

---

---

**Industries du pétrole et du gaz naturel —  
Canalisations en plastique renforcé de  
verre (PRV) —**

**Partie 4:  
Construction, installation et mise en  
œuvre**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai) *Petroleum and natural gas industries — Glass-reinforced plastics (GRP)  
piping —*

*Part 4 : Fabrication, installation and operation*

*ISO 14692-4:2002*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a29769d-bda2-43f6-aa62-78ca5e2c2e94/iso-14692-4-2002>



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

ISO 14692-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a29769d-bda2-43f6-aa62-78ca5e2c2e94/iso-14692-4-2002>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2002

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)

Version française parue en 2013

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Fabrication et installation</b> .....	<b>2</b>
<b>5.1</b> <b>Livraison, inspection et documentation des canalisations en PRV</b> .....	<b>2</b>
<b>5.2</b> <b>Manutention et stockage</b> .....	<b>2</b>
<b>5.3</b> <b>Documentation de conception du système</b> .....	<b>2</b>
<b>5.4</b> <b>Exigences relatives à l'installateur</b> .....	<b>3</b>
<b>5.5</b> <b>Méthodes d'installation</b> .....	<b>3</b>
<b>5.6</b> <b>Essais de systèmes</b> .....	<b>12</b>
<b>5.7</b> <b>Inspection</b> .....	<b>13</b>
<b>5.8</b> <b>Certification et documentation</b> .....	<b>15</b>
<b>5.9</b> <b>Réparation après installation</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b> <b>Mise en œuvre</b> .....	<b>15</b>
<b>6.1</b> <b>Documentation de l'exploitant</b> .....	<b>15</b>
<b>6.2</b> <b>Entretien et réparations</b> .....	<b>17</b>
<b>6.3</b> <b>Méthodes de réparation</b> .....	<b>20</b>
<b>6.4</b> <b>Modifications et raccordements ultérieurs</b> .....	<b>21</b>
<b>6.5</b> <b>Exigences en matière d'essai et de recertification</b> .....	<b>21</b>
<b>6.6</b> <b>Mise hors service</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Types de défauts — Critères d'acceptation et actions correctives</b> .....	<b>22</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Manutention et stockage</b> .....	<b>29</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Recommandations sur l'utilisation des méthodes d'assemblage</b> .....	<b>32</b>
<b>Annexe D</b> (normative) <b>Qualification des tuyauteurs, superviseurs et inspecteurs</b> .....	<b>42</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Recommandations relatives aux méthodes de CND</b> .....	<b>49</b>
<b>Annexe F</b> (normative) <b>Hygiène et sécurité</b> .....	<b>53</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>54</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 14692-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement, structures en mer, pour les industries du pétrole et du gaz naturel*, sous-comité SC 6, *Systèmes et équipements de traitement*. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 14692-4:2002/Cor.1:2006.

L'ISO 14692 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV)*:

- *Partie 1: Vocabulaire, symboles, applications et matériaux*
- *Partie 2: Conformité aux exigences de performance et fabrication*
- *Partie 3: Conception des systèmes*
- *Partie 4: Construction, installation et mise en œuvre*

## Introduction

L'objectif de la présente partie de l'ISO 14692-4 est de garantir que les systèmes de canalisations installés satisfont aux exigences de performance spécifiées tout au long de leur durée de vie en service. Il est prévu que les principaux utilisateurs du document soient le donneur d'ordre, les maîtres d'œuvre chargés de la fabrication/de l'installation, ainsi que ceux chargés des réparations et de la maintenance, les organismes de certification et les agences gouvernementales.

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

[ISO 14692-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a29769d-bda2-43f6-aa62-78ca5e2c2e94/iso-14692-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a29769d-bda2-43f6-aa62-78ca5e2c2e94/iso-14692-4-2002>

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

ISO 14692-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a29769d-bda2-43f6-aa62-78ca5e2c2e94/iso-14692-4-2002>

# Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) —

## Partie 4: Construction, installation et mise en œuvre

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14692 spécifie les exigences et recommandations relatives à la fabrication, à l'installation et à la mise en œuvre des systèmes de canalisations en PRV destinés à être utilisés pour les applications de services procédé et énergie dans les industries du pétrole et du gaz naturel. Les recommandations s'appliquent à la livraison, au contrôle, à la manutention, au stockage, à l'installation, aux essais de pression effectués sur le système, à la maintenance, à la réparation et au démantèlement.

Elle est destinée à être lue de pair avec l'ISO 14692-1, qui comprend une explication de la terminologie en matière de pression utilisée dans la présente partie de l'ISO 14692.

### 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END.*

ISO 14692-1:2002, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) - Partie 1: vocabulaire, symboles, applications et matériaux.*

ISO 14692-2:2002, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) - Partie 2: conformité aux exigences de performance et fabrication.*

ISO 14692-3:2002, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) - Partie 3: conception des systèmes.*

API Spec 5B, 1996, *Gauging and inspection of casing, tubing, and line pipe threads.*

ASTM D257, *Standard test methods for DC resistance or conductance of insulating materials.*

ASTM D1599, *Standard test method for resistance to short-time hydraulic failure pressure of plastic pipe, tubing, and fittings.*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 14692, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14692-1 s'appliquent ainsi que les termes et définitions suivants.

**3.1 fabrication**  
construction du système de canalisations (et canalisation de transport) sur le chantier à partir de composants individuels et/ou de manchettes de raccordement.

NOTE Les composants individuels peuvent être des tubes, des tés, des coudes, etc.

## 4 Symboles et abréviations

Les symboles et abréviations utilisés dans l'ISO 14692-1 s'appliquent.

## 5 Fabrication et installation

### 5.1 Livraison, inspection et documentation des canalisations en PRV

La présente partie de l'ISO 14692 suppose que les raccords et les tubes ont été correctement fabriqués et contrôlés, conformément aux critères figurant dans l'ISO 14692-2.

Les dimensions des composants et des manchettes de raccordement doivent être communiquées à l'installateur et à l'exploitant. La conformité à la commande doit être vérifiée en ce qui concerne la quantité, la pression qualifiée, les dimensions nominales et les exigences spéciales correspondantes de tous les composants de canalisation et manchettes de raccordement préfabriquées. La livraison de composants de canalisation non conformes à la commande doit être signalée au personnel responsable et au fabricant de tubes pour application d'actions correctives.

Tous les composants de canalisation doivent faire l'objet d'un contrôle visuel conformément au Tableau A.1 afin de vérifier l'absence de détériorations possibles lors du stockage et de l'expédition. Les composants rejetés doivent être remplacés. En cas de doutes quant à l'importance des défauts au cours du contrôle, un expert agréé par le donneur d'ordre doit réaliser un deuxième contrôle des articles livrés.

Les kits de liaison adhésive doivent faire l'objet d'un contrôle afin de vérifier la présence de toutes les matières nécessaires, l'absence de fuites ou de détériorations visibles et que la durée de conservation restante est au moins égale à six mois. Toutes les matières ignifuges doivent faire l'objet d'un contrôle afin de vérifier que le conditionnement d'origine n'est pas endommagé.

### 5.2 Manutention et stockage

La manutention des composants en PRV doit être conforme aux lignes directrices données à l'Annexe B et aux exigences du fabricant de tubes.

### 5.3 Documentation de conception du système

Le donneur d'ordre doit communiquer les informations suivantes, entre autres, à l'installateur

- a) paramètres de conception et de mise en œuvre:
- 1) pression interne de calcul;
  - 2) température de calcul;
  - 3)  $T_g$  de la résine utilisée dans la fabrication des composants;
  - 4)  $T_g$  de l'adhésif utilisé dans la fabrication des composants (le cas échéant);
  - 5) pression qualifiée de chaque composant et pression qualifiée minimale de chaque système de canalisations;
  - 6) vitesse moyenne et maximale dans chaque système de canalisations;



- 7) limites de résistance chimique, le cas échéant;
  - 8) procédures d'élimination ou de contrôle des coups de bélier et de la cavitation, le cas échéant;
  - 9) classification des feux et emplacement du tube pare-feu, le cas échéant;
  - 10) classification de conductivité, emplacement de tube conducteur, exigences de mise à la terre/à la masse et emplacement des points de mise à la terre;
  - 11) criticité;
- b) plans du système et exigences en matière de support pour les équipements lourds;
  - c) emplacements recommandés pour le raccordement de l'assemblage final dans les boucles de tube, le cas échéant;
  - d) criticité du système et exigences minimales en matière d'inspection lors de l'installation.

## 5.4 Exigences relatives à l'installateur

### 5.4.1 Qualification du personnel

Tous les tubes, raccords et éléments associés, doivent être installés par des tuyauteurs PRV qualifiés et agréés par un inspecteur PRV qualifié. Les tuyauteurs PRV et les inspecteurs PRV doivent être qualifiés conformément aux exigences détaillées à l'Annexe D.

### 5.4.2 Santé et sécurité

En règle générale, toutes les consignes de sécurité définies par le fabricant de tubes et de raccords, de produits chimiques, etc., doivent être respectées. Il est recommandé de consulter systématiquement les fiches de sécurité des matières avant le début des travaux. L'installateur doit respecter les lignes directrices données à l'Annexe F en ce qui concerne la santé et la sécurité.

## 5.5 Méthodes d'installation

### 5.5.1 Généralités

Les méthodes d'installation doivent faire l'objet d'un accord entre le donneur d'ordre et le fabricant. Des exemplaires des méthodes d'installation, modes opératoires et plans qualité doivent être à disposition sur le chantier avant le début des travaux.

### 5.5.2 Coupure

Les tubes en PRV ayant un diamètre nominal maximum de 100 mm peuvent être coupés à l'aide d'une scie à métaux et de guides afin d'assurer une coupe rectiligne. En cas de diamètre nominal supérieur à 100 mm, une découpeuse à disque abrasif doit être utilisée. L'équerrage de la coupe doit être vérifié. Les tubes ayant un diamètre nominal maximum de 100 mm doivent être équerrés à plus ou moins 1,5 mm. Les coupes sur des tubes plus larges doivent être équerrées à plus ou moins 3,0 mm. Il convient que l'installateur s'assure que l'extrémité coupée est enduite de résine.

Pour les liaisons par collage, l'extrémité du tube doit être usinée à l'aide d'une rectifieuse de tube. Chaque fabricant utilise des équipements spécialisés pour la rectification des embouts. L'extrémité du tube doit être rectifiée conformément aux recommandations du fabricant en ce qui concerne l'angle, le diamètre, la longueur et l'excentricité.

### 5.5.3 Supports

Les systèmes de canalisations en PRV peuvent être supportés selon les mêmes principes que les systèmes de canalisations métalliques. Cependant, en raison de la nature spéciale des systèmes de canalisations, des

supports de dimensions normalisées ne correspondront pas nécessairement aux diamètres extérieurs de tube. L'utilisation de selles et de patins en élastomère peut permettre l'utilisation de supports de dimensions normalisées.

Il est recommandé de respecter les lignes directrices suivantes relatives au support de canalisations en PRV.

- a) Il convient que, dans tous les cas, les supports aient une largeur suffisante pour supporter la canalisation sans l'endommager et soient recouverts d'un élastomère ou de toute autre matière souple appropriée.
- b) Il convient que les efforts de serrage n'entraînent pas d'écrasement du tube en cas d'application. Un mauvais ajustage peut entraîner un écrasement local et un serrage excessif un écrasement total.
- c) Dans tous les cas, il est recommandé de se conformer aux lignes directrices du fabricant pour la conception des supports.
- d) Il est recommandé de placer les supports de préférence sur des sections de tube lisses plutôt qu'au niveau des raccords ou des assemblages.
- e) Les supports doivent être espacés de manière à éviter les affaissements (déplacement excessif au fil du temps) et/ou les vibrations excessives pendant la durée de vie de conception du système de canalisations.
- f) Les vannes ou autres équipements connexes lourds doivent être supportés indépendamment.
- g) Un tube en PRV ne doit pas être utilisé pour supporter une autre canalisation, sauf en cas d'accord avec le donneur d'ordre.
- h) Les conditions de support des canalisations en PRV ignifugées doivent être prises en compte. Les supports placés sur l'extérieur du revêtement ignifuge peuvent induire des charges transmises de manière irrégulière sur celui-ci, ce qui pourrait entraîner des détériorations par cisaillement ou écrasement et par conséquent, la perte d'intégrité du support.
- i) Il convient que les canalisations en PRV soient correctement supportées pour s'assurer que le raccordement de flexibles au niveau des stations auxiliaires ou de chargement par exemple, n'entraîne pas une traction du tube susceptible de surcharger la matière.

Les supports d'ancrage doivent permettre de transférer les charges axiales requises à la structure de support sans provoquer de surcharge sur la matière du tube en PRV.

Il est recommandé d'installer des brides d'ancrage entre deux doubles selles à 180°, assemblées par collage sur la surface externe du tube. Les selles normalisées du fabricant sont recommandées et doivent être collées suivant des procédures normalisées.

## 5.5.4 Installation

### 5.5.4.1 Exigences générales

Les exigences en matière de manutention des composants de canalisation sont identiques à celles mentionnées en 5.2. Avant l'installation, une recherche de détérioration doit être effectuée sur tous les composants de canalisation, comme indiqué en 5.1.

Dans la mesure du possible, tous les composants de canalisation doivent être installés de manière à éviter les contraintes, par conséquent:

- a) la courbure de tubes afin de modifier la direction, ou l'assemblage forcé de brides non alignées par un serrage excessif des boulons, n'est pas autorisé;
- b) les recommandations du fabricant sur la séquence de serrage des boulons, les augmentations de couple et le couple de serrage maximum doivent être respectées.

Les tubes préfabriqués doivent être façonnés conformément aux dimensions isométriques totales de la canalisation. Les dimensions globales des manchettes doivent être définies en tenant compte des points suivants:

- a) limitations relatives au transport sur le chantier et aux équipements de manutention;
- b) limitations relatives à l'installation et au montage;
- c) limitations dues à la nécessité de permettre une tolérance du raccord pour l'installation (exigences de «coupe à la demande»).

Si les schémas isométriques l'indiquent, la fabrication doit inclure des longueurs « coupées à la demande » et des assemblages de terrain sur les manchettes façonnées afin de permettre une installation précise des tubes sur le chantier entre des points fixes. La dimension de « coupe à la demande » doit être de 150 mm de tube, en plus de la longueur indiquée sur les schémas de canalisation. Pour les manchettes de liaison, la dimension de « coupe à la demande » doit être de 250 mm minimum dans toutes les directions. Les longueurs de « coupe à la demande » doivent être rectilignes et lisses.

L'installateur doit prendre en compte les points suivants:

- a) nécessité d'éviter de surcharger les composants en PRV par tirage forcé de tubes en PRV afin de faciliter l'alignement au niveau des assemblages, en particulier sur les assemblages à brides;
- b) nécessité d'assurer le support indépendant des vannes ou autres équipements connexes lourds;
- c) nécessité d'éviter d'endommager les assemblages lors de la manutention de tubes de petit diamètre à paroi épaisse, par exemple du fait de l'ignifugation;

NOTE Cela est dû au fait que la forte rigidité du tube concentre les charges sur les sections intérieures de la paroi du tube adjacente à l'assemblage.

- d) emplacement choisi pour le dernier assemblage de chantier dans une boucle de canalisation pour s'assurer que l'accès nécessaire est disponible car cet assemblage est souvent le plus difficile à réaliser;
- e) retards dus au temps requis pour le durcissement des assemblages par collage et stratifiés sans perturbation. La planification des activités de construction environnantes doit tenir compte du risque possible de perturbations sur ce type d'assemblages;
- f) nécessité d'assurer une protection temporaire des canalisations en PRV installées en cas de risque élevé de dommages mécaniques. L'installateur doit également tenir compte du bon enchaînement des activités de fabrication afin de réduire le plus possible les risques de détérioration;
- g) nécessité d'éviter la surchauffe de la matière du tube en PRV par chauffage superficiel électrique, le cas échéant. Il est recommandé d'enrouler un câble chauffant en spirale sur le tube en PRV afin de répartir la chaleur uniformément sur la paroi du tube. La répartition de la chaleur peut être améliorée en enroulant tout d'abord une feuille d'aluminium autour du tube. Le câble chauffant ne doit pas être trop serré sur le tube afin d'éviter toute détérioration lors de la dilatation du tube;
- h) mise en place d'assemblages adaptés afin de faciliter l'isolement ou l'accès au tube lors de la maintenance.

Des niveaux de supervision et d'inspection stricts doivent être adoptés pour les canalisations d'accès difficile sur le chantier (par exemple canalisations de ballast devant être coulées dans du béton et canalisations dans les réservoirs d'eau de ballast).

#### 5.5.4.2 Composants fabriqués sur le chantier

Tous les procédés utilisés pour fabriquer des manchettes de raccordement et des composants sur le chantier, par exemple coudes à ongle et dérivations, doivent avoir été qualifiés conformément aux modes opératoires mentionnés en 6.2.3.3 de l'ISO 14692-2:2002.

5.5.4.3 Tolérances

Sauf indication contraire sur les schémas approuvés, les tolérances globales doivent être de ± 6 mm dans toutes les directions. Le Tableau 1 indique les tolérances dimensionnelles. Les valeurs de dimensions sont indiquées sur la Figure 1.

Le Tableau 2 indique les tolérances de défaut d'alignement admissibles pour les brides lors de l'installation. Il est courant que certaines brides soient fabriquées avec des orifices de fixation de dimensions supérieures à celle du boulon utilisé avec la bride. Habituellement, l'orifice est plus large de 3 mm. Il est recommandé de tenir compte de ce point lors de l'évaluation de la tolérance de défaut d'alignement des brides des Tableaux 1 et 2.

Tableau 1 — Tolérances dimensionnelles maximales

Diamètre intérieur du tube mm	Tolérances (relatives)					
	Dimensions (voir la Figure 1)					
	1 mm	2 mm	3 degrés	4 mm	5 mm	6 degrés
25 à 200	± 5	± 3	± 0,5	± 3	± 1	± 0,5
250 à 300	± 5	± 3	± 0,3	± 3	± 1	± 0,5
350 à 400	± 5	± 3	± 0,3	± 3	± 2	± 0,5
450 à 600	± 10	± 5	± 0,3	± 3	± 2	± 0,5
700 à 900	± 10	± 5	± 0,2	± 4	± 3	± 0,5
1 000 à 1 200	± 10	± 5	± 0,15	± 6	± 3	± 0,5

L'écart maximum doit être limité à 6 mm.

ISO 14692-4:2002

Tableau 2 — Tolérances admissibles de défaut d'alignement des brides lors de l'installation

Dimensions en millimètres

Désalignement	Tolérances	
	Plage de diamètres	
	50 à 300	300 à 1 200
Défaut d'alignement des brides	± 1,6	± 3,2
Écart entre manchettes de raccordement	± 1	± 1

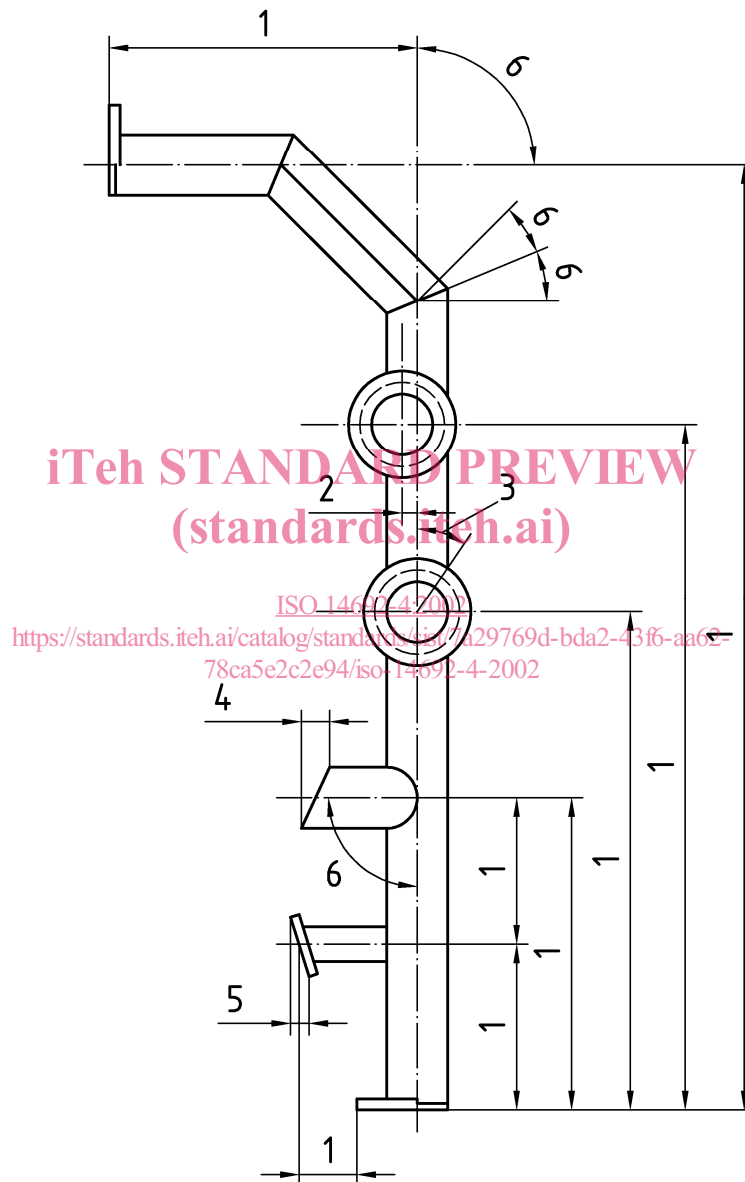
5.5.4.4 Conductivité électrique et propriétés de dissipation électrostatique

Si des exigences sont spécifiées en matière de conductivité électrique, l'installateur doit vérifier la conductivité électrique et/ou le raccordement à la terre des canalisations lors de leur installation conformément aux exigences documentées par le concepteur du système (voir 5.3).

L'installateur doit mesurer une ou plusieurs des propriétés suivantes, selon le cas:

- a) continuité sur le composant entre les points de mise à la terre;
- b) résistance à la terre maximale sur un point à l'intérieur du tube;
- c) résistance à la terre maximale sur un point à l'extérieur du tube ou du revêtement ignifuge ou du revêtement calorifuge;
- d) résistance à la terre maximale des composants métalliques situés sur le tube;

- e) distance maximale recommandée entre les points de mise à la terre, en fonction de la conductivité du système de canalisations;
- f) résistivité superficielle maximale sur un point à l'extérieur du tube ou du revêtement ignifuge ou du revêtement calorifuge;
- g) propriétés anti-charges du tube;
- h) propriétés de réduction de charge de la surface extérieure du tube ou du revêtement ignifuge ou du revêtement calorifuge.



### Légende

- 1 dimensions face-à-face, ou dimensions face-à-axe, ou emplacement des fixations, ou dimensions entre axes
- 2 translation latérale des branchements ou liaisons
- 3 rotation des brides, par rapport à la position indiquée
- 4 préparations des extrémités
- 5 coupe d'alignement des brides par rapport à la position indiquée, mesurée sur l'intégralité de la face du joint
- 6 déformation angulaire

Figure 1 — Dimensions avec tolérances

L'installateur doit tenir compte des méthodes recommandées par le fabricant lors de l'application des bandes de mise à la terre et de la vérification de la fiabilité du chemin de conductivité et/ou de la métallisation lors de l'installation et de l'exploitation.

Le cas échéant, et après avoir vérifié que l'intérieur et l'extérieur du tube sont secs, la résistance sur un point de la surface ou un point de mise à la terre doit être mesurée à l'aide d'un mégohmmètre adapté avec une graduation minimale inférieure à  $1 \times 10^6 \Omega$ . Il convient que la tension ne soit pas supérieure à 1 500 V.

Une tension supérieure à celle utilisée pour la qualification (100 V) peut être utilisée, afin de tirer parti de l'éventuelle rigidité diélectrique du revêtement de résine pour le composant en service, susceptible de réduire la résistance à la terre.

Le contact électrique avec le tube doit être assuré par une électrode adaptée et raccordé à l'aide du mégohmmètre. L'électrode doit assurer la conductivité nécessaire sur la surface du tube sans abrasion de la matière afin d'obtenir un meilleur contact électrique, sauf indication contraire dans le cadre du mode opératoire d'installation, par exemple pour appliquer une bande de mise à la masse sur le tube.

Les méthodes de contact électrique sont, par exemple, les peintures conductrices, les bandes adhésives conductrices et les éponges imbibées de saumure fixées à l'aide de colliers. La résistance à la terre doit être inférieure à la valeur spécifiée dans la documentation de conception du système (voir 5.3). Après les essais, toutes les matières conductrices utilisées pour les essais qui ont été appliquées sur les tubes et qui n'avaient pas déjà ou n'ont pas obtenu une classification C2b doivent être totalement éliminées, par exemple bande adhésive conductrice. Il est également recommandé d'éliminer les matières conductrices appliquées sur les tubes, ayant une classification C2b.

NOTE 1 Cette élimination est destinée à éviter que ces matières n'agissent comme des conducteurs électriques isolés sur la surface du tube.

Si la conductivité est assurée par un réseau intégré d'éléments conducteurs dans la paroi du composant, l'installateur doit vérifier l'existence de la continuité électrique sur le composant entre les points de mise à la terre.

Si la conductivité est assurée par une peinture conductrice extérieure, l'installateur doit vérifier que le revêtement est continu entre les points de mise à la terre. La conductivité (ohms par mètre) et la résistance à la terre (ohms) doivent être inférieures aux valeurs spécifiées dans la documentation de conception du système (voir 5.3).

Le cas échéant, et après avoir vérifié que l'extérieur du tube est sec, la résistivité superficielle doit être mesurée conformément à l'ASTM D257 et être inférieure à  $1 \times 10^9 \Omega$ .

Le cas échéant, et après avoir vérifié que l'extérieur du tube est sec, les propriétés de réduction de charge doivent être mesurées conformément à 6.6.3.4 de l'ISO 14692-2:2002.

Le cas échéant, et après avoir vérifié que l'extérieur du tube est sec, les propriétés anti-charge doivent être mesurées conformément à 6.6.3.3 de l'ISO 14692-2:2002.

NOTE 2 Dans certains cas, l'essai anti-charge peut être impossible du fait de la tension élevée requise.

Le cas échéant, l'installateur peut recouvrir la canalisation d'une couche de peinture conductrice adaptée pour assurer la conductivité électrique nécessaire. La dimension maximale de la partie non couverte, dans les zones du tube devant être peintes, ne doit pas être supérieure à  $100 \text{ cm}^2$ . Le revêtement doit conserver son efficacité durant la durée de vie de conception et ne doit pas être détérioré par l'exploitation normale, la manutention ou l'installation. L'installateur doit fournir la preuve de la durabilité du revêtement.

Il est recommandé d'appliquer le revêtement conducteur de préférence après les essais hydrostatiques, afin de faciliter le contrôle de fuites éventuelles. Avant l'application du revêtement sur les composants de tubes, les surfaces doivent être exemptes de moisissure, de graisse ou de tout autre polluant. Le revêtement doit être ininterrompu entre les points de mise à la terre, sans zones isolées.

Si le PRV est revêtu d'une peinture conductrice, une liaison électrique fiable doit exister entre le tube et les objets métalliques fixés au tube, par exemple buses de déluge et olives de support. Il est recommandé de ne pas se fier à l'intégrité de la peinture appliquée sur un raccord, car une fissure dans la peinture peut engendrer la formation d'un conducteur isolé. Dans ce cas, il est nécessaire de fournir des moyens indépendants pour assurer un bon chemin conducteur entre le tube et le support.

#### 5.5.4.5 Mise à la terre

Si la documentation fournie par le concepteur du système signale un risque électrostatique, le contenu des tubes doit être directement raccordé à la terre par au moins un point de mise à la terre exposé à l'intérieur du système.

Les emplacements et/ou la distance maximale entre les points de mise à la terre doivent être déterminés à partir de la documentation fournie par le concepteur du système.

#### 5.5.5 Raccords fabriqués sur le chantier

La fabrication de raccords, par exemple tés et coudes, sur le chantier est autorisée si

- les méthodes de stratification sont qualifiées conformément à 6.2.3.3 de l'ISO 14692-2:2002 à l'aide de matières premières, de techniques de stratification, de programmes de durcissement, etc., selon le cas, lors de la fabrication sur le chantier,
- le système de canalisations est destiné à fonctionner à une pression inférieure à celle indiquée dans le Tableau 3. L'utilisation de pressions plus élevées doit faire l'objet d'un accord avec le donneur d'ordre.

**Tableau 3 — Basse pression en fonction du diamètre**

Diamètre	Pression interne de calcul
mm	MPa (bar)
25 à 600	0,8 (8)
600 à 1 200	0,4 (4)
> 1 200	0,2 (2)

#### 5.5.6 Assemblage <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a29769d-bda2-43f6-aa62-78ca5e2c2e94/iso-14692-4-2002>

##### 5.5.6.1 Choix des assemblages

Il existe différents types d'assemblages par collage et mécaniques. Ceux-ci sont spéciaux et peuvent être classés selon les types suivants:

- assemblages assemblés par collage;
- assemblages stratifiés;
- assemblages à joint élastomère (avec ou sans bandes de verrouillage);
- assemblages à brides;
- autres assemblages mécaniques;
- interfaces métal/PRV;
- assemblages filetés.

Tous les assemblages doivent être effectués conformément aux recommandations du fabricant. Le choix de l'emplacement d'un assemblage doit prendre en compte les points suivants:

- la facilité d'accès requise par les tuyauteurs pour un assemblage correct du raccordement;
- la nécessité d'accepter d'éventuels défauts d'alignement mineurs.