

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
3949

Deuxième édition  
1991-11-15

---

---

**Tuyaux et flexibles en plastique — Type  
hydraulique en thermoplastiques à armature  
textile — Spécifications**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Plastics hoses and hose assemblies — Thermoplastics, textile-reinforced,  
hydraulic type — Specification*

ISO 3949:1991

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/d10eb619-ee4f-4501-9af9-cc00ccb2fc13/iso-3949-1991>



Numéro de référence  
ISO 3949:1991(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 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)*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d10eb619-ee4f-4501-9af9-001ab2f7e116/iso-3949-1991>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3949:1980), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

© 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

# Tuyaux et flexibles en plastique — Type hydraulique en thermoplastiques à armature textile — Spécifications

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe des prescriptions pour deux types de tuyaux thermoplastiques à armature textile dont les pressions de service sont comprises entre 6,9 MPa et 34,5 MPa. Les tuyaux sont prévus pour une utilisation avec des fluides hydrauliques à base de pétrole, d'eau et de matières synthétiques, à des températures comprises entre  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

La présente Norme internationale n'inclut pas de prescriptions pour les raccords d'extrémité. Elle se limite à la performance des tuyaux et flexibles.

NOTE 1 Des températures d'utilisation dépassant  $93\text{ }^{\circ}\text{C}$  peuvent réduire la durée de vie des tuyaux.

## 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 1307:1983, *Tuyaux en caoutchouc et plastique — Diamètres intérieurs et tolérances sur la longueur.*

ISO 1402:1984, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques.*

ISO 1817:1985, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides.*

ISO 4671:1984, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Méthodes de mesure des dimensions.*

ISO 4672:1988, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Essais de souplesse à température inférieure à l'ambiante.*

ISO 6803:1984, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essai d'impulsions de pression hydraulique sans flexions.*

ISO 7326:1991, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Évaluation de la résistance à l'ozone dans des conditions statiques.*

ISO 7751:—<sup>1)</sup>, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Rapports des pressions d'épreuve et d'éclatement à la pression de service.*

## 3 Types

Deux types de tuyaux sont prescrits, type 1 et type 2, caractérisés par les pressions de service indiquées dans le tableau 2.

## 4 Matériaux et construction

4.1 Le tuyau doit être composé d'un tube intérieur thermoplastique, sans soudure, résistant aux fluides hydrauliques, avec une armature en fibre synthétique adaptée et d'un revêtement extérieur thermoplastique résistant aux fluides hydrauliques et aux intempéries.

4.2 Le tuyau doit être construit uniformément de sorte que l'épaisseur de paroi, mesurée en différents points conformément à l'ISO 4671, ne varie pas de plus que les valeurs prescrites dans le tableau 1.

1) À publier. (Révision de l'ISO 7751:1983)

**Tableau 1 — Intervalles de variation admis pour l'épaisseur de paroi**

Valeurs en millimètres

Diamètre intérieur nominal	Différence d'épaisseur de paroi
Jusqu'à 6,3 inclus	0,8
Au-dessus de 6,3 et jusqu'à 19 inclus	1,0
Au-dessus de 19	1,3

## 5 Dimensions

Lorsqu'il est mesuré conformément à l'ISO 4671, le diamètre intérieur du tuyau doit satisfaire aux prescriptions du tableau 2.

**Tableau 2 — Diamètre intérieur nominal, tolérances et diamètres extérieurs maximaux**

Dimensions en millimètres

Diamètre intérieur nominal	Intervalle du diamètre intérieur				Diamètre extérieur maximal	
	Type 1		Type 2		Type 1	Type 2
	min.	max.	min.	max.		
5	4,6	5,4	4,6	5,4	11,4	14,6
6,3	6,2	7,0	6,2	7,0	13,7	16,8
8	7,7	8,5	—	—	15,6	—
10	9,3	10,3	9,3	10,3	18,4	20,3
12,5	12,3	13,5	12,3	13,5	22,5	24,6
16	15,5	16,7	15,5	16,7	25,8	29,8
19	18,6	19,8	18,6	19,8	28,6	33,0
25	25,0	26,4	25,0	26,4	36,7	38,6

NOTE 2 Les diamètres intérieurs nominaux ou l'intervalle de variation admissible prescrits dans l'ISO 1307 n'ont pas été retenus; les dimensions adoptées dans le tableau 2 sont destinées à garantir la compatibilité avec les raccords qui sont largement utilisés dans le monde.

## 6 Prescriptions hydrostatiques

**6.1** La pression de service, la pression d'épreuve et la pression minimale d'éclatement doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 3 conformément à la catégorie n° 3 de l'ISO 7751, c'est-à-dire que la

pression d'épreuve doit être le double de la pression de service et la pression minimale d'éclatement égale à quatre fois la pression de service.

**6.2** Le tuyau doit pouvoir subir sans défaillance une pression d'épreuve telle qu'indiquée dans le tableau 3, maintenue durant 1 min, conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 1402.

**Tableau 3 — Pression de service, pression d'épreuve et pression minimale d'éclatement**

Pressions en mégapascals

Diamètre intérieur nominal mm	Pression de service		Pression d'épreuve		Pression minimale d'éclatement	
	Type 1	Type 2	Type 1	Type 2	Type 1	Type 2
5	20,5	34,5	41,0	69,0	82,0	138,0
6,3	19,0	34,5	38,0	69,0	76,0	138,0
8	17,0	—	34,0	—	68,0	—
10	15,5	27,5	31,0	55,0	62,0	110,0
12,5	13,5	24,0	27,0	48,0	54,0	96,0
16	10,0	19,0	20,0	38,0	40,0	76,0
19	8,6	15,5	17,2	31,0	34,4	62,0
25	6,9	13,8	13,8	27,5	27,6	55,0

## 7 Rayon minimal de courbure et variation de longueur sous pression de service

**7.1** Le tuyau doit pouvoir être utilisé à la pression de service lorsqu'il est mis sous un rayon de courbure non inférieur à celui prescrit dans le tableau 4, le rayon étant mesuré à l'intérieur de la courbe. Un tuyau ne doit pas être installé pour une utilisation à la pression de service sous un rayon de courbure inférieur à celui prescrit dans le tableau 4.

NOTE 3 Si une quelconque partie du tuyau est mise sous un rayon de courbure inférieur au rayon minimal de courbure prescrit, l'aptitude du tuyau à l'emploi s'en trouvera réduite.

**7.2** La variation de longueur du tuyau, sous pression de service, ne doit pas dépasser les valeurs prescrites dans le tableau 4.

**Tableau 4 — Rayon minimal de courbure et variation maximale admise pour la longueur**

Diamètre intérieur nominal mm	Rayon minimal de courbure mm	Variation de longueur %
5	90	± 3
6,3	100	± 3
8	115	± 3
10	125	± 3
12,5	180	± 3
16	205	± 3
19	240	± 3
25	300	± 3

## 8 Tolérances sur la longueur

Le tuyau doit être livré aux longueurs prescrites par l'acheteur et les tolérances sur la longueur doivent être conformes à l'ISO 1307.

## 9 Prescriptions pour l'essai aux impulsions

**9.1** Quatre échantillons non vieillis de tuyau, équipés de leurs raccords d'extrémités, doivent être essayés conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 6803.

**9.2** Lorsqu'ils sont soumis à une pression égale à 125 % de la pression de service à une température de 93 °C, les tuyaux de type 1 doivent résister à 150 000 cycles d'impulsions, au minimum.

Lorsqu'ils sont soumis à une pression égale à 133 % de la pression de service à une température de 93 °C, les tuyaux de type 2 doivent résister à 200 000 cycles d'impulsions, au minimum.

Toute fuite au niveau du raccord, l'éclatement du raccord ou une rupture du tuyau au voisinage du raccord doit être considéré(e) comme une défaillance fonctionnelle du flexible. De telles défaillances ne démontrent pas nécessairement l'inaptitude du tuyau à satisfaire aux exigences prescrites s'il est équipé d'un autre raccord.

On doit noter le type et l'emplacement de toute défaillance.

## 10 Essai de fuite

Des flexibles non vieillis, sur lesquels les raccords d'extrémités ont été montés depuis moins de 30 jours, doivent être soumis à une pression hydrostatique égale à 70 % de la pression minimale d'éclatement prescrite, pendant une durée de 5 min à 5,5 min. Après un retour à zéro, on doit appliquer de nouveau 70 % de la pression minimale d'éclatement durant encore 5 min. On ne doit constater ni fuite, ni signe de défaillance. On doit considérer cet essai comme destructif et l'échantillon doit être détruit. Deux échantillons doivent être essayés.

## 11 Prescriptions pour la souplesse à froid

Lorsque l'essai est effectué conformément à la méthode B prescrite dans l'ISO 4672, à une température de -40 °C, aucune craquelure du tube ou du revêtement ne doit se manifester. L'éprouvette ne doit ni fuir, ni se craqueler lorsqu'on la soumet à la pression d'épreuve (voir 6.1), après son retour à la température ambiante.

## 12 Résistance à l'huile

Lorsqu'ils sont essayés conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 1817, immergés dans l'huile n° 3 durant 72 h à une température de 100 °C, le tube et le revêtement ne doivent pas présenter de diminution de volume supérieure à 15 % ou d'augmentation de volume supérieure à 35 %.

## 13 Résistance à l'ozone

Lorsque l'essai est effectué conformément à l'ISO 7326, aucune craquelure, ni autre détérioration du revêtement, ne doivent être visibles sous un grossissement de  $\times 2$ .

## 14 Conductibilité électrique

Lorsqu'ils sont essayés conformément à l'annexe A, les tuyaux, autres que ceux dont le revêtement aura été piqueté, ne doivent pas présenter de perte supérieure à 50  $\mu\text{A}$ .

## 15 Marquage

Les tuyaux et les flexibles conformes à la présente Norme internationale doivent porter un marquage comprenant au moins les indications suivantes:

## ISO 3949:1991(F)

- a) numéro et année de publication de la présente Norme internationale (ISO 3949:1991);
- b) type de tuyau;
- c) diamètre intérieur nominal;
- d) nom du fabricant ou marque commerciale;

- e) date de fabrication, à savoir l'indication du trimestre et les deux derniers chiffres de l'année de fabrication.

EXEMPLE: ISO 3949:1991/type 2/16/XXXX/4.91

D'autres informations, après accord entre l'acheteur et le fabricant, peuvent être ajoutées si besoin est.

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

ISO 3949:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df0eb619-ee4f-4501-9af9-ce00ccb2fc13/iso-3949-1991>

## Annexe A (normative)

### Méthode d'essai pour la conductibilité électrique

**AVERTISSEMENT** — Des précautions doivent être prises pendant la réalisation de cet essai, étant donné la valeur élevée de la tension appliquée à l'échantillon.

Des flexibles d'une longueur libre de  $150 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , sans fluide et bouchés pour empêcher la pénétration d'humidité, doivent être exposés à 85 % d'humidité relative au minimum, à  $23 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ , durant 168 h. L'humidité superficielle doit être enlevée avant l'essai.

Les flexibles conditionnés doivent avoir un raccord rattaché au câble conducteur d'une source d'électricité sinusoïdale de 50 Hz à 60 Hz, 37,5 kV (eff). Ce

câble doit être suspendu au moyen de cordes en textile sec, de manière que le tuyau pende librement à une distance d'au moins 600 mm de tout objet étranger. L'extrémité inférieure du tuyau doit être reliée à la masse à travers une résistance connue comprise entre  $1 \text{ k}\Omega$  et  $1 \text{ M}\Omega$ , la résistance étant maintenue près de l'extrémité du tuyau.

Un voltmètre à courant alternatif doit être raccordé à la résistance au moyen d'un câble à écran protecteur, l'écran étant bien mis à la masse. Une tension de 37,5 kV (équivalant à 250 kV/m) doit être appliquée à l'éprouvette durant 5 min et la valeur du courant obtenu doit être déterminée.

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

[ISO 3949:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df0eb619-ee4f-4501-9af9-cc00ccb2fc13/iso-3949-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df0eb619-ee4f-4501-9af9-cc00ccb2fc13/iso-3949-1991>

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

ISO 3949:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1f0eb619-ee4f-4501-9af9-ce00ccb2fc13/iso-3949-1991>

---

---

**CDU 621.643.3.03-036.073**

**Descripteurs:** produit en matière plastique, résine thermoplastique, plastique renforcé, tube flexible, spécification, dimension.

Prix basé sur 4 pages

---

---