

---

---

**Petits navires — Tuyaux souples pour  
carburant résistants au feu**

*Small craft — Fire-resistant fuel hoses*

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

[ISO 7840:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882-e928928e3a90/iso-7840-2021)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882-  
e928928e3a90/iso-7840-2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882-e928928e3a90/iso-7840-2021)



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

[ISO 7840:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882-e928928e3a90/iso-7840-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882-e928928e3a90/iso-7840-2021>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## 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>Exigences générales</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Diamètre intérieur du tuyau souple</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Essais physiques sur tuyaux finis</b> .....	<b>3</b>
6.1    Dispositions générales.....	3
6.2    Liquides d'essai.....	3
6.3    Pression d'éclatement.....	3
6.4    Essai de résistance à l'écrasement sous vide.....	4
6.5    Variation de volume dans les liquides d'essai.....	4
6.6    Réduction de la masse du tuyau souple soumis à essai.....	4
6.7    Résistance au feu.....	4
6.8    Effet de l'ozone.....	4
6.9    Perméabilité au carburant.....	5
6.10    Essai de flexion à basse température.....	5
6.11    Essai d'abrasion.....	5
6.12    Résistance à la chaleur sèche.....	5
6.13    Essai de résistance à l'huile.....	6
6.14    Essai d'adhésion.....	6
<b>7</b> <b>Marquage</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Essai au feu</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Essai de perméabilité au carburant</b> .....	<b>9</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>11</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 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.

(standards.iteh.ai)

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: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/d958401c-4d1a-4294-8882-c928728c3a90/iso-7840-2021>

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 188, *Petits navires* en collaboration avec le comité technique CEN/TC 464, *Petits navires* du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accords de Vienne).

La présente cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 7840:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- les exigences pour les tuyaux de carburant souples à faible perméabilité ont été ajoutées au [6.9](#);
- les fluides d'essai du [6.2](#) pour l'essence ont été clarifiés;
- le dispositif d'essai, la [Figure B.1](#) a été révisé pour retirer le tube capillaire mis à l'air.

Il convient que tout retour d'information ou toute question concernant le présent document soit dirigé vers l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes est disponible à l'adresse suivante: [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

# Petits navires — Tuyaux souples pour carburant résistants au feu

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences générales et les essais physiques relatifs aux tuyaux souples résistants au feu pour le transport d'essence ou d'essence mélangée avec de l'éthanol et de carburant diesel ou de carburant diesel mélangé avec des FAME/EMAG, conçus pour une pression de service n'excédant pas 0,34 MPa pour les tuyaux souples de diamètre intérieur égal ou inférieur à 10 mm, et 0,25 MPa pour les tuyaux souples de diamètre intérieur allant jusqu'à 63 mm, installés sur les petits navires.

Il s'applique aux tuyaux souples destinés aux petits navires dont le système à carburant est installé à demeure. Il ne s'applique pas aux tuyaux entièrement situés à l'intérieur du puits de moteur hors bord situé à l'arrière du bateau et directement reliés à un moteur hors-bord.

Les spécifications pour les tuyaux non-résistant au feu sont données dans l'ISO 8469:2021. Les spécifications pour les systèmes de carburant installés à demeure sont données dans l'ISO 10088:2013.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 1402:2009, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques*

ISO 1817:2015, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de l'action des liquides*

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 10088:2013, *Petits navires — Systèmes à carburant installés à demeure*

EN 14214:2012+A2:2019, *Produits pétroliers liquides — Esters méthyliques d'acides gras (EMAG) pour moteurs diesel et comme combustible de chauffage — Exigences et méthodes d'essai*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC gèrent des bases de données terminologiques à utiliser pour la normalisation aux adresses suivantes:

- Plateforme de navigation ISO en ligne: disponible sur <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible sur <http://www.electropedia.org/>.

**3.1**  
**FAME**  
**EMAG**  
**ester méthylique d'acides gras**  
carburant composé d'esters d'acides gras à longue chaîne dérivés d'huiles végétales ou de graisses animales.

Note 1 à l'article: Les caractéristiques physiques des esters d'acide gras sont plus proches de celles des carburants diesel fossiles que les huiles végétales pures, mais les propriétés dépendent du type d'huile végétale.

[SOURCE: ISO 16147:2020, 3.7, modified — la Note 1 à l'article a été ajoutée.]

**3.2**  
**tube**  
revêtement intérieur du tuyau souple pour carburant qui est normalement en contact avec le carburant

**3.3**  
**revêtement**  
gaine extérieure du tuyau de carburant, destinée à protéger le *tube* (3.2) contre les intempéries et l'ozone

**3.4**  
**bateau**  
**petit navire**  
bateau de plaisance, et autre bateau utilisant un équipement similaire, d'une longueur de coque ( $L_H$ ) inférieure ou égale à 24 m

Note 1 à l'article: La méthodologie de mesure de la longueur de coque ( $L_H$ ) est définie dans l'ISO 8666.

[SOURCE: ISO 8666:2020, 3.15, modifié — La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

## 4 Exigences générales

Les tuyaux souples doivent présenter une surface intérieure lisse, non poreuse, exempte de défauts et de polluants chimiques.

Les tuyaux souples doivent démontrer leur aptitude à l'usage marin en étant conformes aux exigences d'essais de l'Article 6. Les tuyaux souples destinés à être utilisés à la fois pour les carburants essence et diesel doivent être soumis à essai avec les deux fluides d'essai séparément dans des articles nécessitant un préconditionnement. Ils doivent porter un marquage conformément à l'Article 7.

## 5 Diamètre intérieur du tuyau souple

Le Tableau 1 donne les diamètres intérieurs et les tolérances.

**Tableau 1 — Diamètres intérieurs et tolérances**

Dimensions en millimètres

Diamètre intérieur, <i>d</i>	Tolérance
3,2	±0,5
4	
5	
6,3	±0,75
7	
8	
9,5	
10	
12,5	
16	
19	
20	±1,25
25	
31,5	
38	±1,5
40	
50	
63	

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882-69286783e90/iso-7840-2021>

## 6 Essais physiques sur tuyaux finis

### 6.1 Dispositions générales

Des échantillons neufs doivent être utilisés pour chacun des essais des [6.3](#) à [6.14](#).

### 6.2 Liquides d'essai

a) Essence:

- 1) un mélange de 90 % en volume de liquide C spécifié dans l'ISO 1817:2015, Tableau A.1, et de 10 % en volume d'éthanol.

b) Diesel:

- 1) un mélange de 90 % en volume du liquide F spécifié dans l'ISO 1817:2015, Tableau A.1, et de 10 % en volume de FAME comme spécifié dans l'EN 14214:2012+A2:2019.

### 6.3 Pression d'éclatement

Remplir trois tuyaux souples ou longueurs d'échantillons de tuyaux souples avec les liquides d'essai applicables, comme spécifié au [6.2](#), et les stocker pendant 40 jours dans l'air à une température de 40 °C ± 2 °C. Pour les tuyaux souples à carburant de type 15 (voir le [6.9](#)), la période de préconditionnement d'essai de 40 jours peut être réduite à 28 jours.

Vider le liquide et remplir les tuyaux souples ou les longueurs d'éprouvettes avec de l'eau à une température inférieure à 25 °C, et les soumettre à la pression hydrostatique spécifiée dans l'ISO 1402:2009.

La pression d'éclatement doit être d'au moins 1,4 MPa pour les tuyaux souples de diamètre intérieur égal ou inférieur à 10 mm, et de 1,00 MPa pour ceux de diamètre intérieur supérieur à 10 mm.

**6.4 Essai de résistance à l'écrasement sous vide**

Effectuer l'essai conformément à l'ISO 7233:2016, méthode A, en utilisant les conditions d'essai spécifiées au [Tableau 2](#).

**Tableau 2 — Conditions de pression pour l'essai de résistance à l'écrasement sous vide**

Diamètre intérieur, <i>d</i> mm	Vide (dépression) kPa
$d \leq 10$	80
$10 < d \leq 25$	35
$d > 25$	Pas d'essai requis

La durée de l'essai doit être de 60 s et le diamètre de la sphère utilisée doit être est de 0,8 *d* (diamètre intérieur du tuyau souple). La sphère doit passer librement dans le tuyau souple lorsqu'il est sous vide.

**6.5 Variation de volume dans les liquides d'essai**

Déterminer la variation de volume de l'échantillon de tuyau souple (tube et revêtement). Immerger complètement les éprouvettes soumises à essai dans les liquides d'essai comme spécifié au [6.2](#) à une température de 40 °C ± 2 °C pendant 40 jours.

Si le tuyau souple est constitué d'un composé homogène (avec ou sans renforts), le gonflement ne doit pas excéder 35 % en volume, mesuré par déplacement dans l'eau. Pour les tuyaux souples constitués d'un tube en matériau résistant au carburant et d'un revêtement ou d'un autre matériau, principalement destiné à résister aux intempéries et à l'ozone, l'augmentation de volume ne doit pas excéder 35 % pour le tube et 120 % pour le revêtement.

**6.6 Réduction de la masse du tuyau souple soumis à essai**

Déterminer la diminution de masse du tube selon le mode opératoire spécifié au 8.2 de l'ISO 1817:2015. Remplir trois tuyaux souples ou submerger trois longueurs d'éprouvette de tuyau souple avec les liquides d'essai spécifiés au [6.2](#) et les stocker pendant 40 jours dans l'air à une température de 40 °C ± 2 °C. Pour les tuyaux souples à carburant de type 15 (voir le [6.9](#)), la période d'essai de 40 jours peut être réduite à 28 jours.

La réduction de masse du tube ne doit pas excéder 8 % de la masse initiale des éprouvettes.

NOTE Une réduction de masse de 8 % correspond à une diminution de volume d'environ 10 %.

**6.7 Résistance au feu**

Soumettre à essai le tuyau souple conformément à la méthode décrite dans l'[Annexe A](#).

**6.8 Effet de l'ozone**

Le tuyau souple doit être soumis à essai comme spécifié dans l'ISO 7326:2016, Méthode 1. L'échantillon ne doit présenter aucune trace visible de craquelure sous un grossissement de 7X.



## 6.9 Perméabilité au carburant

Le taux de perméabilité des tuyaux souples doit être déterminé conformément à la méthode spécifiée à l'[Annexe B](#) ou à une méthode d'essai équivalente. Les tuyaux souples doivent être classés comme suit et porter un marquage conforme à l'[Article 7](#):

- Type 1: tuyaux souples ayant un taux de perméabilité supérieur à 15 g/m<sup>2</sup> par 24 h mais inférieur à 100 g/m<sup>2</sup> par 24 h.
- Type 2: tuyaux souples ayant un taux de perméabilité allant de 100 g/m<sup>2</sup> par 24 h jusqu'à 300 g/m<sup>2</sup> par 24 h, valeurs comprises.
- Type 15: tuyaux souples ayant un taux de perméabilité égal ou inférieur à 15 g/m<sup>2</sup> par 24 h.

## 6.10 Essai de flexion à basse température

Pour les tuyaux souples droits de diamètre égal ou inférieur à 19 mm, conditionner trois échantillons de tuyau souple pendant 5 h à une température de  $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Courber le tuyau souple dans la chambre froide d'un angle de 180° par rapport à l'axe, selon un diamètre égal à 10 fois le diamètre extérieur maximal du tuyau souple. La courbure doit être effectuée en au plus 4 s et le tuyau souple ne doit ni se casser ni présenter aucune craquelure, fente ou fissure au niveau du tube ou du revêtement.

Pour les tuyaux souples droits de diamètre intérieur supérieur à 19 mm et pour tous les tuyaux souples préformés, préparer trois échantillons de  $(100 \pm 5)\text{ mm} \times (6 \pm 1)\text{ mm}$  de toute l'épaisseur du tuyau souple et les conditionner pendant 5 h à une température de  $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  en faisant une boucle non contrainte de l'échantillon positionné entre deux mâchoires de 50 mm de large et écartées de 64 mm. Dans la chambre froide, rapprocher rapidement les mâchoires jusqu'à ce qu'elles soient écartées de 25 mm. Les échantillons ne doivent ni se casser ni présenter aucune craquelure, fente ou fissure.

## 6.11 Essai d'abrasion

ISO 7840:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d958401c-0d1a-4294-8882->

Sélectionner pour l'essai des échantillons de tuyau souple d'un diamètre intérieur supérieur ou égal à 38 mm avec des renforts en fil métallique intégré. Les tuyaux de diamètre intérieur plus importants devant être qualifiés par l'essai ne doivent pas avoir une épaisseur du revêtement ou une construction inférieure à celle des échantillons soumis à essai.

Trois échantillons de tuyau souple identiques d'un diamètre intérieur supérieur ou égal à 38 mm doivent être soumis à essai. Conditionner les échantillons de tuyau souple pendant au moins 24 h à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et à une humidité relative de  $50\% \pm 5\%$ . Le tuyau souple soumis à essai doit être maintenu par un mandrin (- âme) tournant à une vitesse constante de 80 tours/min  $\pm 2$  tours/min. Soumettre le tuyau souple à une surface abrasive se déplaçant latéralement, c'est-à-dire une toile émeri en oxyde d'aluminium (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) de grain 80, parallèle à l'axe longitudinal du tuyau. La surface abrasive doit mesurer  $(25 \pm 5)\text{ mm} \times (75 \pm 5)\text{ mm}$  et être fixée à une surface dure qui effectue des mouvements de va-et-vient de  $75\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$  vers l'avant et l'arrière, en étant soumise à une force normale constante de  $45\text{ N} \pm 5\text{ N}$ . Un cycle d'essai doit correspondre à une rotation de 360° de du diamètre extérieur du tuyau souple et à un mouvement de va-et-vient de la surface abrasive. Après 1 000 cycles, aucun des trois échantillons ne doit laisser apparaître le fil métallique hélicoïdal de renfort au point de contact avec la surface abrasive.

## 6.12 Résistance à la chaleur sèche

Après un vieillissement par la chaleur de 70 h à  $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , des échantillons prélevés dans le matériau de revêtement doivent avoir une résistance en traction d'au moins 80 % de leur valeur initiale, et une variation de leur allongement à la rupture d'au plus 50 %, par rapport aux échantillons non soumis au vieillissement.

Des échantillons du matériau de revêtement pour cet essai et pour l'essai de résistance à l'huile peuvent être prélevés sur un échantillon du tuyau souple ou peuvent être un échantillon d'essai représentatif du matériau tant que l'échantillon est une représentation identique du revêtement du tuyau souple.

### 6.13 Essai de résistance à l'huile

Après 70 h d'immersion dans l'huile N° 3 de l'ISO 1817:2015, à une température de  $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , des échantillons prélevés dans le revêtement ne doivent pas présenter une réduction de leur résistance en traction, ou une réduction de leur allongement à la rupture, supérieure à 40 %, ou un changement volumétrique en dehors de la plage de -5 % à +25 % des valeurs avant l'immersion. Les échantillons prélevés dans le matériau de revêtement ne doivent pas présenter un changement volumétrique en dehors d'une plage allant de 0 % à + 100 %.

### 6.14 Essai d'adhésion

La force nécessaire pour séparer un échantillon de 25 mm de large de deux surfaces adjacentes collées, comme réalisé entre le matériau du tube et celui du revêtement, en appliquant à  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  des forces de traction opposées sur les couches partiellement séparées, ne doit pas être inférieure à 27 N.

## 7 Marquage

Un tuyau souple conforme au présent document doit porter un marquage, au moins tous les 0,3 m, indiquant:

- le nom ou la marque commerciale du fabricant;
- les deux derniers chiffres de l'année de fabrication;
- le diamètre intérieur, en millimètres;
- «ISO 7840 - A1» ou «ISO 7840 - A2» ou «ISO 7840 - A15»;
- E10/B10 compatible.

«A» est utilisé pour désigner un type de tuyau à carburant souple résistant au feu; «1» désigne un tuyau souple pour carburant ayant un taux de perméabilité au carburant supérieur à  $15\text{ g/m}^2$  par 24 h mais inférieur à  $100\text{ g/m}^2$  par 24 h. «2» est utilisé pour désigner un tuyau souple pour carburant ayant un taux de perméabilité au carburant compris entre  $100\text{ g/m}^2$  et  $300\text{ g/m}^2$  par 24 h; «15» désigne un tuyau souple pour carburant ayant un taux de perméabilité au carburant de  $15\text{ g/m}^2$  ou moins par 24 h.

«E10» est utilisé pour désigner un tuyau à carburant souple résistant à de l'essence mélangée à 10 % d'éthanol, et «B10» est utilisé pour désigner un tuyau à carburant souple résistant à du carburant diesel mélangé à 10 % de FAME.

Le marquage doit être en lettres et en chiffres d'une hauteur d'au moins 3 mm et doit résister au lavage avec des détergents courants.

Le marquage peut comporter des indications supplémentaires.