

---

---

**Canalisations en polychlorure de vinyle non  
plastifié (PVC-U) pour l'adduction d'eau —  
Pratique recommandée pour la pose**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes for water supply — Recommended  
practice for laying*  
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 4191:1989

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bfcc38-680b-4389-921c-  
e77c77e0a1d5/iso-tr-4191-1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bfcc38-680b-4389-921c-e77c77e0a1d5/iso-tr-4191-1989)



Sommaire	Page
Avant-propos .....	iii
0 Introduction .....	1
1 Objet .....	1
2 Domaine d'application .....	1
3 Références .....	1
4 Paramètres influant sur la conception .....	2
5 Caractéristiques hydrauliques .....	2
6 Modes d'assemblage .....	3
7 Courbes .....	7
8 Stockage, manutention et transport .....	7
9 Contrôle .....	8
10 Pose .....	9
11 Pressions d'épreuve et mode opératoire .....	11
12 Protection anticorrosion .....	12
13 Coups de bélier .....	12
14 Réparations .....	13
Annexe 1 .....	14
Annexe 2 .....	16

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 4191:1989  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fbfcc38-680b-4389-921c-e77c77e0a1d5/iso-tr-4191-1989>

© ISO 1989

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

## 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.

La tâche principale des comités techniques de l'ISO est d'élaborer les Normes internationales. Exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants :

— type 1 : lorsque, en dépit de maints efforts au sein d'un comité technique, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;

— type 2 : lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique et requiert une plus grande expérience;

— type 3 : lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

La publication des rapports techniques dépend directement de l'acceptation du Conseil de l'ISO. Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 4191, rapport technique du type 3, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*.

Les raisons justifiant la décision de publier le présent document sous forme de Rapport technique du type 3 sont exposées dans l'introduction.

Le présent Rapport technique donne des conseils pour éviter des erreurs dans l'installation des canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U). Certaines autres exigences pourraient être mises en avant en raison de conditions particulières de sécurité ou d'aménagement.

Page blanche

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

ISO/TR 4191:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5fbfcc38-680b-4389-921c-e77c77e0a1d5/iso-tr-4191-1989>

# Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) pour l'adduction d'eau — Pratique recommandée pour la pose

## 0 INTRODUCTION

Ce sujet a été étudié par le groupe de travail 2 (GT 2), maintenant sous-comité 2 (SC 2) de l'ISO/TC 138, et a conduit à la rédaction de l'avant-projet DP 4191.2 en 1979. Le GT 2 a étudié les commentaires reçus sur cet avant-projet et décidé d'en faire un Rapport Technique type 3, de façon à ne pas s'opposer à certaines réglementations nationales déjà existantes, qui ne sont pas toujours prises en compte par le présent document (les réglementations nationales restent en effet prépondérantes vis-à-vis d'un Rapport Technique ISO). En particulier, les règlements de sécurité nationaux doivent être suivis lors de la pose des canalisations enterrées d'adduction d'eau en PVC. (standards.iteh.ai)

## 1 OBJET

[ISO/TR 4191:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bfcc38-680b-4389-921c-0a0a0a0a0a0a)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bfcc38-680b-4389-921c-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bfcc38-680b-4389-921c-0a0a0a0a0a0a)

Le présent Rapport Technique donne les indications permettant l'utilisation et la mise en place correctes des canalisations d'adduction d'eau en PVC non plastifié. Les caractéristiques géométriques, mécaniques et physiques des tubes et des raccords, objets de ce Rapport Technique, sont données dans le DIS 4422.

## 2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Rapport Technique s'applique aux canalisations en PVC pour :

- les canalisations et les branchements d'adduction d'eau enterrés
- les canalisations aériennes de distribution d'eau à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments
- le transport de l'eau avec pression jusqu'à une température de 45°C pour les usages généraux, de même que pour l'adduction d'eau potable.

NOTE - Seules les sociétés possédant un personnel compétent doivent être adjudicataires des travaux de pose de tubes. Les règlements de sécurité adéquats du pays doivent être respectés.

## 3 REFERENCES

DIS 4422 - Tubes et raccords en PVC non plastifié pour l'adduction d'eau - Spécifications.

TR 10501 - Tubes en matières thermoplastiques pour le transport de liquide sous pression - Calcul de perte de charge.

#### 4 PARAMETRES INFLUANT SUR LA CONCEPTION

##### 4.1 Pression nominale et pression de service

4.1.1 La pression nominale et les pressions admissibles en service pour <sup>(e)</sup> de l'eau à des températures allant jusqu'à 45°C sont données dans (DIS 4422, tableau 1.

4.1.2 Les pressions maximales admissibles ont été calculées à partir de données bien établies, sur la base d'une durée de vie d'au moins 50 ans de service continu, et avec un coefficient de sécurité supérieur à 2.

##### 4.2 Précautions

4.2.1 Lorsqu'une canalisation est susceptible de travailler dans des conditions mécaniques ou physiques anormales, il peut s'avérer utile de la concevoir plus résistante que pour des conditions normales.

4.2.2 Les éléments de canalisation ne doivent pas être exposés à des flammes ou à de la chaleur radiante susceptibles d'élever leur température de surface à plus de 60°C.

4.2.3 Lorsque les règles nationales autorisent l'utilisation des tubes métalliques pour mettre à la terre des installations électriques, il faut veiller à maintenir la continuité électrique des canalisations, ou réaliser une nouvelle prise de terre.

4.2.4 Le PVC non plastifié n'est pas conducteur de l'électricité et ne peut donc pas servir de prise de terre; de même ces tubes ne peuvent pas être dégelés par des techniques électriques utilisant le tube comme conducteur.

4.2.5 Par suite de la haute résistance électrique des canalisations en PVC non plastifié, des précautions doivent être prises lorsqu'il y a des risques dus à l'électricité statique.

4.2.6 Le PVC non plastifié est sensible à l'entaille, le filetage ou le taraudage sur chantier ne sont donc pas recommandés.

4.2.7 La fabrication sur chantier de raccords et de courbes n'est pas recommandée.

4.2.8 La manutention et la pose des tubes en PVC non plastifié demandent de prendre des précautions raisonnables. Malgré leur robustesse en général plus que suffisante pour supporter une pose normale, il faut bien savoir que leur matériau constitutif devient moins robuste aux basses températures rencontrées en hiver.

4.2.9 La canalisation ne doit pas être enduite de solvants ou de peintures agressives.

4.2.10 Pour les réseaux d'eau potable, tenir compte du paragraphe 7.1.4 du DIS 4422.

#### 5 CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES

Les canalisations en PVC ont une surface intérieure lisse et polie qui retarde considérablement l'entartrage.

5.1 Pertes massiques d'énergie mécanique.  
(couramment appelée perte de charge)

Le tableau universel donné en annexe du ISO/TR 10501 <sup>1)</sup> donne la perte de charge à prendre en compte pour les tubes en matériaux thermoplastiques à surface intérieure lisse.

## 5.2 Diamètre intérieur

Comme c'est le diamètre extérieur d'un tube en PVC non plastifié qui est spécifié, le diamètre de passage (diamètre intérieur) varie en fonction de sa série S de pression (voir DIS 4422, tableau 1), il faut en tenir compte lors du calcul des caractéristiques hydrauliques.

Note - Le diamètre nominal DN ne peut jamais être mesuré et il ne doit pas être utilisé dans les calculs.

## 6 MODES D'ASSEMBLAGE

### 6.1 Généralités

6.1.1 Les tubes en PVC non plastifié conformes au DIS 4422 sont fabriqués par extrusion en continu, mais ils sont normalement livrés en longueur standard. Certains ont les extrémités lisses et s'assemblent par des manchons séparés, d'autres sont munis d'emboîture préfabriquée à l'une de leurs extrémités.

6.1.2 Les assemblages et les raccords à utiliser avec les tubes en PVC non plastifié sont spécifiés dans le DIS 4422. Ils sont conçus pour avoir une durée de vie en service au moins égale à celle des tubes eux-mêmes. En conséquence ils peuvent supporter les pressions d'essai applicables aux séries de tubes concernées (voir DIS 4422, § 6.1.1).

6.1.3 On peut diviser les modes d'assemblages en trois catégories:

- (1) assemblages à coller, où l'on applique un adhésif à la fois sur le bout mâle du tube et dans l'emboîture (voir § 6.2). Ces assemblages supportent les effets d'extrémité ("effets de fond")
- (2) assemblages à joint automatique, où un élément d'étanchéité en élastomère se comprime automatiquement et donne l'étanchéité lorsque le bout mâle est enfoncé dans l'emboîture (voir § 6.3)
- (3) assemblages mécaniques, où la compression d'une bague d'étanchéité est réalisée par un moyen externe quelconque de serrage (voir § 6.4)

6.1.4 Ces trois catégories d'assemblage peuvent faire partie intégrante des emboîtures existant sur le tube lui-même: dans ce cas on les désigne par "assemblages pré-formés". En variante, deux assemblages peuvent se trouver réunis dans une double emboîture destinée à joindre des tubes à bouts lisses: dans ce cas on les désigne par "manchons".

1) prêt pour publication

6.1.5 Les assemblages de tubes décrits dans l'annexe 2, § 2 et 3, dont l'étanchéité à l'eau sous pression repose sur la compression d'un élément d'étanchéité en élastomère, offrent peu de résistance à la poussée des effets de fond qui se produisent aux courbes, brides, robinets, etc; en conséquence la canalisation doit être convenablement ancrée si l'on utilise de tels assemblages.

Il existe également des manchons spéciaux résistant à la traction, capables de tenir lorsqu'il y a des poussées (voir annexe 2, figure 2c).

6.1.6 S'il est nécessaire de pouvoir démonter de temps à autre la canalisation, utiliser de préférence des assemblages mécaniques.

## 6.2 Assemblages à coller

6.2.1 Les dimensions des emboîtures et des bouts mâles doivent satisfaire aux exigences du DIS 4422 si l'on veut obtenir des assemblages collés de bonnes caractéristiques. Un assemblage typique est dessiné à la figure 1b de l'annexe 2.

6.2.2 Les adhésifs doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles du Doc .... (en préparation) et aux caractéristiques d'identification (selon DIS ....) prévues par le fabricant.

6.2.3 Les adhésifs ne doivent contenir aucune substance susceptible d'altérer le goût et l'odeur de l'eau, ou d'avoir un effet toxique, ou de favoriser la croissance des bactéries.

NOTE - Il est cependant nécessaire d'effectuer un rinçage des canalisations récemment posées.

ISO/TR 4191:1989

6.2.4 Réalisation de l'assemblage

Selon la nature de l'adhésif et les tolérances du jeu entre bout mâle et emboîture (§ 5.2.1 du DIS 4422), il y a différents modes de réalisation du collage. Les instructions du fabricant doivent être respectées. Il existe cependant des Points communs à tous les assemblages collés:

- (1) L'adhésif peut être inflammable: ne pas fumer dans la zone où il est utilisé. L'adhésif doit être appliqué dans des lieux bien ventilés.
- (2) L'adhésif doit avoir la viscosité exigée, il ne doit pas être dilué.
- (3) Le tube doit être:
  - coupé d'équerre par rapport à son axe
  - chanfreiné à l'extrémité pour éviter des entraînements d'adhésif (voir figure 1a, annexe 2)
- (4) Les surfaces à assembler doivent être nettoyées, dégraissées et séchées
- (5) Prendre des précautions spéciales lorsque le collage se fait à des températures proches du gel.
- (6) Appliquer l'adhésif en couche régulière dans le sens longitudinal, en mettant une épaisseur plus grande sur le bout mâle.
- (7) Le collage doit être effectué rapidement. Pour des diamètres  $\geq 90$  mm, il faut deux personnes qui appliquent simultanément l'adhésif sur le bout mâle et dans l'emboîture.
- (8) Les bavures d'adhésif doivent être enlevées aussitôt après réalisation de l'assemblage. Après réalisation de l'assemblage, laisser sécher sans aucun mouvement pendant au moins 5 minutes.



- (9) L'assemblage ne devient résistant à la pression qu'après un délai supplémentaire. Ce délai dépend:
- du type d'adhésif (voir indications du fabricant)
  - du jeu entre emboîture et bout mâle
  - de la température ambiante (voir tableau 4 de l'annexe 1)
  - de la pression d'essai
- (10) Des techniques spéciales de collage doivent être utilisées pour les diamètres de 200 mm et au-dessus.

### 6.3 Assemblages par bague d'étanchéité en élastomère (joints automatiques)

- 6.3.1 Le joint automatique comporte un élément d'étanchéité en élastomère qui se trouve automatiquement comprimé, et qui procure l'étanchéité, lorsque l'on fait pénétrer le bout mâle dans l'emboîture.  
La bague d'étanchéité en élastomère est logée dans l'emboîture; les profils de la bague et de l'emboîture dépendent de la conception du fabricant. Les bagues à utiliser doivent donc être celles qui sont livrées par le fabricant pour son propre système d'assemblage. Si la bague d'étanchéité en élastomère n'est pas en place dans son logement au moment de la livraison, nettoyer la gorge, enlever tout corps étranger, puis mettre en place correctement la bague dans la gorge.
- 6.3.2 En général, les fabricants proposent des bagues d'étanchéité en caoutchouc naturel, en caoutchouc synthétique, ou en un mélange des deux (voir DIS 4422, § 9).
- 6.3.3. Les joints automatiques ne sont pas prévus pour résister aux poussées de l'effet de fond. Lorsque nécessaire une attention toute particulière doit être portée sur un bon ancrage des éléments. Les massifs de scellement doivent être calculés pour résister à la poussée due à la pression maximale que peut subir la canalisation, c'est-à-dire normalement à la pression d'épreuve. Il est recommandé d'éviter le contact direct entre le tube en PVC non plastifié et le massif de scellement, en interposant un film flexible en polyéthylène. Les figures 7a, b et c de l'annexe 2 montrent des montages types.
- 6.3.4 Un assemblage correct par joint automatique demande que le bout mâle soit chanfreiné et correctement lubrifié avant d'être introduit dans l'emboîture. Lorsque le fabricant de tube ne livre pas de lubrifiant, en utiliser un qui n'ait pas d'effet néfaste sur le tube, le raccord, et la bague d'étanchéité en élastomère; si la canalisation doit véhiculer de l'eau potable, il ne doit pas en outre être toxique, ni donner de goût et d'odeur à l'eau, ni favoriser la croissance des bactéries. Dès que l'on a lubrifié le bout mâle, il faut l'introduire dans l'emboîture voisine, après l'avoir aligné correctement, de façon à éviter tout risque de salissure ou de pollution.

Le bout mâle doit être introduit dans l'emboîture jusqu'au repère qui y est inscrit par le fabricant. La pénétration du tube sur l'élément d'étanchéité de l'emboîture assure en effet une bonne tenue à la pression. Lorsqu'il n'y a pas de repère, introduire à fond le bout mâle si la pose se fait par temps froid. Si la pose se fait par temps chaud, il est recommandé de refroidir les tubes avant assemblage, par exemple en les plaçant en fond de fouille.

NOTE - Les tubes peuvent être recoupés sur chantier mais il faut que la coupe soit d'équerre et effectuer un chanfrein. Les bagues de joint expulsées de leur logement et les saletés présentes sous les bagues de joint sont les sources les plus fréquentes de fuites: elles peuvent toutes deux être évitées par une bonne mise en oeuvre.

#### 6.4 Assemblages mécaniques

##### 6.4.1 Joints à compression (voir figure 3, annexe 2)

Ces joints ressemblent aux joints automatiques, à la seule différence que la compression de la bague en élastomère est effectuée au moyen d'un système de serrage extérieur. Un exemple en est donné à la figure 3, où le joint est verrouillé ou vissé sur l'emboîture. Des assemblages mécaniques à compression sont utiles pour des jonctions sur des tuyaux en d'autres matériaux, tels que l'amiante-ciment ou la fonte, en employant si nécessaire des pièces d'adaptation.

Prendre soin de ne pas serrer exagérément la bague en élastomère qui se trouve en contact avec le tube en PVC-U, sinon le tube risque de se déformer sous la poussée exercée par la bague et l'étanchéité de l'assemblage peut être compromise. Du fait de la surface lisse du tube en PVC-U, l'étanchéité est obtenue par une compression faible. Dans le cas des tubes les plus légers on peut utiliser une douille intérieure pour accroître leur rigidité.

##### 6.4.2 Joints vissés

Il existe une gamme de raccords filetés pour assemblage sur canalisations métalliques:

- raccords d'adaptation en PVC non plastifié (voir figure 4a, annexe 2) conformes au DIS 4422, § 5.2.3.
- raccords d'adaptation en PVC et métal (voir figure 4b, annexe 2) conformes au DIS 4422, § 5.2.3.

En général le PVC non plastifié supporte mal d'être fileté, par suite de sa sensibilité à l'entaille.

##### 6.4.3 Joints à brides

On peut utiliser des brides (voir figure 5, annexe 2) pour assembler entre eux des tubes en PVC non plastifié, et pour les raccorder à des brides métalliques, à des vannes, et à des raccords à brides. Le joint est obtenu par la compression d'une garniture ou d'une bague mise en place sur la bride. Les garnitures ou les bagues en PVC plastifié, ou contenant des substances agressives, doivent être évitées. Les brides peuvent être montées:

- a) par collage (sur un bout mâle de tube) d'un raccord en PVC à joint plat pour contrebride (figure 5b, annexe 2) conformément au DIS 4422, § 5.3.
- b) par collage (sur un bout mâle de tube) d'un raccord en PVC avec gorge à joint torique pour contrebride (figure 5c, annexe 2) conformément au DIS 4422, § 5.3.
- c) par utilisation d'un joint vissé combiné à une bride métallique (figure 5c, annexe 2), conformément au DIS 4422, § 5.2.

## 7 COURBES

### 7.1 Courbure à froid

Les tubes en PVC non plastifié de diamètres extérieurs allant jusqu'à 200 mm présentent une certaine flexibilité et peuvent se courber pour suivre les sinuosités du terrain et les virages des routes; cependant, le rayon de courbure (R) ne doit pas être inférieur à environ 300 fois le diamètre extérieur du tube. A la figure 6, annexe 2, on peut voir une façon de réaliser la courbure à froid et le calage, pour des tubes de longueur standard de 6 m et de 12 m. Avec certaines conceptions de joint, il peut y avoir des limitations dans la gamme possible des rayons de courbure.

### 7.2 Courbure à chaud

On peut réaliser des courbes possédant un rayon de courbure minimal de 2,5 à 5 fois le diamètre de tube, en utilisant les propriétés thermoplastiques du matériau. Cette opération est cependant délicate, car elle dépend du diamètre extérieur et de l'épaisseur, et on ne peut pas recommander de la réaliser sur chantier.

## 8 STOCKAGE, MANUTENTION ET TRANSPORT

### 8.1 Stockage

#### 8.1.1 Les tubes en PVC non-plastifié sont solides malgré leur faible poids.

Il en résulte que la manutention en est très aisée, et qu'ils risquent de se trouver brutalisés davantage que leurs homologues en métal. Il faut faire la chasse à cette tendance, et prendre des précautions raisonnables lors de la manutention et du stockage de façon à éviter d'endommager les tubes.

#### 8.1.2 Les tubes en PVC non-plastifié doivent être empilés sur une surface raisonnablement plate, exempte de corps acérés, de cailloux ou de protubérances susceptibles de les déformer ou de les endommager.

#### 8.1.3 Des support latéraux doivent être mis en place avec des espacements de 1,5 mètre maximum, et ces supports doivent de préférence consister en des montants d'au moins 50 mm de largeur. Si les tubes sont en fardeaux d'environ 1 x 1 m, les supports latéraux peuvent être espacés davantage, jusqu'à environ 2,5 à 3 m.

#### 8.1.4 Les tubes doivent reposer uniformément sur toute leur longueur. Si ce n'est pas possible, il faut les faire reposer sur des supports en bois d'au moins 50 mm de largeur utile, dont les axes sont espacés de 2 m au plus. Si les tubes sont en fardeaux d'environ 1 x 1 m, les supports peuvent être espacés jusqu'à 3 m. Les tubes de différents diamètres et de différentes épaisseurs doivent être empilés séparément, ou, si ce n'est pas possible, les plus gros et les plus épais doivent être placés au-dessous.

#### 8.1.5 Lorsque l'on empile des tubes à emboîture et bout mâle, les emboîtures doivent être alternées dans la pile et dépasser suffisamment en longueur pour permettre aux tubes d'être correctement supportés sur toute leur longueur.

#### 8.1.6 Disposer les piles de tubes dans un endroit où des saletés ne risquent pas d'entrer dans les tubes. Ne pas mettre en contact avec les tubes des carburants, des solvants ou des peintures.