

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
1825

Deuxième édition  
1996-12-15

---

---

**Tuyaux et flexibles en caoutchouc pour le  
ravitaillement en carburant et la vidange  
des avions au sol — Spécifications**  
iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a311bb6-29ea-4837-befa-c9ed8e494e7a/iso-1825-1996>



Numéro de référence  
ISO 1825:1996(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 1825 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)*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1825:1975), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A à K font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes L et M sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 caoutchouc pour le ravitaillement en carburant et la vidange des avions au sol — Spécifications

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe des prescriptions pour six types de tuyaux et de flexibles destinés à être utilisés dans toutes les opérations liées au ravitaillement ou à la vidange des avions.

## 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 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 37:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction.*
- ISO 188:—1), *Caoutchouc vulcanisé - Essai de résistance au vieillissement accéléré ou à la chaleur.*
- ISO 1382:1996, *Caoutchouc vulcanisé - Vocabulaire.*
- ISO 1402:1994, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique - Essais hydrostatiques.*
- ISO 1817:1985, *Caoutchouc vulcanisé - Détermination de l'action des liquides.*
- ISO 2230:1973, *Élastomères vulcanisés - Guide pour le stockage.*
- ISO 4649:1985, *Caoutchouc - Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide d'un dispositif à tambour tournant.*
- ISO 4671:1984, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique - Méthodes de mesurage des dimensions.*
- ISO 4672:—2), *Tuyaux en caoutchouc et en plastique - Essais de souplesse à température inférieure à l'ambiante.*
- ISO 6246:1995, *Produits pétroliers - Teneur en gommes des distillats légers et moyens - Méthode d'évaporation au jet.*

1) A publier. (Révision de l'ISO 188:1982)

2) A publier. (Révision de l'ISO 4672:1988)

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

ISO 7989:1988, *Dépôts de zinc sur fils d'acier.*

ISO 8031:1993, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique - Détermination de la résistance électrique.*

ISO 8033:1991, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique - Détermination de l'adhérence entre éléments.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions de l'ISO 1382 s'appliquent, ainsi que la définition suivante.

**3.1 flexible :** Tuyau disposant de raccords d'extrémités permanents ou réutilisables.

### 4 Types

4.1 Les tuyaux doivent faire partie de l'un des six types suivants :

- ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**
- ISO 1825:1996  
c9ed8e494e7a/iso-1825-1996
- a) Type A, sans liaison électrique ;
  - b) Type B, avec liaison électrique ;
  - c) Type C, sans liaison électrique mais avec un mélange de revêtement antistatique ;
  - d) Type D, sans liaison électrique mais avec un mélange de revêtement antistatique et un tube intérieur à faible niveau de pollution du carburant ;
  - e) Type E, avec possibilité améliorée de vidange (conducteur d'électricité et avec renfort hélicoïdal en fil métallique) ;
  - f) Type F, avec possibilité améliorée de vidange (non conducteur d'électricité et avec un renfort hélicoïdal non métallique et un revêtement antistatique).

4.2 Les six types de tuyaux doivent être conçus pour :

- a) une utilisation avec carburants ayant une teneur en hydrocarbures aromatiques ne dépassant pas 30 % en volume ;
- b) un fonctionnement sur une plage de températures allant de - 25 °C à + 55 °C et ne pas être endommagés par des conditions climatiques comprises entre - 40 °C et + 70 °C ;
- c) un fonctionnement aux pressions du tableau 4.

NOTE 1 : Les tuyaux de types A, B, C et D sont essentiellement destinés au ravitaillement des avions en carburant mais aussi au remplissage par le bas et le déchargement des avitailleurs et des camions citernes utilisés pour l'entretien des avions en cas de faibles pressions d'avitaillement. Lorsqu'ils sont enroulés sur leur dévidoir, ils restent de forme cylindrique (voir tableau 1), et il convient de ne pas les confondre avec les tuyaux de type aplatisable à enrouler à plat.

NOTE 2 : Les types E et F de tuyaux possèdent une armature hélicoïdale renforcée et sont destinés aux opérations normales de ravitaillement avec une capacité améliorée de vidange permettant de procéder à des opérations de vidange à grande vitesse.

Les tuyaux doivent être conçus pour fonctionner sur un équipement disposant de dévidoirs d'un diamètre cité dans le tableau 1.

Tableau 1 : Diamètres des cylindres de service

Diamètre intérieur nominal du tuyau (en mm)	Diamètre externe minimal du dévidoir utilisé pendant le service (en 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)

## 5 Construction

Si le tuyau est fabriqué avec un mandrin et vulcanisé sur un mandrin, les agents de démoulage émettant des particules particulière ne doivent pas être utilisés.

Le tuyau doit être de qualité uniforme et exempt de porosités, de vides, et d'inclusions étrangères ou autres défauts lors de l'inspection visuelle.

Le tuyau doit être constitué d'un tube intérieur en caoutchouc résistant au carburant d'une épaisseur minimale de 1,6 mm en tout point.

Le tuyau doit être constitué d'une armature en matériau textile tissé, tressé ou spiralé. Les couches de renforcement doivent être traitées avec un mélange résistant au carburant.

Le tuyau doit être recouvert d'un revêtement externe d'une épaisseur minimale en tout point de 1,6 mm pour les tuyaux de diamètre intérieur compris entre 19 mm et 31,5 mm, et de 2,0 mm pour les tuyaux de diamètre intérieur de 38,0 mm et supérieur. Ce revêtement en caoutchouc doit résister à l'abrasion, à l'exposition aux intempéries et au carburant.

Les tuyaux de types E et F uniquement, doivent être dotés d'une armature hélicoïdale intégrée.

Pour les tuyaux de type E, le fil de renforcement utilisé doit être en acier dur et doit avoir une finition galvanisée conforme à l'ISO 7989.

NOTE 3 : Le revêtement peut être légèrement marqué par l'empreinte du tissu.

NOTE 4 : Pour les tuyaux de type F, une armature monobrin non métallique hélicoïdale en nylon 6 ou en nylon 6,6 s'est révélée appropriée.

## 6 Propriétés physiques

Les propriétés physiques des composants utilisés pour le tube intérieur et le revêtement doivent être conformes aux indications du tableau 2 lors de l'essai selon les méthodes qui y sont indiquées.

Les propriétés physiques d'un tuyau fini doivent être conformes aux indications du tableau 3 lors de l'essai selon les méthodes qui y sont indiquées.

Aucun essai ne doit être effectué dans les 24 h suivant la fabrication du tuyau. Les éprouvettes doivent être conditionnées à une température de  $(23 \pm 5)$  °C, pendant au moins 3 h avant l'essai, cette durée pouvant être intégrée aux 24 h suivant la fabrication.

**Tableau 2 : Prescriptions pour les composants en caoutchouc**

Propriété	Prescriptions		Méthode d'essai
	Tube intérieur	Revêtement	
Résistance minimale à la traction (en MPa)	7,0	7,0	ISO 37 (éprouvettes en forme d'haltères)
Allongement rupture minimal %	250	300	ISO 37 (éprouvettes en forme d'haltères)
Gonflement maximal dans le carburant %	50	75	ISO 1817 (48 h à 40 °C dans le liquide B)
Matière soluble dans le carburant %	3,0	Inapplicable	Annexe A
Fragilité à froid	Aucune fissure	Aucune fissure	Annexe B
* Résistance à l'abrasion	Inapplicable	140 mm <sup>3</sup>	Méthode A de l'ISO 4649
Résistance au vieillissement	Les variations de résistance à la traction et à l'allongement rupture du tube intérieur et du revêtement ne doivent pas dépasser de $\pm 30$ % la valeur originale		ISO 188 (7 jours à 70 °C)
* Les essais doivent être réalisés soit sur des éprouvettes prises sur le tuyau, soit sur des plaques de caoutchouc vulcanisées prélevées séparément dans des lots de production.			

La fréquence minimale d'essai recommandée est indiquée à l'annexe M.

Tableau 3 : Prescriptions pour le tuyau fini

Propriété	Prescription	Méthode d'essai
Adhérence entre les composants A sec Après contact avec le carburant	2,0 N/mm de largeur (min) 1,5 N/mm de largeur (min)	Annexe C
Résistance à la contamination du carburant (types A, B, C, E et F) (type D)	10 mg (max) 2 mg (max)	Annexe D
Résistance à l'ozone à 40 °C ± 2 °C	Aucune fissure observée sous grossissement x 2	ISO 7326
Flexibilité à (23 ± 5) °C	Aucune déformation permanente ni dommage structurel visible, aucune augmentation de la résistance électrique. Doit être conforme aux prescriptions de la pression d'essai du tableau 4 lors du mesurage à (23 ± 5) °C	Annexe E
Flexibilité à (- 25 ± 3) °C	Idem à la flexibilité à (23 ± 5) °C	ISO 4672 Méthode B
Récupération après l'écrasement (type F uniquement) après 1 min après 10 min	Récupère 90 % du diamètre initial Récupère 95 % du diamètre initial	Annexe F
Résistance au coquage	Un tuyau avec coquage est inacceptable	Annexe G

## 7 Prescriptions de pression

Lors de l'essai conformément à l'annexe H, la pression maximale de service, la pression d'épreuve et la pression minimale d'éclatement des tuyaux doivent être conformes aux indications du tableau 4.

Tableau 4 : Classes de pressions

Pression maximale de service *	Pression d'épreuve	Pression minimale d'éclatement
MPa 2,0	MPa 4,0	MPa 8,0

\* Il est important que la pression maximale, y compris la surpression à laquelle le tuyau est soumis en service, ne dépasse pas la pression maximale de service admissible prescrite.

## 8 Dimensions et tolérances

### 8.1 Diamètres et tolérances intérieurs

Lorsqu'ils sont mesurés conformément à l'ISO 4671, les diamètres et tolérances intérieurs doivent correspondre aux données du tableau 5.

Tableau 5 : Diamètres et tolérances

Diamètre intérieur (en mm)	Tolérance (en 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

\* Cette dimension a été intégrée afin de couvrir l'ensemble métrique des tailles de mandrins.

### 8.2 Épaisseur

Lorsqu'elle est mesurée conformément à l'ISO 4671, l'épaisseur du tube intérieur et du revêtement ne doit pas être inférieure à 1,6 mm.

### 8.3 Concentricité

La concentricité, basée sur la lecture d'un indicateur global entre le diamètre intérieur et la surface externe du revêtement, déterminée conformément à l'ISO 4671, ne doit pas être supérieure à 1,0 mm.



#### 8.4 Tolérance sur la longueur

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

#### 8.5 Masse linéique du tuyau

La masse linéique maximale doit être conforme aux valeurs du tableau 6.

Tableau 6 : Masse linéique du tuyau

Diamètre intérieur nominal (en mm)	Masse linéique du tuyau	
	A,B,C et D (en kg/m)	E et F (en 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	-
101,5	6,5	-

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a311bb6-29ea-4837-bela-c9ed8e494e7a/iso-1825-1996>

## 9 Résistance au vide

9.1 La longueur du tuyau, tel que fourni, doit faire l'objet d'un essai à  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$  au plus tôt 24 h après fabrication.

9.2 Toutes les dimensions de tuyaux de types A, B, C et D doivent être capables de résister à un vide absolu de 0,015 MPa pendant 10 min sans subir de dommages structurels visibles.

Les tuyaux de taille comprise entre 19 mm et 63 mm inclus doivent également supporter un vide absolu de 0,085 MPa sans perte de circularité dépassant 20 % du diamètre intérieur.

9.3 Les tuyaux de type E doivent supporter un vide absolu de 0,015 MPa pendant 10 min et les tuyaux de type F un vide absolu de 0,035 MPa pendant 10 min. Lors de l'essai conformément à l'annexe J, les deux types de tuyaux ne doivent pas présenter de traces visibles de dommage structurel.

## 10 Assemblages de tuyaux

### 10.1 Accouplements

Les dimensions des accouplements doivent être compatibles avec les dimensions du tuyau. La méthode de fixation des accouplements doit permettre à l'assemblage du tuyau d'être conforme aux exigences en 10.2.

### 10.2 Essai pour la sécurité de la fixation de l'accouplement

Les flexibles doivent supporter, sans fuite ni déplacement de l'accouplement hors du tuyau, l'essai décrit à l'annexe K. Aucune coupure visible ou autre dommage sur le tube intérieur du tuyau ne doit être constaté.

## 11 Liaison électrique

### 11.1 Généralités

Pendant et après les essais de pression hydrostatique décrits à l'annexe H, la continuité électrique de chaque tuyau doit être maintenue de bout en bout et la continuité électrique de chaque assemblage de tuyaux doit être maintenue d'un accouplement à un autre. De plus, le tuyau ne doit pas présenter de signes de fuite ou autres dommages, notamment une solution de la continuité électrique de tuyaux de types B et E (voir 11.2) ou une augmentation de la résistance électrique supérieure aux limites des tuyaux de types C, D et F (voir 11.3).

ISO 1825:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a311bb6-29ea-4837-befa->

[c9ed8a494e7a/iso-1825-1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a311bb6-29ea-4837-befa-c9ed8a494e7a/iso-1825-1996)

### 11.2 Tuyaux de types B et E (électriquement liés)

Au moins deux câbles de liaison à faible résistance électrique doivent être insérés entre ou incorporés aux plis de l'armature et disposés de telle sorte que la continuité électrique soit maintenue le long de l'ensemble du tuyau en service. Chaque câble de liaison doit posséder au moins neuf brins. Le métal utilisé doit avoir une résistance élevée à la fatigue. Lors de la fixation des accouplements aux tuyaux de types B et E, la partie du câble de liaison excédentaire doit être enroulée dans le diamètre intérieur du tuyau, placée entre le tube intérieur et la tige de raccord sur environ la moitié de la longueur de la tige de raccord. Si le tuyau est fourni sans accouplement, les câbles de liaison doivent dépasser d'environ 150 mm à chaque extrémité du tuyau.

NOTE 5 : Une méthode adaptée de validation de la continuité électrique consiste à utiliser une pile de 4,5 V et une ampoule de 3,5 V et 0,3 A. Une ampoule de faible puissance suffit pour indiquer une continuité satisfaisante.

### 11.3 Tuyaux de types C, D et F (non électriquement liés et comprenant un mélange de revêtement antistatique)

Lors de l'essai conformément à l'ISO 8031, la résistance électrique doit être comprise entre les limites suivantes :

$1 \times 10^3 \Omega/m$  à  $1 \times 10^6 \Omega/m$

NOTE 6 : Pour ces tuyaux, il est nécessaire de créer une liaison entre le revêtement et l'accouplement.

NOTE 7 : Les paramètres de conditionnement doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur.

## 12 Propreté

L'intérieur du tuyau doit être soigneusement nettoyé, rincé et séché avant expédition.

## 13 Protection pour l'expédition

Pour protéger les accouplements et prévenir tout dommage sur le tube intérieur, des obturateurs de protection anticorrosion doivent être installés sur l'ensemble des tuyaux et flexibles dans les ateliers du fabricant après la fin des essais.

L'annexe L comporte les recommandations pour le stockage.

## 14 Marquage

Chaque longueur de tuyau doit comporter de manière lisible et permanente, à intervalles inférieurs à 2 m sur le revêtement extérieur, et les informations suivantes :

- a) le numéro de la présente norme internationale, suivi du type de tuyau ;
- b) le nom du fabricant ou son identification ;
- c) le diamètre intérieur nominal du tuyau ;
- d) le mois et l'année de fabrication ;
- e) la pression maximale de service.

EXEMPLE :

MN/ISO xxxx - C/63/04/-89/20.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9a311bb6-29ea-4837-befa-1825-1996/iso-1825-1996>