
**Tuyaux d'échappement en caoutchouc
et en plastique pour moteurs de
bateaux de plaisance — Spécifications**

*Rubber and plastics hoses for marine-engine wet-exhaust systems —
Specification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13363:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a04fe0e-2285-4994-be27-3d81b6068adf/iso-13363-2016>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13363:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a04fe0e-2285-4994-be27-3d81b6068adf/iso-13363-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Classification	2
5 Matériaux et construction	3
6 Dimensions et tolérances	3
7 Propriétés physiques	3
7.1 Généralités	3
7.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture	4
7.3 Vieillessement accéléré	4
7.4 Déformation rémanente après compression (uniquement tuyau en caoutchouc)	4
7.5 Résistance aux liquides (uniquement tuyaux de classe A)	4
7.6 Perte en masse par chauffage (uniquement les tuyaux plastiques)	4
8 Essais physiques sur les tubes ou tuyaux finis	5
8.1 Pression minimale de rupture	5
8.2 Flexibilité (uniquement pour le type 1 et le type 2)	5
8.3 Résistance à l'ozone (uniquement tuyau en caoutchouc)	5
8.4 Résistance aux ultraviolets (UV) (tuyaux en plastique uniquement)	5
8.5 Adhérence	5
8.6 Résistance à la chaleur	5
8.7 Vieillessement	5
9 Fréquence des essais	6
10 Marquage	6
Annexe A (normative) Essai de résistance à la chaleur	7
Annexe B (normative) Essais de type et de routine	8
Annexe C (informative) Essais de réception de production recommandés	9

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).

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).

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 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 deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13363:2004) qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- les tuyaux de classe B sont exclusivement constitués de matériaux caoutchouc;
- l'essai d'abrasion a été supprimé jusqu'à ce qu'une nouvelle méthode d'essais d'abrasion soit élaborée et que la norme internationale correspondante soit publiée.

Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 13363:2004/Cor.1:2008.

Tuyaux d'échappement en caoutchouc et en plastique pour moteurs de bateaux de plaisance — Spécifications

AVERTISSEMENT — Il convient que les utilisateurs de la présente Norme internationale connaissent bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives à trois types et deux classes de tuyaux. Les tuyaux sont destinés à être utilisés dans les systèmes d'échappement humides des moteurs marins (où les gaz d'échappement sont mélangés à l'eau de refroidissement). Elle ne s'applique pas aux moteurs hors-bord/bateaux à usage personnel.

Les trois types sont les suivants:

- type 1: un tuyau souple, en matériau résistant à l'huile, avec un renforcement en tissu synthétique;
- type 2: un tuyau rigide, en matériau résistant à l'huile, avec un renforcement en tissu synthétique dans lequel est enrobé un fil hélicoïdal;
- type 3: un tuyau ou un tube (raccord pour flexible), en matériau résistant à l'huile, avec ou sans renforcement ou revêtement, destiné à être utilisé en petites longueurs dans des emplacements où le raccord est protégé contre les dommages mécaniques.

Les deux classes sont les suivantes:

- classe A: destiné aux moteurs diesel;
- classe B: destiné aux moteurs à essence et aux moteurs diesel avec une température d'échappement très élevée.

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 37, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*

ISO 48, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 176:2005, *Matières plastiques — Détermination des pertes en plastifiants — Méthode au charbon actif*

ISO 188, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Essais de résistance au vieillissement accéléré et à la chaleur*

ISO 815, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la déformation rémanente après compression aux températures ambiantes*

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 8330, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastiques — Vocabulaire*

ISO 10619-1:2011, *Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Mesurage de la flexibilité et de la rigidité — Partie 1: Essais de courbure à température ambiante*

ISO 30013:2011, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Détermination du changement de coloration, d'aspect et d'autres propriétés physiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de 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:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

4 Classification

Les tuyaux doivent être de l'un des types et classes spécifiés dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Types et classes de tuyau

Type	Classe	Description
1	A	Un tuyau souple, en matériau résistant à l'huile, avec un renforcement en tissu synthétique. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l' Annexe A , le tuyau doit résister 2 min à un gaz d'échappement à 370 °C.
	B	Un tuyau souple, en matériau résistant à l'huile, avec un renforcement en tissu synthétique. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l' Annexe A , le tuyau doit résister 2 min à un gaz d'échappement à 580 °C.
2	A	Un tuyau rigide, en matériau résistant à l'huile, avec un renforcement en tissu synthétique dans lequel est enrobé un fil hélicoïdal. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l' Annexe A , le tuyau doit résister 2 min à un gaz d'échappement à 370 °C.
	B	Un tuyau rigide, en matériau résistant à l'huile, avec un renforcement en tissu synthétique dans lequel est enrobé un fil hélicoïdal. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l' Annexe A , le tuyau doit résister 2 min à un gaz d'échappement à 580 °C.
3	A	Un tuyau ou un tube (raccord pour flexible), en matériau résistant à l'huile, avec ou sans renforcement ou revêtement, destiné à être utilisé en petites longueurs dans des emplacements où le raccord est protégé contre les dommages mécaniques. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l' Annexe A , le tuyau doit résister 2 min à un gaz d'échappement à 370 °C.
	B	Un tuyau ou un tube (raccord pour flexible), en matériau résistant à l'huile, avec ou sans renforcement ou revêtement, destiné à être utilisé en petites longueurs dans des emplacements où le raccord est protégé contre les dommages mécaniques. Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l' Annexe A , le tuyau doit résister 2 min à un gaz d'échappement à 580 °C.

5 Matériaux et construction

Le tuyau doit comprendre les éléments suivants:

- un tuyau à hélice intérieure noyée en caoutchouc ou en plastique, résistant à l'eau et à la chaleur (les plastiques ne conviennent pas aux tuyaux de classe B);
- un tube en caoutchouc ou en plastique résistant à l'huile et au carburant (les plastiques ne conviennent pas aux tuyaux de classe B; la résistance à l'huile et au carburant n'est pas nécessaire pour les tuyaux de classe B);
- une ou plusieurs couches de renforcement en tissu synthétique (non nécessaire pour les tuyaux de type 3);
- un ou plusieurs fils hélicoïdaux noyés dans le caoutchouc ou la matière plastique (uniquement pour les tuyaux de type 2);
- un revêtement en caoutchouc ou en plastique résistant à l'ozone, à la chaleur et à l'abrasion (non nécessaire pour les tuyaux de type 3; les plastiques ne conviennent pas aux tuyaux de classe B).

6 Dimensions et tolérances

Lorsqu'ils sont mesurés conformément à l'ISO 4671, le diamètre intérieur et le rayon minimal de courbure doivent être conformes aux valeurs données dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Diamètre intérieur et le rayon minimal de courbure

Diamètre nominal	Diamètre intérieur	Rayon minimal de courbure	
	mm Type 1, type 2, et type 3	Type 1	Type 2
32	32 ± 1	385	200
40	40 ± 1,5	480	260
45	45 ± 1,5	540	285
50	50 ± 1,5	600	305
53	53 ± 1,5	640	310
57	57 ± 1,5	685	325
63	63 ± 1,5	755	355
76	76 ± 2	915	455
89	89 ± 2	1 070	535
102	102 ± 2	1 225	610
127	127 ± 2	1 525	760

7 Propriétés physiques

7.1 Généralités

Les éprouvettes pour ces essais doivent être préparées à partir de feuilles du même mélange et avec les mêmes conditions de vulcanisation ou de fabrication que la tube intérieur et le revêtement du tuyau soumis à essai.

7.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture

Lorsqu'il est soumis à essai conformément à l'ISO 37, le matériau utilisé pour le tube intérieur et le revêtement, doit avoir une résistance à la traction et un allongement à la rupture qui ne soient pas inférieurs aux valeurs indiquées dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 — Résistance à la traction et allongement à la rupture

	Résistance à la traction minimum MPa	Allongement à la rupture minimum %
Tube intérieur	8	200
Revêtement	7	200

7.3 Vieillesse accéléré

Après un vieillissement de 70 h à une température de 100 °C conformément à l'ISO 188, la résistance à la rupture, l'allongement à la rupture, et la dureté du tube intérieur et du revêtement (la dureté étant déterminée conformément à l'ISO 48) ne doivent pas varier de plus que les valeurs indiquées dans le [Tableau 4](#).

Tableau 4 — Exigences relatives au vieillissement accéléré

Propriété	Variation maximale par rapport à la valeur initiale
Résistance à la traction	+10 -25 %
Allongement à la rupture	±30 %
Dureté	+10 -5

7.4 Déformation rémanente après compression (uniquement tuyau en caoutchouc)

Lorsqu'elle est déterminée conformément au mode opératoire spécifié dans l'ISO 815 à l'aide d'une grande éprouvette, la déformation rémanente après compression du tube intérieur et du revêtement ne doit pas être supérieure à 45 % après 24 h à 100 °C.

7.5 Résistance aux liquides (uniquement tuyaux de classe A)

Après immersion dans les liquides suivants, décrits dans l'ISO 1817, les éprouvettes issues de tube intérieur ne doivent présenter aucun retrait et l'augmentation de volume ne doit pas dépasser 100 % lorsqu'elle est déterminée conformément à la méthode gravimétrique spécifiée dans l'ISO 1817.

- pour la résistance à l'huile: huile n° 3 à 100 °C ± 1 °C pendant 72 $\frac{0}{-2}$ h;
- pour la résistance au carburant: liquide n° 4 à 23⁻¹ °C ± 1 °C pendant 72 $\frac{0}{-2}$ h.

7.6 Perte en masse par chauffage (uniquement les tuyaux plastiques)

Lors de l'essai réalisé conformément à l'ISO 176:2005, méthode B, les matériaux du tube intérieur et du revêtement doivent avoir une perte en masse inférieure à 4 %.

8 Essais physiques sur les tubes ou tuyaux finis

8.1 Pression minimale de rupture

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 1402, la pression de rupture ne doit pas être inférieure à 0,25 MPa (2,5 bar).

8.2 Flexibilité (uniquement pour le type 1 et le type 2)

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 10619-1:2011, méthode A1 et en utilisant le rayon minimal de courbure tel que spécifié dans le [Tableau 2](#), la déformation ne doit pas être supérieure à 0,2 fois le diamètre extérieur du tuyau.

8.3 Résistance à l'ozone (uniquement tuyau en caoutchouc)

Le tuyau doit être soumis à essai conformément à l'ISO 7326:2006, méthode 1, à une concentration en ozone de 50 MPa \pm 5 MPa à 40 °C \pm 2 °C pendant 72 h. Après exposition, le tuyau doit être examiné sous un grossissement de \times 2 et ne doit présenter aucun signe de fissuration.

8.4 Résistance aux ultraviolets (UV) (tuyaux en plastique uniquement)

Le tuyau doit être soumis à essai conformément à l'ISO 30013:2011, méthode A. Après exposition, le tuyau doit être examiné sous un grossissement de \times 2 et ne doit présenter aucun signe de fissuration.

8.5 Adhérence

Lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 8033, l'adhérence minimale entre les composants adjacents doit être égale à 1,5 kN/m.

8.6 Résistance à la chaleur

Lors de l'essai réalisé conformément à l'[Annexe A](#) et à la température pertinente donnée dans le [Tableau 5](#), le tuyau doit résister à l'essai sans fuite susceptible de libérer des gaz d'échappement, des flammes ou des particules brûlantes (pour les tuyaux de classe A) dans l'atmosphère et le tuyau ne doit présenter aucune délamination ou exposition du renforcement.

Tableau 5 — Température du débit de gaz

Type	Température
Tuyau type 1 classe A (souple)	370 °C \pm 20 °C
Tuyau type 1 classe B (souple)	580 °C \pm 30 °C
Tuyau type 2 classe A (rigide)	370 °C \pm 20 °C
Tuyau type 2 classe B (rigide)	580 °C \pm 30 °C
Tuyau type 3 classe A (raccord de flexible)	370 °C \pm 20 °C
Tuyau type 3 classe B (raccord de flexible)	580 °C \pm 30 °C

8.7 Vieillessement

Vieillessement des éprouvettes de 1 m de tuyau dans l'air pendant 1 000 h à une température 85 °C \pm 1 °C comme décrit dans l'ISO 188.

Après vieillissement, soumettre trois des éprouvettes à l'essai de rupture décrit en [8.1](#). La pression de rupture ne doit pas être inférieure à 2,5 bar. En outre, la moyenne des résultats de l'essai de pression de rupture obtenus après vieillissement ne doit pas être inférieure de plus de 25 % à la pression de rupture moyenne initiale avant vieillissement.

Utiliser l'éprouvette restante pour un essai d'adhérence conformément au [8.5](#). Elle doit satisfaire aux exigences données en [8.5](#).

Il n'y a pas de limite à l'augmentation de la valeur de ces propriétés. Il est recommandé de prélever les éprouvettes pour cet essai dans la partie du tuyau adjacente à la zone où ont été prélevées les éprouvettes originales de rupture et d'adhérence.

9 Fréquence des essais

Les essais exigés pour l'homologation de type et de routine sont spécifiés dans l'[Annexe B](#).

Les essais de type sont réalisés afin de confirmer que la méthode de fabrication et la conception du tuyau satisfont toutes les exigences de la présente Norme internationale en matière de matériaux, de construction et d'essais. Les essais doivent être répétés à des intervalles de cinq ans au maximum ou à chaque fois qu'une modification de la méthode de fabrication ou des matériaux utilisés intervient.

Les essais de routine doivent être réalisés sur chaque longueur de tuyau fini ou d'assemblage flexible fini avant expédition.

Les essais de réception de la production sont ceux, spécifiés dans l'[Annexe C](#), qu'il convient que le fabricant réalise pour contrôler la qualité de fabrication de ses produits. Les fréquences spécifiées dans l'[Annexe C](#) sont données uniquement à titre indicatif.

10 Marquage

Le tuyau doit être marqué de manière lisible et durable au moins une fois tous les 0,5 m avec les informations suivantes:

- a) le nom du fabricant ou la marque déposée;
- b) le numéro et l'année de publication de la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 13363:2016;
- c) le type et la classe de tuyau (conformément à la classification donnée dans le [Tableau 1](#));
- d) le diamètre nominal, par exemple 32;
- e) le trimestre et l'année de fabrication, par exemple. 2Q15.

EXEMPLE MAN-ISO 13363:2016-type 2-classe A-32-2Q15