

---

---

**Tuyaux en caoutchouc pour  
pulvérisation agricole**

*Rubber hoses for agricultural spraying*

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

[ISO 1401:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016>



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

ISO 1401:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016>



**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>1</b>
<b>5</b> <b>Construction et matériaux</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Dimensions et tolérances</b> .....	<b>2</b>
6.1    Diamètre nominal et diamètre intérieur.....	2
6.2    Longueur.....	2
6.3    Épaisseur minimale du tube intérieur et du revêtement.....	2
6.3.1    Types A et B.....	2
6.3.2    Type C.....	2
<b>7</b> <b>Exigences physiques pour les échantillons pris dans le tuyau ou dans des feuilles moulées de vulcanisation équivalente</b> .....	<b>3</b>
7.1    Résistance à la traction et allongement à la rupture du tube intérieur et du revêtement en caoutchouc.....	3
7.2    Exigences après immersion dans un liquide.....	3
7.3    Vieillessement accéléré.....	3
<b>8</b> <b>Exigences physiques pour les tuyaux finis</b> .....	<b>3</b>
8.1    Variations dimensionnelles.....	3
8.2    Exigences hydrostatiques.....	4
8.2.1    Pression hydrostatique.....	4
8.2.2    Essai hydrostatique après vieillissement dans un liquide.....	4
8.3    Exigences relatives à l'essai de courbure.....	4
8.4    Adhérence.....	4
8.5    Résistance à l'ozone.....	4
<b>9</b> <b>Fréquence des essais</b> .....	<b>4</b>
<b>10</b> <b>Essai de type</b> .....	<b>4</b>
<b>11</b> <b>Rapport d'essai ou certificat</b> .....	<b>5</b>
<b>12</b> <b>Marquage</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe A (normative) Essais de type et essais de routine</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe B (informative) Essai de réception de production</b> .....	<b>7</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>8</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.

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 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 1, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en matière plastique*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1401:1999), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le mot «agropharmaceutique» a été remplacé par «produits chimiques agricoles»;
- l'[Article 2](#) a été mis à jour: l'ISO 471 et l'ISO 1746 ont été supprimées et remplacées par l'ISO 23529 et l'ISO 10619-1;
- le paragraphe [7.2](#) a été révisé pour mettre à jour les exigences d'essai;
- les [Articles 9](#) et [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 12](#): le marquage en b) et e) a été modifié;
- les [Annexes A](#) et [B](#) ont été ajoutées conformément à l'ISO/TC 45/SC 1 Guide 976 – Rev 7:2013;
- l'[Article 11](#), décrivant le rapport d'essai ou le certificat fourni à la demande de l'acheteur, a été ajouté.

# Tuyaux en caoutchouc pour pulvérisation agricole

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour trois types de tuyaux en caoutchouc flexible pour pulvérisation sous pression de produits chimiques agricoles et/ou de produits fertilisants sur une plage de températures de  $-10\text{ °C}$  à  $+60\text{ °C}$ .

## 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, *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*

## 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

Trois types de tuyaux sont spécifiés comme suit:

- **Type A:** Pression maximale de service de 1,0 MPa (10 bar);

- **Type B:** Pression maximale de service de 4,0 MPa (40 bar);
- **Type C:** Pression maximale de service de 6,0 MPa (60 bar).

## 5 Construction et matériaux

Le tuyau doit comprendre les éléments suivants:

- un tube intérieur en caoutchouc synthétique;
- un renforcement d'une ou de plusieurs couches de fibres textiles;
- un revêtement en caoutchouc naturel ou synthétique.

## 6 Dimensions et tolérances

### 6.1 Diamètre nominal et diamètre intérieur

Les dimensions du tuyau doivent être conformes aux diamètres intérieurs et tolérances donnés dans le [Tableau 1](#).

**Tableau 1 — Diamètres nominaux, diamètres intérieurs et tolérances**

Diamètre nominal	Diamètre intérieur mm	Tolérance mm
6,3	6,30	±0,75
8	8,00	±0,75
10	10,00	±0,75
12,5	12,50	±0,75
16	16,00	±0,75
20	20,00	±0,75
25	25,00	±1,25

### 6.2 Longueur

Les tolérances sur la longueur doivent être telles que spécifiées dans l'ISO 1307.

### 6.3 Épaisseur minimale du tube intérieur et du revêtement

#### 6.3.1 Types A et B

Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 4671, le tube intérieur doit avoir une épaisseur minimale de 1,6 mm et le revêtement une épaisseur minimale de 1,0 mm.

#### 6.3.2 Type C

Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 4671, le tube intérieur doit avoir une épaisseur minimale de 2,0 mm et le revêtement une épaisseur minimale de 1,6 mm.

## 7 Exigences physiques pour les échantillons pris dans le tuyau ou dans des feuilles moulées de vulcanisation équivalente

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

Lorsqu'ils sont déterminés conformément à l'ISO 37, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture ne doivent pas être inférieurs aux valeurs données dans le [Tableau 2](#).

**Tableau 2 — Résistance à la traction et allongement à la rupture**

Élément du tuyau	Résistance à la traction MPa	Allongement à la rupture %
Tube intérieur	7,0	200
Revêtement	7,0	250

### 7.2 Exigences après immersion dans un liquide

Lorsque le tuyau est soumis à essai conformément à l'ISO 1817, après immersion pendant  $72 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$  dans le même liquide que celui qui va être transporté pendant le service dans le système de l'acheteur, à la température normale de laboratoire (voir ISO 23529), le tube intérieur et le revêtement doivent être conformes aux valeurs données dans le [Tableau 3](#).

La spécification du liquide d'essai doit être obtenue de l'utilisateur par le fabricant (ou revendeur), en alternative un échantillon de quantité suffisante pour effectuer l'essai doit être obtenu du client. Chaque essai doit être effectué avec un nouvel échantillon de liquide d'essai qui n'a pas été stocké après sa date limite d'utilisation.

ISO 1401:2016

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016)

[57e898092b19/iso-1401-2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016)

**Tableau 3 — Exigences après immersion dans le liquide d'essai**

Propriété	Exigence
Volume	Augmentation maximale 55 %
Résistance à la traction	Réduction maximale 50 %
Allongement à la rupture	Réduction maximale 40 %

### 7.3 Vieillesse accéléré

Pour le tube intérieur et le revêtement, après vieillissement de l'échantillon à l'air pendant  $72 \pm 2 \text{ h}$  à  $100 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ , tel que spécifié dans l'ISO 188, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture déterminés conformément à l'ISO 37 ne doivent pas avoir perdu respectivement plus de 25 % et 50 % de leur valeur initiale.

## 8 Exigences physiques pour les tuyaux finis

### 8.1 Variations dimensionnelles

Lorsque le tuyau est soumis à l'essai à la pression d'épreuve conformément à l'ISO 1402, les variations du diamètre extérieur et de la longueur ne doivent pas dépasser  $\pm 7 \text{ %}$  et il ne doit y avoir aucun signe de fuites ou d'autres dommages.

## 8.2 Exigences hydrostatiques

### 8.2.1 Pression hydrostatique

Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 1402, le tuyau doit satisfaire aux exigences données dans le [Tableau 4](#).

**Tableau 4 — Exigences pour les essais hydrostatiques**

Type de tuyau	Pression de service		Pression d'épreuve		Pression minimale de rupture	
	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar
A	1	10	2	20	4	40
B	4	40	8	80	16	160
C	6	60	12	120	24	240

### 8.2.2 Essai hydrostatique après vieillissement dans un liquide

Un mètre de longueur de tuyau doit être rempli de liquide pour lequel le tuyau a été conçu et être vieilli pendant  $336 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$  à la température normale de laboratoire (voir ISO 23529). Après vieillissement, le tuyau doit être vidé et soumis à un essai hydrostatique après 1 h conformément à l'ISO 1402. Le tuyau doit satisfaire aux exigences données dans le [Tableau 4](#).

### 8.3 Exigences relatives à l'essai de courbure

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 10619-1 avec un rayon minimal de courbure égal à 10 fois le diamètre nominal, la valeur du rapport de la dimension extérieure du tuyau, pendant la courbure au diamètre extérieur original,  $T/D$ , doit être au minimum de 0,80.

ISO 1401:2016

### 8.4 Adhérence

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016>

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 8033, l'adhérence entre les différents éléments ne doit pas être inférieure à 1,5 kN/m.

### 8.5 Résistance à l'ozone

Lorsqu'elle est soumise à essai conformément à l'ISO 7326:2006, méthode 1, l'éprouvette ne doit pas présenter de signes de craquelures.

## 9 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 fin.

Les essais de type sont les essais effectués afin de vérifier que la conception, les matériaux et la méthode de fabrication du tuyau satisfont à toutes les exigences du présent document.

Les essais de réception de production sont les essais effectués par lot par le fabricant pour surveiller la qualité de sa production.

## 10 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 la 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.

## 11 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.

## 12 Marquage

Chaque longueur de tuyau doit être clairement et durablement marquée, au moins tous les 1 m, avec au minimum les informations suivantes:

- a) le nom ou l'identification du fabricant (XXXX);
- b) le numéro du présent document et l'année de publication, c'est-à-dire ISO 1401:2016;
- c) le type du tuyau;
- d) le diamètre nominal;
- e) la pression maximale de service, en MPa et en bar, avec indication de l'unité;
- f) le trimestre et l'année de fabrication.

EXEMPLE      XXXX ISO 1401:2016 type B – 4 MPa/40 bar – 3Q16.

[ISO 1401:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/55062535-2dae-432c-921b-57e898092b19/iso-1401-2016>