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

Small craft — Fire-resistant fuel hoses

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7840:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/364badf0-2af6-43da-8d26-0c2b0fd72abc/iso-7840-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/364badf0-2af6-43da-8d26-0c2b0fd72abc/iso-7840-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7840:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/364badf0-2af6-43da-8d26-0c2b0fd72abc/iso-7840-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/364badf0-2af6-43da-8d26-0c2b0fd72abc/iso-7840-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|--|-----------|
| Avant-propos | iv |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Exigences générales | 1 |
| 4 Diamètre intérieur nominal | 2 |
| 5 Essais physiques sur tuyaux finis | 2 |
| 5.1 Généralités..... | 2 |
| 5.2 Liquides d'essai..... | 2 |
| 5.3 Pression d'éclatement..... | 3 |
| 5.4 Essai de résistance à l'écrasement sous vide..... | 3 |
| 5.5 Variation de volume dans les liquides d'essai..... | 3 |
| 5.6 Réduction de la masse du tuyau souple soumis à essai..... | 3 |
| 5.7 Résistance au feu..... | 3 |
| 5.8 Effet de l'ozone..... | 4 |
| 5.9 Perméabilité au carburant..... | 4 |
| 5.10 Essai de flexion à basse température..... | 4 |
| 5.11 Essai d'abrasion — tuyaux souples de remplissage de carburant avec fils métalliques hélicoïdaux intégrés, d'un diamètre supérieur ou égal à 38 mm..... | 4 |
| 5.12 Résistance à la chaleur sèche..... | 4 |
| 5.13 Essai de résistance à l'huile..... | 5 |
| 5.14 Essai d'adhérence..... | 5 |
| 6 Marquage | 5 |
| Annexe A (normative) Essai de résistance au feu | 6 |
| Annexe B (normative) Essai de perméabilité au carburant (ou méthode d'essai équivalente) | 8 |
| Bibliographie | 10 |

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2, 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçus, www.iso.org/patents.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 188, *Petits navires*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 7840:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique qui concerne principalement les liquides d'essai du 5.2 traitant de la résistance à long terme des tuyaux souples à un mélange essence/ethanol ainsi qu'à un mélange diesel/esters méthyliques d'acide gras (EMAG).

Petits navires — Tuyaux souples pour carburant résistants au feu

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences générales et les essais physiques relatifs aux tuyaux souples résistants au feu pour le transport d'essence ou de mélanges essence/éthanol et de carburant diesel ou de mélanges diesel/esters méthyliques d'acide gras (EMAG), conçus pour une pression de service n'excédant pas 0,34 MPa pour les tuyaux de diamètre intérieur nominal inférieur ou égal à 10 mm, et 0,25 MPa pour les tuyaux de diamètre intérieur allant jusqu'à 63 mm, installés sur les bateaux dont la longueur de coque est inférieure ou égale à 24 m.

Elle s'applique aux tuyaux souples destinés aux petits navires dont le système carburant est installé à demeure. Elle ne s'applique pas aux tuyaux souples directement raccordés à un moteur hors-bord et se trouvant entièrement dans l'auge moteur installée à l'arrière.

Les spécifications applicables aux tuyaux à carburant non résistants au feu figurent dans l'ISO 8469^[1]. Les spécifications pour les systèmes carburant installés à demeure sont données dans l'ISO 10088.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 3:1973, *Nombres normaux — Séries de nombres normaux*

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 1817:2011, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de l'action des liquides*

ISO 7233:2006, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la résistance à l'aspiration*

ISO 7326:2006, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Évaluation de la résistance à l'ozone dans des conditions statiques*

ISO 10088:—¹⁾, *Petits navires — Systèmes à carburant installés à demeure*

EN 14214:2008+Amd.1:2009, *Carburants pour automobiles — Esters méthyliques d'acides gras (EMAG) pour moteurs diesel — Exigences et méthodes d'essai*

3 Exigences générales

Les tuyaux souples conformes à la présente Norme internationale doivent présenter une surface intérieure non poreuse, lisse, 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 5. Ils doivent porter un marquage conforme à l'Article 6.

1) À publier.

4 Diamètre intérieur nominal

Le [Tableau 1](#) donne quelques-uns des diamètres intérieurs nominaux basés sur la série R 10 de l'ISO 3:1973. Les tolérances doivent être conformes à l'ISO 1307 ou aux valeurs données au [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Diamètres intérieurs nominaux 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 | |
| 25 | |
| 31,5 | ± 1,25 |
| 38 | ± 1,5 |
| 40 | |
| 50 | |
| 63 | |

5 Essais physiques sur tuyaux finis

5.1 Généralités

Des échantillons neufs doivent être utilisés pour chacun des essais ci-dessous.

5.2 Liquides d'essai

a) Essence:

- 1) 100 % en volume du liquide 2 spécifié dans l'ISO 1817:2011; Tableau A.2;

ET

- 2) un mélange de 90 % en volume du liquide 2 spécifié dans l'ISO 1817:2011; Tableau A.2, et de 10 % en volume d'éthanol.

b) Diesel:

- 1) un mélange de 90 % en volume du liquide F spécifié dans l'ISO 1817:2011 et de 10 % en volume d'esters méthyliques d'acide gras (EMAG) spécifiés dans l'EN 14214:2008+Amd.1:2009.

5.3 Pression d'éclatement

Pour chaque liquide d'essai spécifié au 5.2, remplir trois tuyaux, ou trois longueurs de tuyau servant d'éprouvette prélevées sur les tuyaux, et les garder pendant 40 jours à l'air libre à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Vider le liquide et remplir les tuyaux ou les éprouvettes d'eau froide; les soumettre à la pression hydrostatique indiquée dans l'ISO 1402.

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

5.4 Essai de résistance à l'écrasement sous vide

Effectuer l'essai conformément à l'ISO 7233:2006, méthode A, dans 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, d | Dépression |
|-------------------------|--------------------|
| mm | 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 égal à $0,8d$ (diamètre intérieur du tuyau souple). La sphère doit passer librement dans le tuyau lorsqu'il est en dépression.

5.5 Variation de volume dans les liquides d'essai

Déterminer la variation de volume du tuyau souple (tuyau intérieur et revêtement) selon le mode opératoire décrit dans l'ISO 1817.

Placer les éprouvettes dans les liquides d'essai spécifiés au 5.2 à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant 40 jours.

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

5.6 Réduction de la masse du tuyau souple soumis à essai

Déterminer la diminution de masse de la couche intérieure selon le mode opératoire décrit dans l'ISO 1817. Remplir trois tuyaux souples ou immerger des éprouvettes du tuyau dans les liquides d'essai spécifiés au 5.2 et les stocker pendant 40 jours dans l'air à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

La réduction de masse de la couche intérieure 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 %.

5.7 Résistance au feu

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

5.8 Effet de l'ozone

Soumettre le tuyau à essai comme décrit dans l'ISO 7326:2006, Méthode 1. L'échantillon ne doit présenter aucune trace visible de craquelure sous un grossissement de $\times 7$.

5.9 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 autre méthode équivalente. Les tuyaux souples doivent être classés comme suit et porter un marquage conforme à l'Article 6.

Type 1: tuyaux souples ayant un taux de perméabilité inférieur ou égal à 100 g/m^2 par 24 h.

Type 2: tuyaux souples ayant un taux de perméabilité supérieur à 100 g/m^2 par 24 h et inférieur ou égal à 300 g/m^2 par 24 h.

5.10 Essai de flexion à basse température

Pour les tuyaux souples droits de diamètre intérieur inférieur ou égal à 19 mm, conditionner trois échantillons de tuyau souple pendant 5 h à $-20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Courber le tuyau dans la chambre froide suivant un angle de 180° par rapport à l'axe, selon un diamètre égal à 10 fois le diamètre extérieur maximal du tuyau. La courbure doit être effectuée en au plus 4 s et le tuyau ne doit pas 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 préformés, préparer trois échantillons de $(100 \pm 5) \text{ mm} \times (6 \pm 1) \text{ mm}$ de toute l'épaisseur du tuyau et les conditionner pendant 5 h à une température de $-20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ selon une boucle non contrainte de l'échantillon positionné entre deux mâchoires de 50 mm de largeur 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 pas se casser ni présenter aucune craquelure, fente ou fissure.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/364badf0-2af6-43da-8d26-0c2b0fd72abc/iso-7840-2013>

5.11 Essai d'abrasion — tuyaux souples de remplissage de carburant avec fils métalliques hélicoïdaux intégrés, d'un diamètre supérieur ou égal à 38 mm

Sélectionner des échantillons de tuyau souple de 38 mm de diamètre intérieur pour l'essai. Les tuyaux de diamètre intérieur plus importants devant être qualifiés par l'essai doivent avoir une épaisseur du revêtement ou une construction au moins égales à celles des échantillons soumis à essai.

Soumettre à essai trois échantillons identiques de tuyau souple de 38 mm de diamètre intérieur. Conditionner le tuyau souple pendant au moins 24 h à $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ et à une humidité relative de $50 \% \pm 5 \%$. Le tuyau souple soumis à essai doit être maintenu par un mandrin ou par un moyeu tournant à une vitesse constante de $80 \text{ r/min} \pm 2 \text{ r/min}$. Faire frotter le tuyau sur une surface abrasive, c'est-à-dire une toile émeri en oxyde d'aluminium (Al_2O_3) de grain 80, se déplaçant latéralement, 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 $75 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ dans chaque sens, 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 l'extérieur du tuyau et à un mouvement de va-et-vient de la surface abrasive. Après 1 000 cycles, le fil métallique hélicoïdal de renfort ne doit pas être mis à nu au point de contact avec la surface abrasive sur aucun des trois échantillons.

5.12 Résistance à la chaleur sèche

Au terme d'un vieillissement par la chaleur de 70 h à une température de $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, des échantillons prélevés dans le matériau de revêtement ne doivent pas présenter plus de 20 % de réduction de leur résistance en traction, ni une réduction de leur allongement à la rupture de plus de 50 %, par rapport aux valeurs initiales.

5.13 Essai de résistance à l'huile

Après 70 h d'immersion dans l'huile de référence ISO 1817:2011, huile numéro 3, à $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, des échantillons prélevés dans la partie intérieure du tuyau souple ne doivent pas présenter une réduction de leur résistance en traction, ni une réduction de leur allongement à la rupture, de plus de 40 %, ou une variation de volume au-delà de la plage comprise entre -5 % et +25 % des valeurs avant l'immersion. Les échantillons prélevés dans le matériau de revêtement ne doivent pas présenter une augmentation de volume en dehors de la plage allant de 0 % à + 100 %.

5.14 Essai d'adhérence

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

6 Marquage

Pour être conforme à la présente Norme internationale, un tuyau souple doit porter un marquage, au moins tous les 0,3 m, indiquant:

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

NOTE 1 «A» est utilisé pour désigner un type de tuyau à carburant résistant au feu. «1» est utilisé pour désigner un tuyau ayant un taux de perméabilité au carburant inférieur ou égal à 100 g/m^2 par 24 h. «2» est utilisé pour désigner un tuyau ayant un taux de perméabilité au carburant inférieur ou égal à 300 g/m^2 par 24 h.

NOTE 2 «E10» est utilisé pour désigner un tuyau à carburant résistant à de l'essence mélangée à 10 % d'éthanol et «B10» est utilisé pour désigner un tuyau à carburant résistant à du carburant diesel mélangé à 10 % d'EMAG.

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.