

---

---

**Tuyaux et flexibles en plastique —  
Types hydrauliques avec armature  
textile — Spécifications**

*Plastics hoses and hose assemblies — Textile-reinforced types for  
hydraulic applications — Specification*

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

[ISO 3949:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f306b07-00f2-4c51-aae7-245f161bb9bc/iso-3949-2009)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f306b07-00f2-4c51-aae7-  
245f161bb9bc/iso-3949-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f306b07-00f2-4c51-aae7-245f161bb9bc/iso-3949-2009)



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

ISO 3949:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f306b07-00f2-4c51-aae7-245f161bb9bc/iso-3949-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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 2014

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
<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>Classification</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Matériaux et construction</b> .....	<b>2</b>
5.1    Tuyaux.....	2
5.2    Assemblages flexibles.....	2
<b>6</b> <b>Dimensions et tolérances</b> .....	<b>2</b>
6.1    Diamètres.....	2
6.2    Concentricité.....	3
<b>7</b> <b>Propriétés physiques</b> .....	<b>3</b>
7.1    Exigences hydrostatiques.....	3
7.2    Variation de longueur.....	5
7.3    Rayon minimal de courbure.....	5
7.4    Résistance aux impulsions.....	5
7.5    Fuite des assemblages flexibles.....	5
7.6    Flexibilité à froid.....	6
7.7    Résistance à l'ozone.....	6
7.8    Conductivité électrique.....	6
7.9    Résistance aux fluides.....	6
7.10   Examen visuel.....	6
<b>8</b> <b>Fréquence d'essai</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b> <b>Désignation</b> .....	<b>7</b>
<b>10</b> <b>Marquage</b> .....	<b>7</b>
10.1   Tuyaux.....	7
10.2   Assemblages flexibles.....	7
<b>11</b> <b>Recommandations pour l'emballage et le stockage</b> .....	<b>8</b>
<b>12</b> <b>Certificat d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Essais de type et de routine des tuyaux</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Essai de production</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Recommandations relatives aux longueurs des tuyaux livrés et aux tolérances sur les longueurs des assemblages flexibles</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe D</b> (normative) <b>Méthode d'essai pour la conductibilité électrique</b> .....	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>13</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 3949 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux (élastomères et plastiques)*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 3949:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique.

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f306b07-00f2-4c51-aae7-245f161bb9bc/iso-3949-2009>

# Tuyaux et flexibles en plastique — Types hydrauliques avec armature textile — Spécifications

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences pour trois types de tuyaux et assemblages flexibles thermoplastiques avec armature textile de dimension nominale de 3,2 à 25. Chaque type est divisé en deux classes dépendant des exigences relatives à la conductibilité électrique. Ils sont destinés à être utilisés avec des fluides hydrauliques à base d'eau, HFC, HFAE, HFAS et HFB tels que définis dans l'ISO 6743-4 pour une plage de températures de 0 °C à +60 °C, et avec des fluides hydrauliques à base de pétrole HH, HL, HM, HR et HV tels que définis dans l'ISO 6743-4 pour une plage de températures de -40 °C à +100 °C.

La présente Norme internationale ne contient pas d'exigences sur les extrémités de raccordement. Elle se limite aux performances des tuyaux et assemblages flexibles.

NOTE Des températures d'utilisation supérieures à 100 °C peuvent réduire matériellement la durée de vie du tuyau.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 1402, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques*

ISO 1817, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de l'action des liquides*

ISO 4671, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Méthodes de mesurage des dimensions des tuyaux et de la longueur des flexibles*

ISO 4672:1997, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Essais de souplesse à température inférieure à l'ambiante*

ISO 6743-4, *Lubrifiants, huiles industrielles et produits connexes (classe L) — Classification — Partie 4: Famille H (Systèmes hydrauliques)*

ISO 6803, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc ou en plastique — Essai d'impulsions de pression hydraulique sans flexion*

ISO 7326:2006, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Évaluation de la résistance à l'ozone dans des conditions statiques*

ISO 8330, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Vocabulaire*

ISO 8331, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Lignes directrices pour la sélection, le stockage, l'utilisation et la maintenance*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8330 s'appliquent.

## 4 Classification

Trois types de tuyaux sont spécifiés, caractérisés par leur pression maximale de service:

- a) Type R7: tuyaux comprenant une ou plusieurs couches de renforcement.
- b) Type R8: tuyaux comprenant une ou plusieurs couches de renforcement, pour utilisation à des pressions de service supérieures.
- c) Type R18: tuyaux comprenant une ou plusieurs couches de renforcement, basés sur une pression de service de 21,0 MPa (210 bar).

Chaque type de tuyau est divisé en deux classes en fonction de ses propriétés électriques:

- 1) Classe 1, aucune exigence électrique.
- 2) Classe 2, «non-conducteur» (voir [7.8](#)).

## 5 Matériaux et construction

### 5.1 Tuyaux

Le tuyau doit être composé d'un tube intérieur thermoplastique sans soudure résistant aux fluides hydrauliques, avec un renfort approprié en fibres synthétiques et d'un revêtement thermoplastique résistant aux fluides hydrauliques et aux intempéries.

Pour les tuyaux de classe 2, le revêtement ne doit pas être perforé. Le revêtement doit être orange (code couleur RAL 2004).

### 5.2 Assemblages flexibles

Les assemblages flexibles doivent être fabriqués uniquement avec des raccords de flexibles dont la fonctionnalité satisfait les exigences des [7.1](#), [7.4](#), [7.5](#) et, pour la classe 2 uniquement, du [7.8](#)

Suivre les instructions du fabricant pour une préparation et une fabrication adéquates des assemblages flexibles.

## 6 Dimensions et tolérances

### 6.1 Diamètres

Quand ils sont mesurés conformément à l'ISO 4671, les diamètres des tuyaux doivent être conformes aux valeurs données dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Dimensions des tuyaux

Diamètre nominal	Diamètre intérieur mm						Diamètre extérieur maximum mm		
	Type R7		Type R8		Type R18		Type R7	Type R8	Type R18
	min.	max.	min.	max.	min.	max.			
3,2	3,4	4,0	3,4	4,0	3,4	4,0	9,5	10,5	9,5
5	4,6	5,4	4,6	5,4	4,6	5,4	11,4	14,6	10,8
6,3	6,2	7,0	6,2	7,0	6,2	7,0	13,7	16,8	13,5
8	7,7	8,5	—	—	7,7	8,5	15,6	18,6	16,6
10	9,3	10,3	9,3	10,3	9,3	10,3	18,4	20,3	18,4
12,5	12,3	13,5	12,3	13,5	12,3	13,5	22,5	24,6	22,8
16	15,6	16,7	15,6	16,7	15,5	16,8	25,8	29,8	27,2
19	18,6	19,8	18,6	19,8	18,6	19,8	28,6	33,0	31,5
25	25,0	26,4	25,0	26,4	25,0	26,4	34,7	38,6	40,4

## 6.2 Concentricité

Quand elle est mesurée conformément à l'ISO 4671, la concentricité des tuyaux doit être conforme aux valeurs données dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Concentricité des tuyaux

Diamètre nominal	Variation maximale de l'épaisseur de paroi entre le diamètre intérieur et le diamètre extérieur mm
Inférieur ou égal à 6,3	0,8
Supérieur à 6,3 et inférieur ou égal à 19	1,0
Supérieur à 19	1,3

## 7 Propriétés physiques

### 7.1 Exigences hydrostatiques

Lorsqu'ils sont soumis à essais conformément à l'ISO 1402 à la pression d'épreuve pertinente donnée dans le [Tableau 3](#) et à la pression de rupture minimale pertinente donnée dans le [Tableau 4](#), les tuyaux et assemblages flexibles ne doivent pas présenter de fuite.

Tableau 3 — Pression d'épreuve

Diamètre nominal	Type		
	R7	R8	R18
	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
3,2	42,0 (420)	84,0 (840)	42,0 (420)
5	42,0 (420)	70,0 (700)	42,0 (420)
6,3	38,5 (385)	70,0 (700)	42,0 (420)
8	35,0 (350)	—	42,0 (420)
10	31,5 (315)	56,0 (560)	42,0 (420)
12,5	28,0 (280)	49,0 (490)	42,0 (420)
16	21,0 (210)	38,5 (385)	42,0 (420)
19	17,5 (175)	31,5 (315)	42,0 (420)
25	14,0 (140)	28,0 (280)	42,0 (420)

Tableau 4 — Pression minimale de rupture

Diamètre nominal	Type		
	R7	R8	R18
	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
3,2	84,0 (840)	168,0 (1 680)	84,0 (840)
5	84,0 (840)	140,0 (1 400)	84,0 (840)
6,3	77,0 (770)	140,0 (1 400)	84,0 (840)
8	70,0 (700)	—	84,0 (840)
10	63,0 (630)	112,0 (1 120)	84,0 (840)
12,5	56,0 (560)	98,0 (980)	84,0 (840)
16	42,0 (420)	77,0 (770)	84,0 (840)
19	35,0 (350)	63,0 (630)	84,0 (840)
25	28,0 (280)	56,0 (560)	84,0 (840)

Tableau 5 — Pression maximale de service

Diamètre nominal	Type		
	R7	R8	R18
	MPa (bar)	MPa (bar)	MPa (bar)
3,2	21,0 (210)	42,0 (420)	21,0 (210)
5	21,0 (210)	35,0 (350)	21,0 (210)
6,3	19,2 (192)	35,0 (350)	21,0 (210)
8	17,5 (175)	—	21,0 (210)
10	15,8 (158)	28,0 (280)	21,0 (210)
12,5	14,0 (140)	24,5 (245)	21,0 (210)
16	10,5 (105)	19,2 (192)	21,0 (210)
19	8,8 (88)	15,8 (158)	21,0 (210)
25	7,0 (70)	14,0 (140)	21,0 (210)



## 7.2 Variation de longueur

Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 1402, la variation de longueur du tuyau à la pression maximale de service (voir [Tableau 5](#)) ne doit pas être supérieure à  $\pm 3\%$ .

## 7.3 Rayon minimal de courbure

Utiliser des éprouvettes ayant au moins 4 fois le rayon minimal de courbure. Mesurer le diamètre extérieur du tuyau, en position rectiligne, avec un pied à coulisse avant de le courber. Courber le tuyau de  $180^\circ$  jusqu'au rayon minimal de courbure, et mesurer l'aplatissement à l'aide du pied à coulisse.

Lorsqu'on courbe le tuyau au rayon minimal de courbure du [Tableau 6](#), mesuré à l'intérieur de la courbure, l'aplatissement ne doit pas dépasser 10 % du diamètre extérieur d'origine.

**Tableau 6 — Rayon minimal de courbure**

Diamètre nominal	Rayon minimal de courbure	
	mm	
	Type	
	R7 et R8	R18
3,2	25	25
5	90	30
6,3	100	45
8	115	50
10	125	75
12,5	180	90
16	205	125
19	240	165
25	300	250

## 7.4 Résistance aux impulsions

**7.4.1** L'essai d'impulsion doit être réalisé conformément à l'ISO 6803. La température d'essai doit être égale à  $100^\circ\text{C}$ .

**7.4.2** Les tuyaux de type R7, lorsqu'ils sont soumis à essai à une pression d'impulsion égale à 125 % de la pression maximale de service, doivent supporter un minimum de 150 000 cycles d'impulsion.

Les tuyaux de type R8 et R18, lorsqu'ils sont soumis à essai à une pression d'impulsion égale à 133 % de la pression maximale de service, doivent supporter un minimum de 200 000 cycles d'impulsion.

**7.4.3** Il ne doit pas se produire de fuite ou d'autre anomalie avant que le nombre de cycles spécifiés ne soit atteint.

**7.4.4** Cet essai doit être considéré comme étant destructif et les éprouvettes doivent être éliminées.

## 7.5 Fuite des assemblages flexibles

Lorsqu'ils sont soumis à essai conformément à l'ISO 1402, ils ne doivent présenter aucune fuite, ni rupture apparente. Cet essai doit être considéré comme étant destructif et les éprouvettes doivent être éliminées.