

---

---

**Tuyaux et flexibles en caoutchouc  
pour le ravitaillement carburant  
et la vidange des avions au sol —  
Spécifications**

*Rubber hoses and hose assemblies for aircraft ground fuelling and  
defuelling — Specification*

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

ISO 1825:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ff96c0a-d1bc-493a-b318-9e01e9d6d129/iso-1825-2017>



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

ISO 1825:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ff96c0a-d1bc-493a-b318-9e01e9d6d129/iso-1825-2017>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b>	<b>v</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 Diamètres des tambours d'enroulement</b>	<b>3</b>
<b>6 Matériaux et construction</b>	<b>3</b>
6.1 Tuyaux	3
6.2 Flexibles	3
<b>7 Dimensions et tolérances</b>	<b>4</b>
7.1 Diamètres intérieurs	4
7.2 Épaisseur	4
7.3 Concentricité	4
7.4 Tolérance sur la longueur	4
7.5 Masse par unité de longueur du tuyau	4
<b>8 Propriétés physiques</b>	<b>5</b>
8.1 Mélanges de caoutchouc	5
8.2 Tuyaux et flexibles finis	6
<b>9 Propriétés électriques</b>	<b>7</b>
9.1 Type B et type E (liés électriquement)	7
9.2 Type C et type F (électriquement conducteurs comprenant un revêtement en mélange semi-conducteur)	7
<b>10 Fréquence des essais</b>	<b>8</b>
<b>11 Marquage</b>	<b>8</b>
11.1 Tuyaux	8
11.2 Flexibles	8
<b>12 Rapport ou certificat d'essai</b>	<b>9</b>
<b>13 Propreté</b>	<b>9</b>
<b>14 Protection pour expédition et stockage</b>	<b>9</b>
<b>Annexe A (normative) Méthode pour la détermination des matières solubles dans le carburant</b>	<b>10</b>
<b>Annexe B (normative) Méthode d'essai de fragilité à froid</b>	<b>11</b>
<b>Annexe C (normative) Méthode de détermination de l'adhérence entre éléments</b>	<b>12</b>
<b>Annexe D (normative) Méthode de détermination de la résistance à la contamination du carburant</b>	<b>13</b>
<b>Annexe E (normative) Méthode d'essai de flexibilité à 20 °C</b>	<b>15</b>
<b>Annexe F (normative) Méthode d'essai de flexibilité à -30 °C</b>	<b>16</b>
<b>Annexe G (normative) Méthode d'essai de résistance à l'écrasement</b>	<b>17</b>
<b>Annexe H (normative) Méthode de détermination de la résistance au cycle de coquage</b>	<b>18</b>
<b>Annexe I (normative) Essais d'inflammabilité</b>	<b>19</b>
<b>Annexe J (normative) Essais hydrostatiques</b>	<b>21</b>
<b>Annexe K (normative) Méthode d'essai de résistance au vide</b>	<b>22</b>
<b>Annexe L (normative) Méthode d'essai de la sécurité de la fixation des raccords</b>	<b>23</b>
<b>Annexe M (normative) Essais de type et essais de routine</b>	<b>24</b>

<b>Annexe N</b> (informative) <b>Essais recommandés pour l'acceptation de production</b> .....	<b>25</b>
<b>Annexe O</b> (informative) <b>Recommandations pratiques pour le rinçage et la manipulation des tuyaux</b> .....	<b>27</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>29</b>

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

ISO 1825:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ff96c0a-d1bc-493a-b318-9e01e9d6d129/iso-1825-2017>

## 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 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 le lien suivant: [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 quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 1825:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour;
- l'essai de décoloration du carburant a été ajouté pour aligner le document sur l'EI 1529.

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

ISO 1825:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ff96c0a-d1bc-493a-b318-9e01e9d6d129/iso-1825-2017>

# Tuyaux et flexibles en caoutchouc pour le ravitaillement carburant et la vidange des avions au sol — Spécifications

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les dimensions, et la construction de, et les exigences pour, quatre types de tuyaux et de flexibles destinés à être utilisés pour toutes les opérations de ravitaillement et de déchargement de carburant des avions au sol.

Les quatre types sont conçus pour:

- être utilisés avec des carburants à base de pétrole dont la teneur en hydrocarbures aromatiques ne dépasse pas 30 % en volume;
- fonctionner dans une plage de température de  $-30\text{ °C}$  à  $+65\text{ °C}$  et être ne pas être endommagés dans des conditions climatiques de  $-40\text{ °C}$  à  $+70\text{ °C}$  lorsqu'ils sont stockés en condition statique;
- fonctionner jusqu'à une pression maximale de service de 2,0 MPa (20 bar), y compris les surpressions subies en service.

NOTE 1 Les tuyaux de type C sont destinés aux applications générales pour tout véhicule utilisé pour le ravitaillement en carburant des avions. Ils peuvent aussi être utilisés pour le remplissage et le déchargement de citerne/wagon lorsqu'il n'y a pas de vide excessif.

NOTE 2 Les tuyaux de type F peuvent être utilisés pour la livraison de carburant aux avions sur des véhicules utilisés aussi pour le déchargement à haut débit lorsque les types C ne conviennent pas.

NOTE 3 Les tuyaux de type E et F peuvent aussi être utilisés pour le remplissage et le déchargement de citerne/wagon, pour les remorques à transfert de carburant et pour les plates formes élévatrices afin d'avoir une meilleure résistance au coquage.

## 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 1382, *Caoutchouc — Vocabulaire*

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 4649:2010, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant*

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

ISO 6246, *Produits pétroliers — Teneur en gommes des carburants — Méthode d'évaporation au jet*

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

ISO 7989-1, *Fils et produits tréfilés en acier — Revêtements métalliques non ferreux sur fils d'acier — Partie 1: Principes généraux*

ISO 7989-2, *Fils et produits tréfilés en acier — Revêtements métalliques non ferreux sur fils d'acier — Partie 2: Revêtements de zinc ou d'alliages de zinc*

ISO 8031, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la résistance et de la conductivité électriques*

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

ISO 8330, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Vocabulaire*

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 1382 et l'ISO 8330 ainsi que les suivants 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 <https://www.iso.org/obp>

**3.1 flexible**  
tuyau équipé avec des extrémités de raccordement permanentes ou réutilisables

**3.2 tuyau/flexible lié électriquement**

tuyau/flexible (3.1) utilisant une connexion via un fil métallique pour conduire l'électricité statique

**3.3 tuyau/flexible électriquement conducteur**

tuyau/flexible (3.1) pouvant transmettre des charges d'électricité statique via un revêtement de caoutchouc conducteur, sans utilisation d'un fil métallique

### 4 Classification

Les tuyaux destinés à cette application sont classés en quatre types en fonction de leur construction et de leurs caractéristiques électriques.

Type	Grade	Construction
B	M	Lié électriquement, comprenant au moins deux fils électriques conducteurs à basse résistance et un mélange de revêtement conducteur
C	Ω	Électriquement conducteur, comprenant un mélange de revêtement conducteur
E	M	Lié électriquement, comprenant au moins une spire métallique, avec une capacité de déchargement accrue, au moins deux fils électriques conducteurs à basse résistance et un mélange de revêtement conducteur
F	Ω	Électriquement conducteur, comprenant au moins une hélice non métallique et non conductrice ainsi qu'un mélange de revêtement conducteur



## 5 Diamètres des tambours d'enroulement

Les tuyaux doivent être conçus pour fonctionnement sur des dispositifs équipés de tambours dont les diamètres sont donnés au [Tableau 1](#).

Ces tuyaux conservent une section quasi circulaire lorsqu'ils sont enroulés sur tambours et il convient de ne pas les confondre avec les tuyaux de type écrasable qui sont prévus pour être enroulés à plat.

**Tableau 1 — Diamètre des tambours d'enroulement**

Diamètre intérieur nominal du tuyau	Diamètre extérieur minimum des tambours d'enroulement utilisés en service
	mm
19,0	225
25,0	300
31,5	375
38,0	450
50,0	550
63,0	600
76,0	600
100,0	900
101,5	900

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 6 Matériaux et construction

ISO 1825:2017

### 6.1 Tuyaux

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2ff96c0a-d1bc-493a-b318-9e01e9d6d129/iso-1825-2017>

Si le tuyau est construit et vulcanisé sur un mandrin, les agents de démoulage particuliers ne doivent pas être utilisés. Le tuyau doit être de qualité uniforme et exempt de porosités, de trous d'air, d'impuretés et de tous autres défauts lors d'une inspection visuelle.

Le tuyau doit comporter les éléments suivants:

- un tube intérieur en caoutchouc synthétique résistant au carburant pétrolier;
- un renforcement constitué de couches de textile tissé, tressé ou spiralé;
- un revêtement extérieur constitué de caoutchouc synthétique qui doit être conducteur et résistant à l'abrasion, à l'exposition extérieure et au carburant pétrolier.

Pour les tuyaux de types E et F uniquement, un renforcement hélicoïdal incorporé doit être inclus dans la construction. Pour les tuyaux de type E, le fil de renfort doit être en acier dur et doit avoir une finition galvanisée conformément à l'ISO 7989-1 et l'ISO 7989-2.

Les types B et E doivent également incorporer des fils électriques conducteurs à basse résistance pour permettre aux tuyaux d'être électriquement conducteurs.

Le revêtement peut avoir une légère finition grain toile.

### 6.2 Flexibles

Afin d'obtenir les caractéristiques électriques exigées, le mode de fixation des embouts doit être conforme à l'[Article 9](#).

## 7 Dimensions et tolérances

### 7.1 Diamètres intérieurs

Lorsqu'il est mesuré conformément à la méthode la plus appropriée de l'ISO 4671, le diamètre intérieur doit se situer dans les limites de tolérance spécifiées dans le [Tableau 2](#).

**Tableau 2 — Diamètres intérieurs et tolérances**

Diamètre intérieur mm	Limites de tolérance mm
19,0	±0,8
25,0	±0,8
31,5	±0,8
38,0	±0,8
50,0	±1,2
63,0	±1,2
76,0	±1,2
100,0	±1,6
101,5	±1,6

### 7.2 Épaisseur

Lorsqu'elle est mesurée conformément à la méthode la plus appropriée de l'ISO 4671, l'épaisseur du tube intérieur ne doit pas être inférieure à 1,6 mm.

Lorsqu'elle est mesurée conformément à la méthode la plus appropriée de l'ISO 4671, l'épaisseur du revêtement extérieur ne doit pas être inférieure à 1,6 mm pour les tuyaux de diamètre intérieur nominal inférieur à 50, et ne doit pas être inférieure à 2,0 mm pour les tuyaux de diamètre intérieur nominal supérieur ou égal à 50.

### 7.3 Concentricité

Lorsqu'elle est déterminée conformément à la méthode la plus appropriée de l'ISO 4671, la concentricité, basée sur une lecture totale de l'indicateur, entre l'alésage et la surface extérieure du revêtement, ne doit pas être supérieure à 1,0 mm.

### 7.4 Tolérance sur la longueur

La tolérance sur la longueur mesurée doit être de  $\pm 1\%$  de la longueur spécifiée.

### 7.5 Masse par unité de longueur du tuyau

La masse maximale par unité de longueur du tuyau doit être telle que donnée dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 — Masse par unité de longueur du tuyau

Diamètre intérieur nominal	Masse maximale par unité de longueur du tuyau	
	Types B et C kg/m	Types E et F kg/m
19,0	0,9	1,1
25,0	1,1	1,5
31,5	1,4	1,9
38,0	1,7	2,2
50,0	2,7	3,0
63,0	3,5	4,0
76,0	4,0	4,7
100,0	6,5	7,5
101,5	6,5	7,5

## 8 Propriétés physiques

### 8.1 Mélanges de caoutchouc

Les propriétés physiques des mélanges caoutchouc utilisés pour le tube intérieur et le revêtement doivent être conformes aux valeurs données dans le [Tableau 4](#), lors des essais réalisés selon les méthodes listées dans le [Tableau 4](#). Les essais doivent être réalisés sur des éprouvettes ou des échantillons prélevés, soit sur le tuyau soit sur des feuilles vulcanisées séparément, sauf pour la fragilité à froid et la résistance à l'abrasion dont les essais doivent être réalisés sur des éprouvettes moulées vulcanisées au même degré que le tuyau. Les essais qui doivent être réalisés pour les essais de type et les essais de routine sont donnés à l'[Annexe M](#). Les essais recommandés pour l'acceptation de production sont donnés à l'[Annexe N](#).

Tableau 4 — Exigences pour les mélanges caoutchouc

Propriété	Unité	Exigence		Méthode d'essai
		Tube intérieur	Revêtement	
Résistance à la rupture, min.	MPa	7,0	7,0	ISO 37 (éprouvettes haltères)
Allongement à la rupture, min.	%	250	300	ISO 37 (éprouvettes haltères)
Variation de volume (gonflement) dans le carburant, max.	%	50	75	ISO 1817:2015, 8.3 (48 h à 40 °C dans le liquide B)
Matière soluble dans le carburant, max.	%	4,0	Non applicable	<a href="#">Annexe A</a>
Fragilité à froid		Pas de craquelure	Pas de craquelure	<a href="#">Annexe B</a>
Résistance à l'abrasion, max.	mm <sup>3</sup>	Non applicable	140	ISO 4649:2010, Méthode A
Vieillissement				ISO 188 (7 jours à 70 °C) (méthode en étuve à air)
Variation de la résistance à la rupture, max.	%	±30	±30	ISO 37 (voir ci-dessus)
Variation de l'allongement à la rupture, max.	%	±30	±30	ISO 37 (voir ci-dessus)

## 8.2 Tuyaux et flexibles finis

Les tuyaux et flexibles finis doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans le [Tableau 5](#).

**Tableau 5 — Exigences relatives aux tuyaux et flexibles finis**

Propriété	Exigence	Méthode d'essai
<b>Dimensions du tuyau</b>		
Diamètre intérieur	Voir <a href="#">Tableau 2</a>	ISO 4671
Épaisseur du tube intérieur, min.	1,6 mm	ISO 4671
Épaisseur du revêtement, min.	1,6 mm (diamètre intérieur nominal < 50) 2,0 mm (diamètre intérieur nominal ≥ 50)	ISO 4671
Concentricité, max.	1,0 mm	ISO 4671
Tolérance sur la longueur	±1 %	ISO 4671
Masse par unité de longueur, max.	Voir <a href="#">Tableau 3</a>	
<b>Essais du tuyau</b>		
Adhérences entre éléments (sec), min. Après contact avec le carburant, min.	3,0 N/mm 2,0 N/mm	<a href="#">Annexe C</a>
Contamination du carburant, $R_e$ , max.	10 mg/100 ml	<a href="#">Annexe D</a>
Décoloration du carburant	Pas moins de 15 Saybolt pour les tuyaux normaux	<a href="#">Annexe D</a>
Résistance à l'ozone	Pas de craquelures sous un grossissement ×2	ISO 7326 (40 °C)
Flexibilité à température ambiante et à basse température	Pas de déformation permanente ou de destruction visible de la structure, pas d'augmentation de la résistance électrique en dehors des limites spécifiées, ni de détérioration de la continuité électrique et doivent satisfaire aux exigences de pression d'épreuve de l' <a href="#">Annexe J</a> à (20 ± 5) °C	<a href="#">Annexe E</a> (20 °C) <a href="#">Annexe F</a> (-30 °C)
Résistance à l'écrasement (type F uniquement) Après 1 min Après 10 min	Revient à 90 % du diamètre d'origine Revient à 95 % du diamètre d'origine Doit satisfaire aux exigences de pression d'épreuve de l' <a href="#">Annexe J</a> à (20 ± 5) °C	<a href="#">Annexe G</a>
Coquage cyclique (types B et C uniquement)	Pas de fuite à pression d'épreuve à (20 ± 5) °C Pas d'augmentation de la résistance électrique ou de détérioration de la continuité électrique L'adhérence entre éléments est inférieure à 2,0 N/mm	<a href="#">Annexe H</a>
Inflammabilité	Le tuyau doit cesser immédiatement de brûler après le retrait de la flamme et aucune incandescence ne doit être visible après 2 min	<a href="#">Annexe I</a>
Variation de longueur à la pression de service, max.	Types B et C: 0 à +7 % Types E et F: 0 à +12 %	<a href="#">Annexe J</a>
Pression d'épreuve	A 4,0 MPa (40 bar): Pas de fuite ou de dégradation Pas d'augmentation de la continuité électrique ou de la résistance, en dehors des limites spécifiées	<a href="#">Annexe J</a>