
**Tuyaux et flexibles en caoutchouc
pour aspiration et refoulement
d'eau — Spécifications**

*Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge —
Specification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4641:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc481e3d-b683-47d7-8210-a2311fb89adf/iso-4641-2016)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc481e3d-b683-47d7-8210-
a2311fb89adf/iso-4641-2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc481e3d-b683-47d7-8210-a2311fb89adf/iso-4641-2016)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4641:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cc481e3d-b683-47d7-8210-a2311fb89adf/iso-4641-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Classification	2
5 Raccords et extrémités de raccordement	2
6 Matériaux et construction	2
6.1 Tube intérieur.....	2
6.2 Renforcement.....	2
6.3 Revêtement.....	2
7 Dimensions et tolérances	2
7.1 Alésage (diamètre intérieur).....	2
7.2 Manchettes élargies.....	3
7.3 Longueurs unitaires.....	3
7.4 Tube intérieur.....	3
7.5 Revêtement.....	3
8 Propriétés physiques	3
8.1 Mélanges de caoutchouc.....	3
8.1.1 Mélanges de caoutchouc.....	3
8.1.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture du tube intérieur et du revêtement en caoutchouc.....	3
8.1.3 Résistance au vieillissement.....	3
8.2 Exigences de performance pour les tuyaux et les flexibles.....	4
8.2.1 Exigences relatives à la pression hydrostatique (essai de pression d'épreuve).....	4
8.2.2 Essai de rupture.....	4
8.2.3 Résistance à la courbure (rayon de courbure minimal en fonction de la dimension nominale).....	4
8.2.4 Résistance à l'écrasement par aspiration.....	5
8.2.5 Souplesse à basse température.....	5
8.2.6 Adhérence.....	5
8.2.7 Résistance à l'ozone du revêtement.....	5
9 Fréquence d'essai	6
10 Marquage	6
10.1 Tuyaux.....	6
10.2 Flexibles.....	7
11 Rapport ou certificat d'essai	7
12 Emballage et stockage	7
Annexe A (normative) Essais de type et essais de routine	8
Annexe B (informative) Essais de production	9
Annexe C (informative) Raccords et extrémités de raccordement	10
Bibliographie	11

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/directives).

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. 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).

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 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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en matière plastique*.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 4641:2010), qui a fait l'objet d'une révision mineure portant sur les points suivants:

- l'[Article 2](#) a été mis à jour, avec la suppression de l'ISO 1746 et de l'ISO 4672, respectivement remplacées par l'ISO 10619-1 et l'ISO 10619-2;
- l'unité de la tolérance "en mm" a été ajoutée en [7.1](#);
- le texte des paragraphes [8.2.3](#), [8.2.5](#), [10.1](#) et [10.2](#) a été légèrement modifié par la mise à jour des références normatives;
- le [Tableau 4](#) a été légèrement modifié par la mise à jour des références normatives;
- la Bibliographie a été mise à jour, les ISO 10619-1 et ISO 10619-2 étant désormais publiées et listées à l'[Article 2](#).
- le texte a fait l'objet d'une mise à jour rédactionnelle en application des règles de rédaction les plus récentes.

Tuyaux et flexibles en caoutchouc pour aspiration et refoulement d'eau — Spécifications

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences minimales pour les tuyaux et flexibles en caoutchouc à armature textile, à paroi intérieure lisse, utilisés pour l'aspiration et le refoulement de l'eau.

Trois types de tuyaux et de flexibles sont spécifiés selon leurs exigences de service, c'est-à-dire les plages de températures ambiantes et de températures de l'eau:

- températures ambiantes: -25 °C à +70 °C;
- températures de l'eau en service: 0 °C à +70 °C.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des 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 37, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*

ISO 188, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Essais de résistance au vieillissement accéléré et à la chaleur*

ISO 1307:2006, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Dimensions des tuyaux, diamètres intérieurs minimaux et maximaux, et tolérances sur la longueur de coupe*

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

ISO 2393, *Mélanges d'essais à base de caoutchouc — Mélangeage, préparation et vulcanisation — Appareillage et modes opératoires*

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

ISO 7233:2016, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la résistance à l'aspiration*

ISO 7326:2016, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Évaluation de la résistance à l'ozone dans des conditions statiques*

ISO 8033, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Détermination de l'adhérence entre éléments*

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

ISO 10619-1, *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 10619-2:2011, *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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés 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:

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

4 Classification

Les tuyaux et flexibles pour cette application sont classés en trois types selon leurs exigences de service:

- Type 1: Tuyaux service léger pour aspiration jusqu'à $-0,063$ MPa ($-0,63$ bar) et pour pressions de refoulement jusqu'à $0,3$ MPa (3 bar)
- Type 2: Tuyaux service moyen pour aspiration jusqu'à $-0,08$ MPa ($-0,8$ bar) et pour pressions de refoulement jusqu'à $0,5$ MPa (5 bar)
- Type 3: Tuyaux service lourd pour aspiration jusqu'à $-0,097$ MPa ($-0,97$ bar) et pour pressions de refoulement jusqu'à $1,0$ MPa (10 bar).

5 Raccords et extrémités de raccordement

Les tuyaux doivent être équipés de raccords/extrémités de raccordement pour former des flexibles. L'Annexe C liste les types de raccords et extrémités de raccordement.

6 Matériaux et construction

6.1 Tube intérieur

Le tube intérieur doit être constitué d'un mélange approprié résistant à l'eau à base de caoutchouc naturel ou synthétique. Sa surface interne doit être lisse et exempte de défauts préjudiciables à l'utilisation prévue.

6.2 Renforcement

Le renforcement doit être constitué d'un matériau textile approprié et peut comprendre une hélice qui peut être constituée d'un fil métallique ou d'un autre matériau approprié.

6.3 Revêtement

Le revêtement doit être constitué d'un mélange approprié à base de caoutchouc naturel ou synthétique. Sa surface externe peut être ondulée ou cannelée. Une hélice extérieure est facultative et peut être constituée d'un fil métallique ou d'un autre matériau approprié.

7 Dimensions et tolérances

7.1 Alésage (diamètre intérieur)

La gamme des dimensions nominales est comprise entre 16 et 315 avec des alésages et des tolérances, en mm, comme présentés dans le [Tableau 3](#).

7.2 Manchettes élargies

Lorsque des manchettes élargies sont nécessaires, les dimensions et les tolérances doivent être spécifiées par accord entre l'acheteur et le fabricant. La conception des manchettes élargies doit tenir compte des exigences de performance du tuyau.

7.3 Longueurs unitaires

Les longueurs unitaires doivent être déterminées en fonction des conditions d'utilisation telles que spécifiées par l'acheteur. Sauf accord contraire entre l'acheteur et le fabricant, les tolérances doivent être celles spécifiées dans l'ISO 1307:2006, Tableau 2.

7.4 Tube intérieur

Lorsqu'elle est mesurée conformément à l'ISO 4671, l'épaisseur minimale du tube intérieur doit être de 1,5 mm. Voir le [Tableau 4](#).

7.5 Revêtement

Lorsqu'elle est mesurée conformément à l'ISO 4671, l'épaisseur minimale du revêtement doit être de 2 mm. Si le revêtement est cannelé, la profondeur des cannelures ne doit pas être supérieure à 50 % de l'épaisseur du revêtement. Voir le [Tableau 4](#).

8 Propriétés physiques

8.1 Mélanges de caoutchouc

8.1.1 Mélanges de caoutchouc

Si possible, tous les essais doivent être réalisés sur des éprouvettes découpées dans le tuyau fini. Dans le cas contraire, prélever des échantillons sur des feuilles d'essai préparées conformément à l'ISO 2393 et vulcanisées au même degré que le tuyau.

Les propriétés physiques des mélanges de caoutchouc utilisés pour le tube intérieur et le revêtement doivent être conformes aux valeurs données dans le [Tableau 1](#).

8.1.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture du tube intérieur et du revêtement en caoutchouc

Lorsqu'ils sont soumis à essai conformément à l'ISO 37, le tube intérieur et le revêtement doivent avoir une résistance à la traction et un allongement à la rupture supérieurs ou égaux aux valeurs données dans le [Tableau 1](#).

8.1.3 Résistance au vieillissement

Après un vieillissement tel que spécifié dans l'ISO 188, pendant 3 jours à une température de $100\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture du tube intérieur et du revêtement, tels que déterminés par l'ISO 37, ne doivent pas varier de plus de $\pm 25\%$ et $\pm 50\%$, respectivement, par rapport aux valeurs initiales.

Tableau 1 — Propriétés physiques des mélanges de caoutchouc

Propriété	Unité	Exigences		Méthode d'essai
		Tube intérieur	Revêtement	
Résistance minimale à la traction	MPa	7	7	ISO 37 (éprouvette haltère)
Allongement minimal à la rupture	%	200	200	ISO 37 (éprouvette haltère)
Résistance au vieillissement: Variation de la résistance à la traction par rapport à la valeur initiale (max.)	%	±25	±25	} ISO 188 (3 jours à 100 °C ± 1 °C); ISO 37 (éprouvette haltère)
Variation de l'allongement à la rupture par rapport à la valeur initiale (max.)	%	±50	±50	

8.2 Exigences de performance pour les tuyaux et les flexibles

8.2.1 Exigences relatives à la pression hydrostatique (essai de pression d'épreuve)

L'essai de pression d'épreuve doit être réalisé sur des longueurs complètes de tuyau fini et sur les flexibles. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 1402, le tuyau (et le flexible) doit satisfaire aux exigences du [Tableau 2](#). La variation maximale de longueur et de diamètre extérieur à la pression maximale de service doit être de ±7 %, et le tuyau/flexible ne doit ni rompre ni présenter de fuites, de craquelures, de déformation brutale indiquant des anomalies de matériau ou de fabrication, ou d'autres signes de défaillance. Voir le [Tableau 4](#). (standards.iteh.ai)

Tableau 2 — Exigences relatives à la pression hydrostatique

Type de tuyau	Pression maximale de service		Pression d'épreuve		Pression minimale de rupture	
	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar
1	0,3	3	0,5	5	1,0	10
2	0,5	5	0,8	8	1,6	16
3	1,0	10	1,5	15	3,0	30

8.2.2 Essai de rupture

Lorsqu'ils sont soumis à essai conformément à la méthode spécifiée dans l'ISO 1402, les tuyaux doivent satisfaire aux exigences du [Tableau 2](#).

8.2.3 Résistance à la courbure (rayon de courbure minimal en fonction de la dimension nominale)

Lorsqu'ils sont soumis aux rayons de courbure minimaux donnés dans le [Tableau 3](#), conformément à l'une des méthodes spécifiées dans l'ISO 10619-1 (la méthode choisie comme étant la plus adaptée à la dimension du tuyau), les tuyaux ne doivent pas présenter de coquage, de cassures ou de décollements lors d'un examen visuel. La valeur de T/D ne doit pas être inférieure à 0,95.

Tableau 3 — Dimensions nominales, tolérances et rayons de courbure minimaux

Dimension nominale	Diamètre intérieur mm		Rayon de courbure minimal mm
	min.	max.	
16	15,4	16,6	50
20	19,4	20,6	60
25	24,2	25,8	75
31,5	30,5	32,5	95
40	39,0	41,0	120
50	48,8	51,2	150
63	61,8	64,2	250
80	78,6	81,4	320
100	98,4	101,6	500
125	123,4	126,6	750
150	148,0	152,0	960
160	158,0	162,0	980
200	197,5	202,5	1 200
250	247,0	253,0	1 500
315	312,0	318,0	1 900

8.2.4 Résistance à l'écrasement par aspiration

L'essai doit être réalisé conformément à l'ISO 7233. Les conditions d'essai doivent être les suivantes:

- -0,063 MPa (-0,63 bar) pour le type 1;
- -0,08 MPa (-0,80 bar) pour le type 2;
- -0,097 MPa (-0,97 bar) pour le type 3.

Durée de l'essai: 10 min.

Pour les tuyaux de diamètre intérieur nominal supérieur à 80 mm (ISO 7233:2016, Méthode C), l'écrasement mesuré ne doit pas dépasser 5 % du diamètre intérieur nominal.

8.2.5 Souplesse à basse température

Lorsqu'ils sont soumis à essai à -25 °C conformément à l'ISO 10619-2:2011, Méthode B, tous les types de tuyaux doivent être exempts de craquelure et doivent subir avec succès l'essai de pression d'épreuve spécifié en 8.2.1.

8.2.6 Adhérence

Lorsqu'elles sont déterminées conformément à l'ISO 8033, les valeurs d'adhérence entre les différents éléments (à l'exception de l'hélice, lorsqu'elle est incluse dans la structure de la paroi du tuyau) doivent être supérieures ou égales à 2 kN/m. Voir le Tableau 4.

8.2.7 Résistance à l'ozone du revêtement

Lorsqu'ils sont soumis à essai conformément à l'ISO 7326:2016, Méthode 2, tous les types de tuyaux doivent être exempts de craquelure. Voir le Tableau 4.