude

La longueur de calcul,  $L$ , d'un coude ayant un rayon > 1,5 fois la dimension nominale doit être déterminée de la même manière que pour les coudes ayant un rayon  $\leq 1,5$  fois la dimension nominale, à l'exception des points suivants:

- la longueur de l'arc doit être calculée en prenant les dimensions indiquées à la Figure 4 et en utilisant l'Équation (2):

$$L = \frac{2\pi R\alpha}{360} + L_1 + L_2 \tag{2}$$

- s'il n'est pas possible de mesurer la variation du diamètre intérieur d'un coude ayant un rayon > 1,5 fois la dimension nominale au point situé au milieu du corps, la valeur moyenne de la variation peut être obtenue en deux autres points, chacun étant à  $\alpha/3$  du point moyen (voir Figure 4).



Légende

- $\alpha$  angle du raccord, en degrés
- a Autre point de mesure de la déformation.
- b Point de mesure de la déformation normale.
- c Longueur de mise sous charge.

Figure 4 — Longueur de calcul,  $L$ , d'un coude ayant un rayon > 1,5 fois la dimension nominale

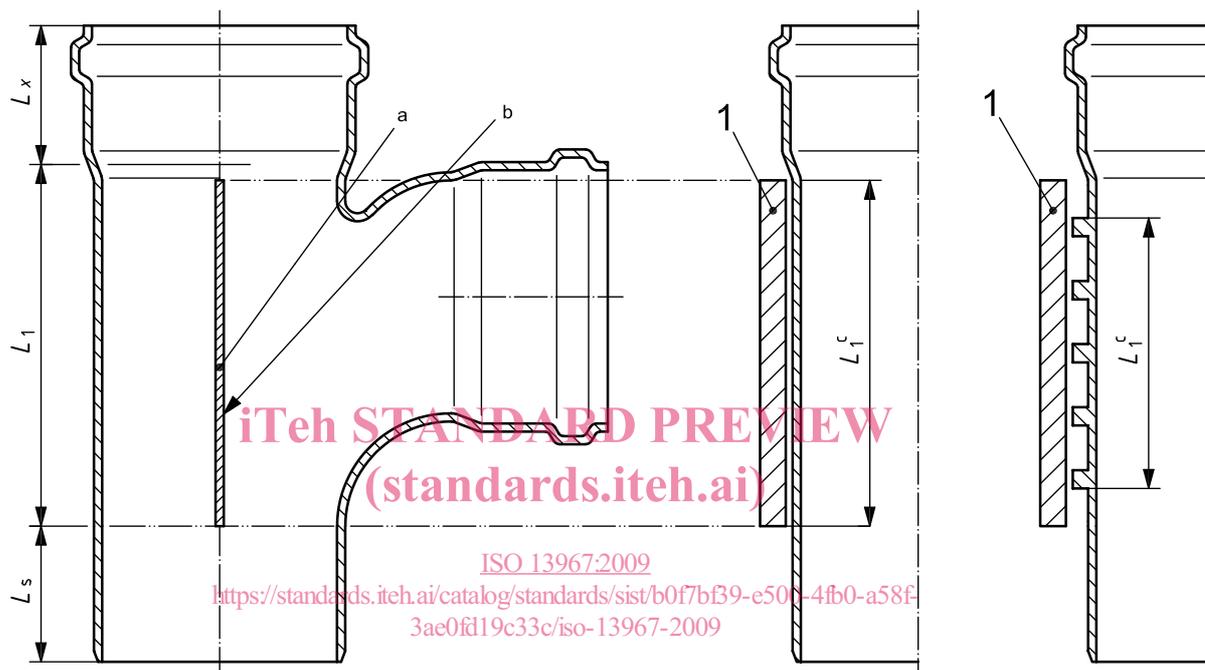
### 6.3.3 Longueur de calcul des culottes

La longueur de calcul,  $L_1$ , d'une culotte ( $L = L_1$ ) doit être déterminée conformément à la Figure 5, où  $L_s$  est la longueur du bout mâle, définie par le fabricant.

Les valeurs de  $L_1$  et de  $L_s$  doivent être prises sur le plan fourni par le fabricant ou être mesurées sur le produit.

Si elles sont mesurées sur le produit, les valeurs de  $L_1$  et de  $L_s$  doivent être obtenues avec une exactitude de 1 % ou 1 mm, en prenant la valeur la plus grande.

Si  $L_s$  ne peut être déterminée, elle doit être considérée comme étant égale à  $L_x$ .



$$L = L_1$$

#### Légende

- 1 cale
- a Point de mesure de la déformation.
- b Longueur de mise sous charge.
- c Exemples de longueur de mise sous charge  $L_1$ .

Figure 5 — Longueur de calcul,  $L$ , d'une culotte

### 6.4 Vieillessement

Au début de l'essai conformément à l'Article 9, les éprouvettes doivent être âgées d'au moins 24 h.

Pour un essai de type et en cas de contestation, le vieillissement des éprouvettes doit être de  $(21 \pm 2)$  jours.

## 7 Conditionnement

Les éprouvettes doivent être conditionnées dans l'air à la température d'essai (voir Article 8), pendant au moins 24 h, immédiatement avant d'effectuer l'essai conformément à l'Article 9.