

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
4435

Première édition  
1991-05-15

---

---

**Tubes et raccords en poly(chlorure de vinyle)  
non plastifié (PVC-U) pour les systèmes  
d'assainissement enterrés et les égouts**

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

*Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes and fittings for buried  
drainage and sewerage systems — Specifications*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1aa8417-2dac-4b1b-89e7-  
b6e5202096b0/iso-4435-1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1aa8417-2dac-4b1b-89e7-b6e5202096b0/iso-4435-1991)



Numéro de référence  
ISO 4435:1991(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 4435 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138,  *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*.

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

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. 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 et raccords en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) pour les systèmes d'assainissement enterrés et les égouts souterrains — Spécifications

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les spécifications des tubes et des raccords en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) avec bagues d'étanchéité en élastomère pour les diamètres extérieurs de 110 mm à 630 mm, et à assemblage à coller pour les diamètres extérieurs de 110 mm à 200 mm, prévus pour des canalisations d'assainissement gravitaire enterrées et pour les égouts souterrains, destinés au transport des eaux-vannes, des eaux usées d'origine domestique et industrielle, et des eaux de surface.

Dans le cas d'écoulement d'origine industrielle, il faut tenir compte de la résistance chimique et thermique.

## 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 265-1:1988, *Tubes et raccords en matières plastiques — Raccords pour canalisations d'évacuations domestiques et industrielles — Dimensions de base: Série métrique — Partie 1: Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U).*

ISO 580:1990, *Raccords en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) moulés par injection — Essai à l'étuve — Méthode d'essai et spécifications de base.*

ISO 1043-1:1987, *Plastiques — Symboles — Partie 1: Polymères de base et leurs caractéristiques spéciales.*

ISO 1167:—<sup>1)</sup>, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Résistance à la pression intérieure — Méthode d'essai et spécifications de base.*

ISO 2505:1981, *Tubes en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié — Retrait longitudinal à chaud — Méthodes d'essai et spécification.*

ISO 2507:1982, *Tubes et raccords en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié — Température de ramollissement Vicat — Méthode d'essai et spécification.*

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

ISO 3127:1980, *Tubes en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié pour le transport des fluides — Détermination et spécification de la résistance aux chocs extérieurs.*

ISO 3606:1976, *Tubes en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié — Tolérances sur le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi.*

ISO 4065:1978, *Tubes en thermoplastique — Tableau universel des épaisseurs de paroi.*

ISO 4633:1983, *Joints étanches en caoutchouc — Garnitures de joints de canalisations d'adduction et d'évacuation d'eau (égouts inclus) — Spécification des matériaux.*

1) À publier. (Révision de l'ISO 1167:1973)

### 3 Symboles

Les principaux symboles utilisés dans la présente Norme internationale sont indiqués dans le tableau 1.

**Tableau 1 — Symboles**

Symbole	Grandeur
$D$	Diamètre extérieur nominal du tube
$D_{e,m}$	Diamètre extérieur moyen
$d_s$	Diamètre intérieur de l'emboîture
$e$	Épaisseur nominale de paroi
$e_2$	Épaisseur de paroi de la partie cylindrique de l'emboîture
$e_3$	Épaisseur de paroi de la gorge de l'emboîture
$l_1$	} longueur d'emboîtement
$l_2$	
$l$	Profondeur de l'emboîture
	Longueur nominale du tube

NOTE 1 La signification des symboles  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $C$  et  $l$  est donnée par leur représentation sur les figures correspondantes.

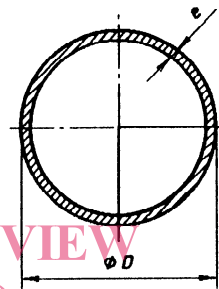
### 5 Caractéristiques géométriques

NOTE 2 Les figures ne sont que schématiques; elles sont destinées à aider à la compréhension des dimensions correspondantes. Elles ne représentent pas forcément des pièces réellement fabriquées.

Tous les mesurages des cotes doivent être effectués conformément à l'ISO 3126.

#### 5.1 Dimensions des tubes

Les dimensions des tubes sont représentées à la figure 1.



**Figure 1 — Dimensions**

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4435:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1aa8417-2dac-4b1b-89e7-b6e5202096b0/iso-4435-1991>

### 4 Matériau

4.1 Le matériau doit être constitué essentiellement de poly(chlorure de vinyle) (PVC) auquel ne peuvent être ajoutés que les additifs nécessaires pour faciliter la fabrication de tubes et de raccords de bonne qualité et durables, de bon état de surface, de bonne résistance et de bonne opacité.

Lorsque les bagues d'étanchéité sont retenues au moyen de collets ou bagues d'arrêt, ces derniers peuvent être fabriqués en d'autres polymères que le PVC-U, pourvu qu'ils soient conformes aux cotes fonctionnelles et qu'ils satisfassent aux exigences d'essai telles qu'elles sont applicables aux emboîtures à bague d'étanchéité libre ou fixe.

4.2 L'usage des propres matériaux de recyclage du fabricant est autorisé pourvu qu'ils satisfassent aux exigences données en 4.1. Aucun autre matériau recyclé ne doit être employé.

#### 5.1.1 Diamètre extérieur

Le diamètre extérieur nominal,  $D$ , doit être conforme au tableau 2 et à la figure 1.

**Tableau 2 — Diamètre extérieur nominal**

Dimensions en millimètres

110	125	160	200	250	315	400	500	630
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

NOTE 3 Le tableau 2 sera ultérieurement complété aux diamètres jusqu'à 1 000 mm, lorsque les données correspondantes auront été proposées et acceptées.

Les tolérances sur les diamètres extérieurs doivent être conformes à celles données dans l'ISO 3606.

#### 5.1.2 Épaisseur de paroi

L'épaisseur nominale de paroi,  $e$ , doit être conforme au tableau 3 et à la figure 1. Le choix des séries de dimensions est laissé aux organismes nationaux de normalisation.

Tableau 3 — Épaisseur nominale de paroi

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur nominal $D$	Épaisseur nominale de paroi, $e$		
	Rigidité de référence, $\text{kN/m}^2$ <sup>1)</sup>		
	2	4	8
	Série de tube <sup>2)</sup>		
	S25	S20	S16,7 <sup>3)</sup>
110	—	3	3,2
125	3	3,1	3,7
160	3,2	4	4,7
200	3,9	4,9	5,9
250	4,9	6,2	7,3
315	6,2	7,7	9,2
400	7,8	9,8	11,7
500	9,8	12,3	14,6
630	12,3	15,4	18,4

1) Les valeurs de la rigidité de référence sont données à titre indicatif et peuvent être déterminées par la méthode donnée dans l'ISO 9969.

2) Les valeurs des épaisseurs de paroi suivent en général les séries (S) utilisées dans l'ISO 4065, sauf qu'elles ne sont pas inférieures à 3 mm.

3) Valeur différente de l'ISO 4065 pour des motifs techniques.

Les tolérances sur l'épaisseur de paroi doivent être conformes à celles données dans l'ISO 3606.

### 5.1.3 Longueur

On considère que la longueur des tubes à emboîture est la distance entre les extrémités, diminuée de la profondeur de l'emboîture (voir figure 2).

Les longueurs qui peuvent être fournies le sont après accord entre l'acheteur, l'utilisateur et le fabricant.

### 5.1.4 Emboîtures préformées et bouts mâles

Les dimensions de base doivent être en accord avec le tableau 4 et le tableau 5 et la figure 3, la figure 4, la figure 5 et la figure 6, avec  $e_{2, \min} = 0,9e$  et  $e_{3, \min} = 0,75e$ .

$e_3$  ne s'applique qu'aux parties de la zone d'étanchéité où le fluide contenu dans le tube vient en contact avec l'emboîture. Pour les parties de l'emboîture qui ne sont pas en contact avec le fluide, par exemple au-delà du point d'étanchéité effectif, des parois moins épaisses que  $e_3$  sont admises.

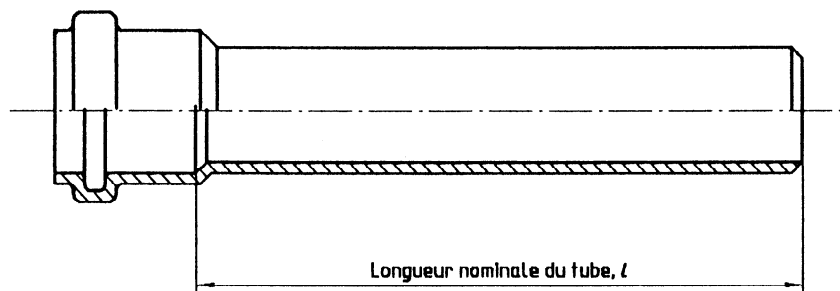


Figure 2 — Longueur des tubes

**Tableau 4 — Emboîtures et bouts mâles pour joints à bague d'étanchéité en élastomère**

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur nominal <i>D</i>	Emboîture				Bout mâle	
	<i>d<sub>s</sub></i> min.	<i>A</i> min.	<i>B</i> min.	<i>C</i> max.	<i>l<sub>1</sub></i> min.	<i>H</i> ≈
110	110,4	32	6	22	54	6
125	125,4	35	7	26	61	6
160	160,5	42	9	32	74	7
200	200,6	50	12	40	90	9
250	250,8	55	18	70	125	9
315	316	62	20	70	132	12
400	401,2	70	24	70	140	15
500	501,5	80	28	80	160	18
630	631,9	93	34	95	188	23

L'aptitude à l'emploi d'un assemblage constitué d'une emboîture simple et du bout mâle d'un tube doit être déterminée conformément aux exigences de 9.1.2.4 (essai de déviation angulaire) et/ou de 9.1.2.5 (essai combiné).

$A_{min}$  pour  $D < 200$  mm doit être égal à  $0,2D + 10$  mm.

$A_{min}$  pour  $D \geq 200$  mm doit être égal à  $0,1D + 30$  mm.

Les valeurs de  $A_{min}$  ont été choisies principalement sur la base de l'expérience avec des tubes de 5 m de long.

Les valeurs de  $B$  peuvent être inférieures lorsque les bagues d'étanchéité sont fixées fermement dans la gorge de l'emboîture.

$$l_{1, min} = C_{max} + A_{min}$$

Lorsque les bagues d'étanchéité sont fixées fermement et comportent des zones d'étanchéité multiples, il convient de mesurer les dimensions  $A_{min}$  et  $C_{max}$  au point d'étanchéité effectif comme spécifié par le fabricant (voir figure 5). Il est alors recommandé de mesurer  $C_{max}$  avec un calibre puisque cette cote détermine l'étanchéité du joint.

Les collets ou les bagues d'arrêt peuvent être conçus différemment, et fabriqués en d'autres polymères que le poly(chlorure de vinyle) non plastifié pourvu que le joint fini confirme les exigences des essais fonctionnels.

Lorsqu'une bague d'étanchéité est retenue au moyen d'un collet ou d'une bague d'arrêt, l'épaisseur de paroi dans cette zone doit être calculée en additionnant les épaisseurs de paroi en vis-à-vis de l'emboîture et du collet ou de la bague d'arrêt (voir la figure 4 à titre d'exemple). Dans tous les cas, les éléments constitutifs doivent satisfaire aux exigences des essais fonctionnels.

**Tableau 5 — Emboîtures et bouts mâles pour les joints collés**

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur nominal <i>D</i>	Emboîtures					Bout mâle	
	Emboîture série X <sup>1)</sup>		Emboîture série Y <sup>1)</sup>		<i>l<sub>2</sub></i> min.	<i>l<sub>1</sub></i> min.	<i>H</i> ≈
	<i>d<sub>s</sub></i> min.	<i>d<sub>s</sub></i> max.	<i>d<sub>s</sub></i> min.	<i>d<sub>s</sub></i> max.			
110	110,2	110,6	110,4	110,8	48	54	6
125	125,2	125,7	125,4	125,9	51	61	6
160	160,2	160,7	160,5	161,0	58	74	7
200	200,2	200,8	200,6	201,1	66	90	9

1) Fera l'objet d'une Norme internationale ultérieure.

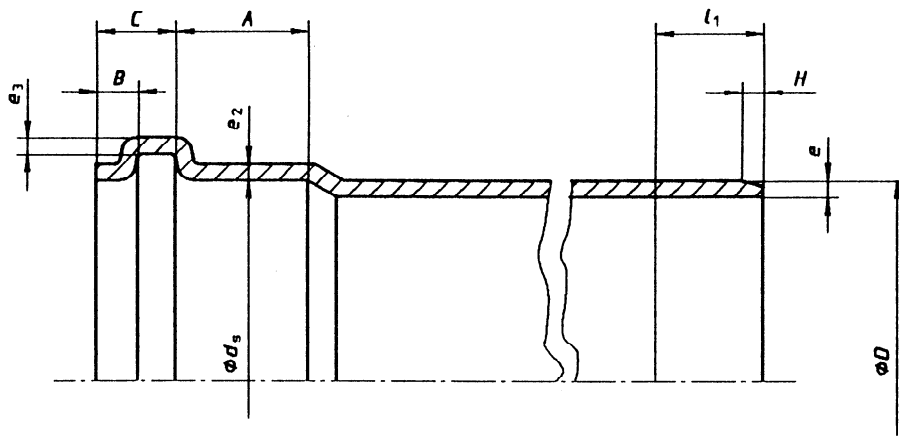


Figure 3 — Dimensions de base des emboitures et bouts mâles pour assemblages à bague d'étanchéité en élastomère

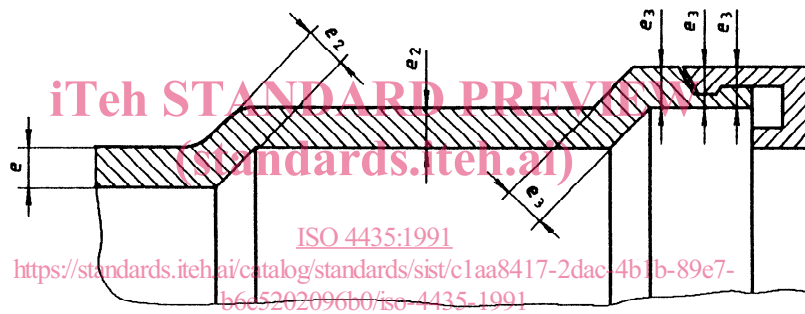


Figure 4 — Exemple de collet de blocage

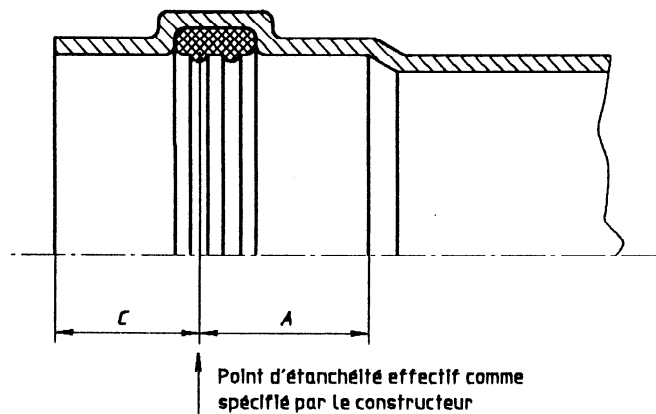


Figure 5 — Point d'étanchéité effectif

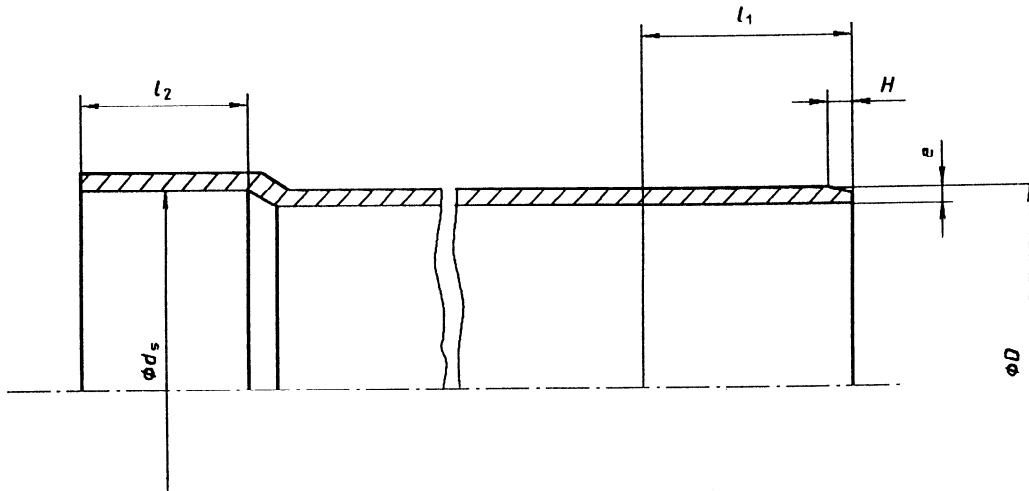


Figure 6 — Dimensions de base des emboîtures et bouts mâles pour les assemblages collés

## 5.2 Dimensions des raccords

### 5.2.1 Diamètre extérieur

Le diamètre extérieur nominal,  $D$ , sur la longueur du bout mâle doit être tel que donné en 5.1.1.

### 5.2.2 Épaisseur de paroi

5.2.2.1 L'épaisseur nominale de paroi du corps d'un raccord doit satisfaire aux valeurs données dans le tableau 3.

5.2.2.2 L'épaisseur minimale de l'emboîture d'un raccord doit être en conformité avec les valeurs  $e_2$  et  $e_3$  données en 5.1.4.

Le raccord doit être conçu de telle façon que sa rigidité soit au moins égale à la rigidité du tube de la même série.

5.2.2.3 Lorsqu'une bague d'étanchéité est retenue au moyen d'un collet ou d'une bague d'arrêt, l'épaisseur de paroi dans cette zone doit être calculée en additionnant les épaisseurs de paroi en vis-à-vis de l'emboîture et du collet ou de la bague d'arrêt (voir la figure 4 à titre d'exemple). Dans tous les cas, les éléments constitutifs doivent satisfaire aux exigences des essais fonctionnels.

Les collets ou bagues d'arrêt peuvent être faits en des polymères autres que le poly(chlorure de vinyle) non plastifié pourvu qu'ils satisfassent aux exigences des essais fonctionnels.

### 5.2.3 Diamètre intérieur

Le diamètre intérieur d'une emboîture doit être conforme au tableau 4.

### 5.2.4 Emboîture et bout mâle

Les dimensions doivent être conformes à celles qui sont données en 5.1.4.

#### 5.2.4.1 Raccords avec assemblages à bague d'étanchéité

##### 5.2.4.1.1 Raccords à une seule emboîture

Les dimensions doivent être telles que représentées à la figure 7 et données dans le tableau 4. Les diamètres extérieurs autres que ceux de l'emboîture doivent être ceux du tube.

##### 5.2.4.1.2 Raccords à deux emboîtures

Les dimensions de chacune des emboîtures doivent être telles que représentées à la figure 8 et données dans le tableau 4.

##### 5.2.4.2 Raccords avec assemblages collés

Pour les raccords à une seule emboîture, les dimensions doivent être telles que données dans le tableau 5.

### 5.2.5 Dimensions de base

Les dimensions de la base des raccords doivent être calculées conformément à l'ISO 265-1.



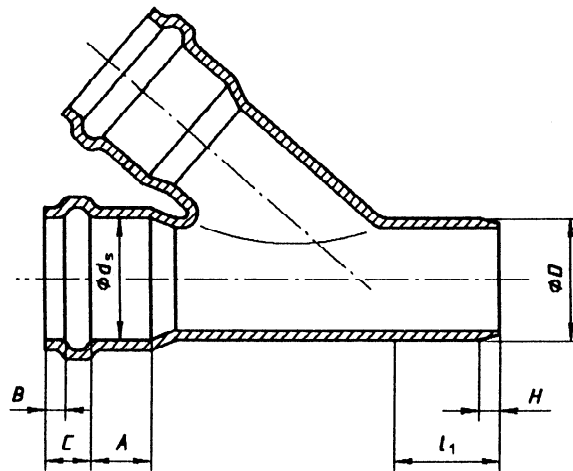


Figure 7 — Dimensions des raccords à une seule emboîture

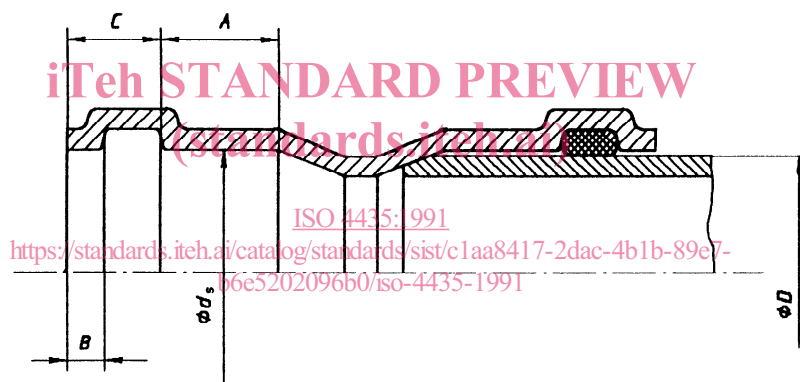


Figure 8 — Dimensions des raccords à deux emboîtures

## 6 Caractéristiques mécaniques

### 6.1 Tubes

#### 6.1.1 Résistance au choc

Le pourcentage réel de rupture (PRR) ne doit pas dépasser 10 % à 20 °C, lorsque le tube est essayé conformément à l'ISO 3127.

#### 6.1.2 Essai de pression intérieure

Lorsqu'il est soumis à l'essai décrit dans l'ISO 1167, le tube doit satisfaire aux exigences du tableau 6.

Tableau 6 — Spécifications de l'essai de pression intérieure

Contrainte circouférentielle MPa <sup>1)</sup>	Temps minimal avant éclatement h	Température d'essai °C
42	1	20
10 <sup>2)</sup>	1 000	60

1) 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>  
2) Cet essai est un essai d'homologation de matériau

## 6.2 Raccords

### 6.2.1 Résistance au choc de raccords injectés et usinés

Pour cet essai, les raccords doivent être conditionnés durant 30 min à la température de  $0\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . Dans les 10 s qui suivent ce conditionnement, cinq raccords de chaque diamètre et type doivent être lâchés en chute libre dans des positions variées, d'une hauteur de  $1\text{ m} \pm 0,05\text{ m}$ , sur un sol plat en béton.

Si aucun échantillon n'est endommagé au cours de l'essai, les raccords doivent être acceptés. Si un raccord est endommagé, l'essai doit être répété sur cinq autres raccords. Aucun de ces cinq derniers raccords ne doit être endommagé.

#### NOTES

4 Ceci est un essai non obligatoire, à effectuer seulement s'il est prescrit dans une norme nationale, mais il est obligatoire pour les raccords à collet ou bague d'arrêt et pour les raccords fabriqués à partir de tubes.

5 Dans le contexte de cet essai, «dommage» signifie fissure visible ou rupture complète dans le corps du raccord. Des rayures superficielles, éraflures, ou éclats sur les extrémités susceptibles de se produire au cours de l'essai ne constituent pas des dommages.

### 6.2.2 Raccords fabriqués à partir de tubes

Les tubes utilisés pour fabriquer de tels raccords doivent satisfaire aux exigences données en 6.1.1 et en 6.1.2.

## 7 Caractéristiques physiques

### 7.1 Tubes

#### 7.1.1 Température de ramollissement Vicat

La température de ramollissement Vicat ne doit pas être inférieure à  $79\text{ °C}$  lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 2507.

#### 7.1.2 Retrait longitudinal à chaud

Le retrait longitudinal à chaud ne doit pas dépasser 5 % lorsqu'il est déterminé conformément à l'ISO 2505.

## 7.2 Raccords

### 7.2.1 Raccords injectés

#### 7.2.1.1 Température de ramollissement Vicat

La température de ramollissement Vicat ne doit pas être inférieure à  $77\text{ °C}$  lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 2507.

#### 7.2.1.2 Essai à l'étuve

Les raccords doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 580.

### 7.2.2 Raccords fabriqués à partir de tubes

Les raccords doivent satisfaire aux exigences spécifiées en 7.1.1.

Les tubes utilisés pour fabriquer de tels raccords doivent satisfaire aux exigences spécifiées en 7.1.1 et 7.1.2.

## 8 Éléments d'étanchéité en caoutchouc (bagues)

### 8.1 Dimensions

Les dimensions des éléments d'étanchéité dépendent de la conception du système d'assemblage, et doivent satisfaire à la spécification du fabricant.

### 8.2 Spécifications

Les bagues d'étanchéité en caoutchouc doivent être exemptes de substances (par exemple plastifiants) susceptibles de détériorer le poly(chlorure de vinyle) des tubes et/ou des raccords.

Pour les exigences complémentaires pour les bagues de joint en caoutchouc à utiliser en assainissement, voir l'ISO 4633.

Lorsque la conception de l'emboîture ne permet pas de bloquer la bague fermement en place, le logement de la bague doit être conçu pour minimiser le risque d'expulsion de la bague lors de l'enfoncement du bout mâle du tube.

ISO 4435:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1aa8417-2dac-4b1b-89e7-b6e5202096b0/iso-4435-1991>

## 9 Assemblages

### 9.1 Assemblages à bague d'étanchéité en caoutchouc

#### 9.1.1 Exigences d'essais

##### 9.1.1.1 Pression hydrostatique interne

Essayé conformément à la méthode décrite en 9.1.2.1, l'assemblage doit supporter sans fuir une pression d'eau interne allant de 0 à 0,05 MPa (0 à 0,5 bar) inclus.

##### 9.1.1.2 Pression hydrostatique externe ou pression d'air interne négative

Essayé conformément à la méthode décrite en 9.1.2.3, l'assemblage doit supporter sans fuir soit une pression d'eau externe allant de 0 à 0,05 MPa (0 à 0,5 bar) inclus, soit en variante une pression d'air interne négative de 0,03 MPa (0,3 bar) [c'est-à-dire une pression absolue de 0,07 MPa (0,7 bar)].

##### 9.1.1.3 Déformation diamétrale

Essayé conformément à la méthode décrite en 9.1.2.3, l'assemblage doit supporter sans fuir une pression d'eau interne allant de 0 à 0,05 MPa (0 à 0,5 bar) inclus.

##### 9.1.1.4 Déviation angulaire

Essayé conformément à la méthode décrite en 9.1.2.4, l'assemblage doit supporter sans fuir une pression d'eau interne allant de 0 à 0,05 MPa (0 à 0,5 bar) inclus.

##### 9.1.1.5 Exigences d'essais combinés (choix de 9.1.1.1 à 9.1.1.4)

Essayé conformément à la méthode décrite en 9.1.2.5, l'assemblage doit satisfaire correctement à la combinaison prescrite.

#### 9.1.2 Méthodes d'essai

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  en utilisant de l'eau froide.

##### 9.1.2.1 Essai de pression hydrostatique interne

L'appareillage doit consister en des obturateurs d'extrémité dont la dimension et la conception sont adaptées à l'assemblage à essayer. Les obturateurs ne doivent pas exercer d'efforts axiaux sur l'assemblage avant l'application de la pression d'essai.

L'un des obturateurs doit être raccordé à une source de pression hydrostatique. Un robinet de purge doit permettre d'évacuer tout l'air lors de l'application de la pression hydrostatique. La pression hydrostatique doit être augmentée lentement, en au moins 15 min, jusqu'à 0,05 MPa (0,5 bar), et doit être maintenue pendant au moins 15 min.

##### 9.1.2.2 Essai de pression hydrostatique externe ou de pression d'air interne négative

L'appareillage doit être le même que celui qui est décrit en 9.1.2.1, excepté qu'il doit comporter un moyen d'appliquer une pression d'eau externe (voir figure 9), ou encore un moyen d'appliquer une pression négative équivalente (un vide partiel) à l'intérieur de l'assemblage d'essai (voir figure 10). Si on utilise la méthode du vide, l'étanchéité doit être mesurée par un manomètre à vide de précision. La pression d'eau externe ne doit pas diminuer pendant les 15 min que dure l'essai, et la variation de la pression atmosphérique négative ne doit pas dépasser 10 % de la pression d'essai négative exigée.

##### 9.1.2.3 Essai de déformation diamétrale

Les principaux éléments de l'appareillage doivent être conformes à la figure 11, et celui-ci doit permettre d'appliquer simultanément une charge déformante et une pression hydrostatique interne croissante. La charge déformante doit être appliquée au moyen d'un vérin hydraulique agissant sur une tige se déplaçant librement dans le plan vertical passant par l'axe du tube. Un tirant doit maintenir les tubes assemblés dans les emboîtures du raccord, malgré les effets de fond dus à la pression d'essai. L'appareillage ne doit pas, par ailleurs, aider l'assemblage à supporter la pression d'essai interne.

La charge déformante doit être appliquée au tube de façon à amener une réduction de 5 % de son diamètre extérieur initial, mesurée à une distance de  $0,5D$  environ (avec un minimum de 100 mm) de l'entrée de l'emboîture. La charge déformante étant maintenue, la pression d'eau doit être augmentée lentement, en au moins 15 min, jusqu'à 0,05 MPa (0,5 bar) et doit être maintenue pendant au moins 15 min.