

---

---

**Tuyaux en caoutchouc renforcés  
textile pour l'air comprimé —  
Spécifications**

*Rubber hoses, textile-reinforced, for compressed air — Specification*

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

[ISO 2398:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846d4fa4-153f-41c5-971b-59d5f50b37a6/iso-2398-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846d4fa4-153f-41c5-971b-59d5f50b37a6/iso-2398-2016>



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

ISO 2398:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846d4fa4-153f-41c5-971b-59d5f50b37a6/iso-2398-2016>



**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
<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>
<b>6</b> <b>Dimensions</b> .....	<b>2</b>
6.1    Diamètres intérieurs et tolérances.....	2
6.2    Concentricité.....	3
6.3    Tolérance sur la longueur.....	3
6.4    Épaisseur minimale du tube intérieur et du revêtement.....	3
<b>7</b> <b>Propriétés physiques</b> .....	<b>4</b>
7.1    Mélanges de caoutchouc.....	4
7.2    Tuyau fini.....	4
<b>8</b> <b>Fréquence des essais</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Essai de type</b> .....	<b>5</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai ou certificat</b> .....	<b>5</b>
<b>11</b> <b>Marquage</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe A (normative) Essais de type et essais de routine</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe B (informative) Essai de réception de production</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>9</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/directives](http://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](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.

(standards.iteh.ai)

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](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html)

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 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 2398:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique, avec les principales modifications suivantes.

- L'[Article 2](#) a été mis à jour: l'ISO 1746 et l'ISO 4672 ont été supprimées et remplacées par l'ISO 10619-1 et l'ISO 10619-2. L'ISO 7326:1991 a été remplacée par l'ISO 7326:2006.
- De nouveaux articles ([Article 8](#), [Article 9](#) et [Article 10](#)), décrivant la fréquence des essais, les essais de routine, les essais de type et les essais en production, ont été ajoutés.
- L'[Article 8](#) a été renuméroté [Article 11](#): le marquage en a), b), f) et l'exemple ont été modifiés.
- L'[Annexe A](#) et l'[Annexe B](#) ont été ajoutées conformément à l'ISO/TC 45/SC 1 Guide 976 – Rev 7:2013;
- L'[Article 10](#), décrivant le rapport d'essai ou le certificat fourni à la demande de l'acheteur, a été ajouté.

# Tuyaux en caoutchouc renforcés textile pour l'air comprimé — Spécifications

**AVERTISSEMENT** — Il convient que les utilisateurs de la présente Norme internationale connaissent bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour trois types, trois classes et deux catégories de tuyaux en caoutchouc renforcés textile pour l'air comprimé, pouvant être utilisés jusqu'à une pression maximale de service de 25 bar et sur une plage de températures de service de  $-40\text{ °C}$  à  $+70\text{ °C}$ , en fonction du type et de la catégorie.

NOTE 1 bar = 0,1 MPa.

## 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 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, *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 1817:2015, *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 7326:2006, *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 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 maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

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

### 4 Classification

Les tuyaux sont désignés par l'un des types suivants, en fonction de leur pression nominale:

- Type 1:** Basse pression — Conçu pour une pression maximale de service de 1 MPa (10 bar)
- Type 2:** Pression moyenne — Conçu pour une pression maximale de service de 1,6 MPa (16 bar)
- Type 3:** Haute pression — Conçu pour une pression maximale de service de 2,5 MPa (25 bar)

Ces types peuvent être subdivisés en trois classes, en fonction de leur résistance à l'huile:

- Classe A** Non résistant à l'huile
- Classe B** Résistance normale à l'huile
- Classe C** Bonne résistance à l'huile

Les types et les classes énumérés ci-dessus peuvent également être subdivisés en deux catégories, en fonction de leur plage de température de service:

- Catégorie N-T** (Température normale) -25 °C à +70 °C  
ISO 2398:2016
- Catégorie L-T** (Basse température) -40 °C à +70 °C  
ISO 2398:2016

### 5 Matériaux et construction

Le tuyau doit être constitué

- d'un tube intérieur en caoutchouc;
- d'un renforcement textile en fibres naturelles ou synthétiques, appliqué par une technique appropriée; et
- d'un revêtement en caoutchouc.

Le tube intérieur et le revêtement doivent avoir une épaisseur uniforme, être concentriques pour respecter l'épaisseur minimale spécifiée et être exempts de trous, de porosité et autres défauts. Le revêtement doit avoir une finition lisse ou marquée par le tissu.

### 6 Dimensions

#### 6.1 Diamètres intérieurs et tolérances

Lorsqu'ils sont mesurés conformément à l'ISO 4671, les diamètres intérieurs et leurs tolérances doivent être conformes aux valeurs spécifiées dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Diamètres intérieurs minimaux et maximaux

Dimension du tuyau	Diamètre intérieur minimal	Diamètre intérieur maximal
	mm	mm
4	3,25	4,75
5	4,25	5,75
6,3	5,55	7,05
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75
12,5	11,75	13,25
16	15,25	16,75
19	18,25	19,75
20	19,25	20,75
25	23,75	26,25
31,5	30,25	32,75
38	36,50	39,50
40	38,50	41,50
51	49,50	52,50
63	61,50	64,50
76	74,50	77,50
80	78,00	82,00
100	98,00	102,00
102	100,00	104,00

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/846d4fa4-153f-41c5-971b-59d5f50b37a6/iso-2398-2016>

## 6.2 Concentricité

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 4671, la concentricité, basée sur la mesure totale entre le diamètre intérieur et la surface extérieure du revêtement, doit être inférieure ou égale à 1,0 mm, pour les tuyaux jusqu'à 76 mm de diamètre intérieur, et inférieure ou égale à 1,5 mm pour les tuyaux de plus de 76 mm de diamètre intérieur.

## 6.3 Tolérance sur la longueur

La tolérance sur les longueurs coupées doit être telle que spécifiée dans l'ISO 1307, la longueur étant mesurée conformément à l'ISO 4671.

## 6.4 Épaisseur minimale du tube intérieur et du revêtement

Lorsqu'elle est mesurée conformément à l'ISO 4671, l'épaisseur minimale du tube intérieur et du revêtement doit être la suivante.

- Type 1** tube intérieur 1,0 mm  
revêtement 1,5 mm
- Type 2** tube intérieur 1,5 mm  
revêtement 2,0 mm
- Type 3** tube intérieur 2,0 mm  
revêtement 2,5 mm

## 7 Propriétés physiques

### 7.1 Mélanges de caoutchouc

Lorsqu'elles sont déterminées par les méthodes indiquées dans le [Tableau 2](#), les propriétés physiques des mélanges utilisés pour le tube intérieur et le revêtement doivent être conformes aux valeurs spécifiées dans le [Tableau 2](#).

Les essais doivent être réalisés soit sur des échantillons prélevés sur le tuyau, soit sur des feuilles vulcanisées séparément, de 2 mm d'épaisseur, vulcanisées au même degré de vulcanisation que celui des tuyaux de production.

**Tableau 2 — Propriétés physiques des mélanges de caoutchouc (1/2)**

Propriété	Exigence		Méthode d'essai
	Tube intérieur	Revêtement	
Résistance minimale à la traction	7,0 MPa	7,0 MPa	ISO 37 (éprouvette haltère)
Allongement minimal à la rupture	250 %	250 %	ISO 37 (éprouvette haltère)
<b>Résistance au vieillissement</b>			
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), méthode en étuve à air
Variation de l'allongement à la rupture par rapport à la valeur initiale (max.)	±50 %	±50 %	ISO 37 (éprouvette haltère)
<b>Résistance aux liquides</b>			
ISO 2398:2016			
Augmentation de volume (classe A)	N/A	N/A	
Augmentation de volume (max.) (classe B uniquement)	115 % Aucun retrait autorisé	N/A	ISO 1817:2015 (72 h à 70 °C ± 2 °C dans l'huile No. 3), méthode gravimétrique
Augmentation de volume (max.) (classe C uniquement)	30 % Aucun retrait autorisé	75 % Aucun retrait autorisé	ISO 1817:2015 (72 h à 70 °C ± 2 °C dans l'huile No. 3), méthode gravimétrique

### 7.2 Tuyau fini

Lorsqu'elles sont déterminées par les méthodes indiquées dans le [Tableau 3](#), les propriétés physiques des tuyaux finis doivent être conformes aux valeurs spécifiées dans le [Tableau 3](#).

**Tableau 3 — Propriétés physiques des tuyaux finis**

Propriété	Exigence			Méthode d'essai
		MPa	bar	
Pression d'épreuve	type 1	2	20	ISO 1402
	type 2	3,2	32	
	type 3	5	50	
Variation de la longueur à la pression maximale de service	±5 %			ISO 1402
Variation du diamètre à la pression maximale de service	±5 %			ISO 1402



Tableau 3 (suite)

Propriété	Exigence		Méthode d'essai
Pression minimale de rupture		MPa	ISO 1402
	type 1	4	
	type 2	6,4	
	type 3	10	
Adhérence entre éléments	2,0 kN/m (min.)		ISO 8033
Résistance à l'ozone	Pas de craquelure observée sous un grossissement $\times 2$		ISO 7326:2006 — méthode 1 (jusqu'à di de 25 mm) — méthode 2 ou 3 pour les autres diamètres
Flexibilité à 23 °C	$T/D$ supérieur ou égal à 0,8		ISO 10619-1
Flexibilité à basse température	Aucune craquelure et doit réussir l'essai de pression d'épreuve spécifié ci-dessus		ISO 10619-2:2011 Catégorie N-T à $-25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ Catégorie L-T à $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

## 8 Fréquence des essais

La fréquence minimale des essais (essais de routine et essais de type) doit être conforme au programme donné dans l'[Annexe A](#). La fréquence recommandée pour les essais de réception de production, réalisée pour chaque lot, est donnée en [Annexe B](#) et à titre informatif uniquement.

Les essais de routine sont les essais effectués sur chaque longueur de tuyau fini afin de vérifier que la conception du tuyau, les matériaux et la méthode de fabrication satisfont aux exigences du présent document. Les essais de réception de production sont les essais effectués par le fabricant, par lot ou par 10 lots, pour surveiller la qualité de sa production.

## 9 Essai de type

Les essais de type sont effectués par le fabricant pour confirmer que toutes les exigences relatives aux matériaux, à la construction et aux essais du présent document sont satisfaites par la méthode de fabrication et de conception. L'essai de type doit être répété au maximum tous les cinq ans ou lorsqu'il y a un changement dans la méthode de fabrication ou de matériaux. L'essai de type doit être réalisé pour toutes les dimensions et types de tuyaux, à l'exception de ceux ayant les mêmes dimensions et construction.

## 10 Rapport d'essai ou certificat

À la demande de l'acheteur, le fabricant doit fournir un rapport d'essai ou un certificat, identifiant positivement les tuyaux fournis à l'acheteur.

## 11 Marquage

Le tuyau doit porter un marquage, continu et durable, contenant au moins les informations suivantes:

- le nom ou l'identification du fabricant (XXXX);
- le numéro et l'année de publication du présent document (ISO 2398:2016);
- le type et la classe du tuyau;
- la catégorie, si basse température (L-T);