

# PROJET DE NORME INTERNATIONALE

## ISO/DIS 3949

ISO/TC 45/SC 1

Secrétariat: DIN

Début de vote:  
2020-01-17

Vote clos le:  
2020-04-10

---

---

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

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

ICS: 83.140.40; 23.100.40

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1c6a2e4-e93-4719-b2f9-e69a2e40973b/iso-3949-2020>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

**TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN**



Numéro de référence  
ISO/DIS 3949:2020(F)

© ISO 2020

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1c6a2e4-e93-4719-b2f9-e69a2e40973b/iso-3949-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Geneva  
Tél.: +41 22 749 01 11  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Website: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Classification</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Matériaux et construction</b> .....	<b>2</b>
5.1 Tuyaux.....	2
5.2 Flexibles.....	3
<b>6 Dimensions et tolérances</b> .....	<b>3</b>
6.1 Diamètres.....	3
6.2 Concentricité.....	3
<b>7 Propriétés physiques</b> .....	<b>4</b>
7.1 Exigences hydrostatiques.....	4
7.2 Variation de longueur.....	4
7.3 Rayon minimal de courbure.....	5
7.4 Résistance aux impulsions.....	5
7.5 Fuite des flexibles.....	6
7.6 Flexibilité à froid.....	6
7.7 Résistance à l'ozone.....	6
7.8 Conductivité électrique.....	6
7.9 Résistance aux fluides.....	6
7.9.1 Éprouvettes.....	6
7.9.2 Résistance à l'huile.....	6
7.9.3 Résistance aux fluides aqueux.....	7
7.9.4 Résistance à l'eau.....	7
7.10 Examen visuel.....	7
<b>8 Fréquence d'essai</b> .....	<b>7</b>
<b>9 Désignation</b> .....	<b>7</b>
<b>10 Marquage</b> .....	<b>8</b>
10.1 Flexibles.....	8
<b>11 Recommandations pour l'emballage et le stockage</b> .....	<b>8</b>
<b>12 Recommandations relatives aux longueurs des tuyaux livrés et aux tolérances sur les longueurs des flexibles</b> .....	<b>8</b>
<b>13 Certificat d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A (normative) Essais de type et de routine des tuyaux</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe B (informative) Essai de production</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe C (informative) Recommandations relatives aux longueurs des tuyaux livrés et aux tolérances sur les longueurs des flexibles</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe D (normative) 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/fr/directives](http://www.iso.org/fr/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en matière plastique*.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition (ISO 3949:2018), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- le pourcentage de variation en volume du tube intérieur et du revêtement dans l'essai avec des fluides aqueux a été modifié: entre -15 % et +35 %, au lieu d'entre 0 % et +25 %.
- le pourcentage de variation en volume du tube intérieur et du revêtement dans l'essai avec de l'eau a été modifié: entre -15 % et +35 % au lieu de -10 % et +25 %.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

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

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour trois types de tuyaux et 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 de pétrole HH, HL, HM, HR et HV tels que définis dans l'ISO 6743-4 pour une plage de températures de  $-40\text{ °C}$  à  $+93\text{ °C}$ ;
- 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  $0\text{ °C}$  à  $+60\text{ °C}$ ;
- de l'eau pour une plage de températures de  $0\text{ °C}$  à  $+60\text{ °C}$ .

Le présent document ne contient pas d'exigences sur les extrémités de raccordement. Il se limite aux performances des tuyaux et des flexibles.

NOTE Il est de la responsabilité de l'utilisateur, en collaboration avec le fabricant du tuyau, d'établir la compatibilité du tuyau avec le fluide à utiliser.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue les exigences 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 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 7326:2016, *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 10619-1:2017, *Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Mesurage de la flexibilité et de la rigidité — Partie 1: Essais de courbure à température ambiante*

ISO 10619-2:2017, *Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Mesurage de la flexibilité et de la rigidité — Partie 2: Essais de courbure à des températures inférieures à l'ambiante*

ISO 17165-1, *Transmissions hydrauliques — Flexibles de raccordement — Partie 1: Dimensions et exigences*

### **3 Termes et définitions**

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### **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 textiles 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 Flexibles

Les flexibles doivent être fabriqués uniquement avec des embouts dont la fonctionnalité satisfait aux exigences des 7.1, 7.4, 7.5 et, pour la classe 2 uniquement, du 7.8.

## 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 maximal 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	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	15,5	16,7	15,5	16,7	15,5	16,7	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	36,7	38,6	40,4

### 6.2 Concentricité

Quand elle est mesurée conformément à l'ISO 4671, la concentricité des tuyaux doit être conforme au 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 minimale de rupture pertinente donnée dans le Tableau 4, les tuyaux et 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	38,4 (384)	70,0 (700)	42,0 (420)
8	35,0 (350)	62,0 (620)	42,0 (420)
10	31,4 (314)	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	17,4 (174)	31,4 (314)	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	76,8 (768)	140,0 (1 400)	84,0 (840)
8	70,0 (700)	124,0 (1 240)	84,0 (840)
10	62,8 (628)	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	34,8 (348)	62,8 (628)	84,0 (840)
25	28,0 (280)	56,0 (560)	84,0 (840)

### 7.2 Variation de longueur

Lors d'essais conformes 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  $\pm 3$  %.

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)	31,0 (310)	21,0 (210)
10	15,7 (157)	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	8,7 (87)	15,7 (157)	21,0 (210)
25	7,0 (70)	14,0 (140)	21,0 (210)

### 7.3 Rayon minimal de courbure

Lorsque le tuyau est courbé au rayon minimal de courbure du Tableau 6, mesuré sans pression conformément à la Méthode A1 de l'ISO 10619-1:2017, 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 du fluide d'essai doit être égale à 93 °C.