

NORME INTERNATIONALE

ISO
4639-1

Première édition
1987-08-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Tuyaux et tubes en caoutchouc pour circuits à carburants pour moteurs à combustion interne — Spécifications —

Partie 1: Carburants liquides conventionnels

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4639-1:1987

Rubber tubing and hoses for fuel circuits for internal combustion engines — Specification —

Part 1: Conventional liquid fuels

Numéro de référence
ISO 4639-1 : 1987 (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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4639-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

ISO 4639-1:1987

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Tuyaux et tubes en caoutchouc pour circuits à carburants pour moteurs à combustion interne — Spécifications —

Partie 1 : Carburants liquides conventionnels

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4639 fixe les spécifications auxquelles doivent satisfaire les mélanges vulcanisés et les tuyaux et tubes équipant les circuits à carburants liquides conventionnels (sans composés oxygénés) pour moteurs à combustion interne. Elle ne concerne pas les équipements pour la distribution des carburants liquides.

Trois types de tubes et tuyaux sont prévus :

- Type 1: Tube homogène pour utilisation jusqu'à une pression de service de 0,12 MPa inclus
- Type 2: Tuyaux avec une pression de service dans la gamme 0 à 0,12 MPa inclus
- Type 3: Tuyaux avec une pression de service dans la gamme 0 à 0,3 MPa inclus

De plus, les trois types 1, 2 et 3 sont prévus dans deux classes de produits :

- Classe A: pour utilisation jusqu'à 100 °C.
- Classe B: pour utilisation jusqu'à 125 °C.

2 Références

ISO 37, *Caoutchouc vulcanisé — Essai de traction-allongement.*

ISO 48, *Élastomères vulcanisés — Détermination de la dureté (Dureté comprise entre 30 et 85 DIDC).*

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

ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1: Généralités, tolérances et écarts.*

ISO 471, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées normales pour le conditionnement et l'essai des éprouvettes.*

ISO 815, *Élastomères vulcanisés — Détermination de la déformation rémanente après compression sous déformation constante aux températures normale et élevée.*

ISO 1402, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques.*

ISO 1817, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de l'action des liquides.*

ISO 2285, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la déformation rémanente aux températures normale et élevée.*

ISO 3302, *Caoutchouc — Tolérances dimensionnelles des produits compacts moulés et extrudés.*

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

ISO 4672, *Produits en caoutchouc — Tuyaux — Essais de souplesse à basse température.*

ISO 6133, *Caoutchouc et plastiques — Analyse des tracés multi-pics obtenus lors des déterminations de la résistance au déchirement et de la force d'adhérence.*

ISO 7233, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Résistance au vide — Méthodes d'essai.*

ISO 7326, *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 8308, *Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Détermination de la transmission des liquides à travers les parois d'un tuyau.*

3 Intérieur du tuyau

L'intérieur du tube et du tuyau doit être propre et exempt de contaminants, lorsqu'il est examiné à l'œil nu.

4 Dimensions

4.1 Tubes

Les diamètres intérieurs et épaisseurs de parois doivent être tels que spécifiés dans le tableau 1.

Les tolérances doivent être choisies dans les classes appropriées de l'ISO 3302.

Tableau 1 — Diamètres intérieurs et épaisseurs de parois

Dimensions en millimètres

Diamètre intérieur nominal	Épaisseur nominale de paroi
3,5	3,5
4	3,5
5	4
7	4,5
9	4,5
11	4,5
13	4,5

NOTE — À titre indicatif, les bouts sur lesquels sont montés les tubes ont les diamètres suivants, en millimètres:

4 — 4,5 — 6 ou 6,35 — 8 — 10 — 12 et 14

4.2 Tuyaux

Les dimensions, tolérances et concentricité des tuyaux doivent être telles que spécifiées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 — Dimensions des tuyaux

Dimensions en millimètres

Diamètre intérieur	Tolérance	Épaisseur de paroi	Diamètre extérieur	Tolérance
3,5	±0,3	3	9,5	±0,4
4			10	
5			11	
6			12	
7			13	
7,5			13,5	
8			14	
9			15	
11			18	
12			19	
13	±0,4	3,5	20	±0,6
16			24	
21			29	
31,5	+0,5 -1	4,25	40	±1
40			50	

Tableau 3 — Concentricité des tuyaux¹⁾

Dimensions en millimètres

Diamètre intérieur	Variation maximale de concentricité	
	Diamètre intérieur par rapport au diamètre hors tout	
Jusqu'à 3,5 mm inclus	0,4	
Au-delà de 3,5 mm	0,8	

1) Voir ISO 4671.

5 Essais physiques et spécifications

Les essais à effectuer et les spécifications obtenues sont à réaliser sur produit fini quand cela est possible ou sinon comme convenu entre le producteur et l'utilisateur, l'essai de rémanence à la compression devant toutefois être réalisé dans tous les cas sur plaques moulées.

5.1 Dureté

Lorsqu'elle est déterminée selon la méthode spécifiée dans l'ISO 48 (essai normal), la dureté doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.2 Résistance à la traction et allongement à la rupture

Lorsque ces caractéristiques sont déterminées selon la méthode spécifiée dans l'ISO 37, sur éprouvette haltère n° 2, elles doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.3 Vieillissement accéléré

L'essai de vieillissement doit être effectué en étuve ventilée, conformément à l'ISO 188, sur des éprouvettes telles que décrites en 5.1 et 5.2, dans les conditions suivantes:

— Classe A: 70 ⁺²/₀ h à 100 °C

— Classe B: 70 ⁺²/₀ h à 125 °C

Dans les deux cas, les variations de dureté, de résistance à la traction et d'allongement à la rupture ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.4 Déformation rémanente après compression

Lorsqu'elle est mesurée selon la méthode spécifiée dans l'ISO 815 (grande éprouvette), la déformation rémanente après compression, mesurée dans les conditions spécifiées dans le tableau 4, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans ce même tableau.

5.5 Résistance aux hydrocarbures

Lorsqu'elle est déterminée selon la méthode spécifiée dans l'ISO 1817, la variation de volume, après une immersion de 70 h à température normale de laboratoire (voir ISO 471) dans le liquide C, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4 pour les tubes de tuyaux et les tubes homogènes.

5.6 Résistance à l'huile n° 3

Cet essai s'applique aux tubes homogènes et aux revêtements des tuyaux.

Lorsque cet essai est effectué conformément à l'ISO 1817, durant 70 h à 100 °C dans l'huile n° 3, la variation de volume ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.7 Étanchéité des tubes

Cet essai s'applique uniquement aux tubes homogènes.

Le tube en caoutchouc doit être emmanché sur l'about lisse d'un tube métallique usiné à la tolérance H 14 de l'ISO/R 286, de diamètre égal à celui indiqué dans la note du tableau 1 (la longueur d'emmanchement doit être égale à trois fois le diamètre nominal), et l'autre extrémité du tube en caoutchouc doit être raccordée à un robinet de purge d'air.

Aucune fuite ne doit se produire lorsque le raccord est soumis à une pression intérieure de liquide C de 0,12 MPa durant 2 min.

5.8 Tenue de l'emmanchement

Cet essai s'applique uniquement aux tubes homogènes.

Le tube en caoutchouc, emmanché comme spécifié en 5.7, doit être placé verticalement et supporter une force de 10 N par son autre extrémité bouchée.

Soumis progressivement, par l'intermédiaire d'un manodétendeur, à une pression intérieure d'air de 0,25 MPa maintenue durant 2 min, le tube ne doit pas être chassé de l'about s'il est monté sans collier, ni présenter de signes de rupture.

5.9 Pression limite de non-éclatement

Cet essai doit être effectué conformément l'ISO 1402.

Les pressions limites de non-éclatement doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.10 Adhérence

Cet essai s'applique uniquement aux tuyaux.

Lorsqu'elle est mesurée conformément à l'ISO 8033, l'adhérence entre le tube et l'armature d'une part, et le revêtement et l'armature d'autre part, doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.11 Résistance à l'ozone après séjour dans le liquide C

Un échantillon de tube homogène ou de tuyau de longueur suffisante, extrémités bouchées sans déformation, doit être immergé dans une quantité de liquide C à température ambiante durant 72 h. L'échantillon doit ensuite être retiré et séché durant 72 h à 40 °C.

Lorsque l'essai est effectué conformément à l'ISO 7326, dans les conditions suivantes, l'échantillon ne doit présenter aucun signe de craquelure visible sous un grossissement de X 2 :

Concentration : 50 ± 5 ppcm*

Durée : 70 $^{+2}_0$ h

Allongement : 20 %

Température : 40 °C

5.12 Souplesse à basse température

Cet essai doit être effectué selon la méthode B spécifiée dans l'ISO 4672, dans les conditions suivantes :

- Tube ou tuyau vide : -25 ± 2 °C durant 24 h
- Tube ou tuyau plein de liquide C : -40 ± 2 °C durant 72 $^{+2}_0$ h

Le délai entre le remplissage et le début du refroidissement ne doit pas dépasser 30 min.

Les rayons de courbure doivent être de 12 fois le diamètre intérieur nominal pour les tuyaux et de 25 fois le diamètre intérieur nominal pour les tubes.

Après courbure, l'échantillon ne doit présenter aucun signe de craquelure visible sous un grossissement de X 2.

5.13 Propreté

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode spécifiée dans l'annexe B, la quantité d'impuretés ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.14 Détermination des produits cireux extractibles par le liquide C

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode spécifiée dans l'annexe B, la quantité de produits cireux extraits ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.15 Déformation rémanente après allongement

Cet essai s'applique aux tubes homogènes et aux tubes et revêtements de tuyaux; il doit être effectué conformément à l'ISO 2285. Les échantillons doivent être étirés à 1,5 × longueur normale durant 24 h à une température correspondant à la température de service appropriée à la classe de tube.

5.16 Perméabilité au liquide C

Lorsque l'essai est effectué conformément à l'ISO 8308 avec du liquide C, la perméabilité au liquide C ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4.

5.17 Résistance au déchirement

Cet essai s'applique uniquement aux tubes homogènes.

Lorsqu'elle est mesurée selon la méthode spécifiée dans l'annexe A, la résistance au déchirement doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 4.

* parties par cent millions en volume

5.18 Tenue à la dépression

L'essai doit être effectué uniquement sur les tubes et tuyaux droits, selon la méthode A spécifiée dans l'ISO 7233, dans les conditions suivantes:

Dépression : 80 kPa

Durée : 15 à 60 s

Diamètre de la bille : $0,8 \times$ diamètre intérieur nominal

Le résultat doit être conforme au tableau 4.

6 Marquage

Sauf accord spécifique entre producteur et utilisateur, les tubes homogènes ou tuyaux doivent être marqués avec les indications suivantes:

- a) numéro de la présente Norme internationale;
- b) nom ou marque commerciale du fabricant;
- c) type et classe;
- d) mois et année de fabrication.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4639-1:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc78b89-9875-4af2-90de-d7dd95056b58/iso-4639-1-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc78b89-9875-4af2-90de-d7dd95056b58/iso-4639-1-1987>

Tableau 4 — Caractéristiques à obtenir sur plaques ou sur produits finis

Paragraphe	Propriété	Unité	Exigences		
			Tube homogène	Tuyau	
				Tube	Revêtement
5.1	Dureté nominale	DIDC	70	70	70
5.1	Tolérance sur dureté nominale	DIDC	+10 - 5	+10 - 5	+10 - 5
5.2	Résistance à la traction, min.	MPa	10	10	10
5.2	Allongement à la rupture, min.	%	200	250	250
5.3	Vieillessement accéléré				
	Variation de dureté, max. augmentation ¹⁾	DIDC	10	10	10
	diminution	DIDC	0	0	0
	Perte de résistance à la traction, max.	%	20	20	20
	Perte d'allongement à la rupture, max.	%	40	40	40
5.4	Déformation rémanente après compression, max.				
	Type 1: 24 h à 100 °C	%	65	—	—
	Types 2 et 3, classe A: 70 $\frac{+2}{0}$ h à 100 °C	%	—	50	50
	Types 2 et 3, classe B: 70 $\frac{+2}{0}$ h à 125 °C	%	—	50	50
5.5	Résistance aux hydrocarbures				
	Variation de volume, max. augmentation	%	30	30	—
	diminution	%	0	0	—
5.6	Résistance à l'huile n° 3				
	Variation de volume, max. augmentation	%	30	30	60
	diminution	%	5	5	5
5.7	Étanchéité	—	Pas de fuite	—	
5.8	Tenue de l'emmanchement	—	Ni rupture ni démanchement	—	
5.9	Pression limite de non-éclatement, min.				
	Type 1	MPa	0,5	—	—
	Type 2	MPa	—	—	1,2
	Type 3	MPa	—	—	3,0
5.10	Adhérence				
	Force de séparation, min.	kN/m	—	—	1,5
5.11	Résistance à l'ozone après extraction	—	Pas de craquelure (grossissement X 2)		
5.12	Essai de courbure à basse température	—	Pas de craquelure (grossissement X 2)		
5.13	Essai de propreté				
	Impuretés insolubles, max.	g/m ²	5	5	
	Impuretés solubles dans le liquide C	g/m ²	10	10	
5.14	Produits cireux extractibles par le liquide C, max.				
	Tube homogène et tuyau classe A	g/m ²	10	10	
	Tuyau classe B	g/m ²	—	5	
5.15	Déformation rémanente après allongement, max.				
	Tube	%	50	50	
	Revêtement	%	—	50	
5.16	Perméabilité au liquide C, max.	g/(m ² ·24 h)	350	350	
5.17	Résistance au déchirement, min.	kN/m	8	—	
5.18	Tenue à la dépression	—	Passage de la bille		

1) La valeur maximale absolue de dureté est 85 DIDC et elle ne doit pas être dépassée.

Annexe A

Essai de résistance au déchirement du tube homogène

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

A.1 Objet et domaine d'application

La présente annexe spécifie les conditions de l'essai de résistance au déchirement à l'aide d'une éprouvette prélevée dans un tube homogène, pour lequel le rapport diamètre intérieur/diamètre extérieur est inférieur ou égal à 0,5.

A.2 Principe

La force nécessaire à la propagation d'une déchirure amorcée dans une éprouvette est mesurée à l'aide d'un dynamomètre.

A.3 Appareillage

A.3.1 Couteau, soigneusement affûté, ou lame de rasoir.

A.3.2 Dynamomètre sans inertie, présentant les caractéristiques suivantes:

- dispositif d'enregistrement de la courbe charge/déplacement de mâchoire mobile;
- échelle des charges choisies de telle sorte que la déchirure soit obtenue pour une charge comprise entre 15 % et 85 % du maximum de l'échelle utilisée;
- vitesse de déplacement de la mâchoire mobile constante et égale à 100 ± 10 mm/min;
- mors permettant la fixation de l'éprouvette sans l'endommager, ni la laisser glisser.

A.3.3 Appareil permettant de mesurer l'épaisseur de paroi, tel que compte-fils ou comparateur.

A.3.4 Enceinte conditionnée, à température et humidité relative normales de laboratoire.

A.4 Éprouvettes

A.4.1 Forme et dimensions

L'éprouvette doit avoir la forme et les dimensions indiquées sur la figure 1.

A.4.2 Préparation

Prélever, dans le tube, une éprouvette de 80 ± 1 mm de longueur.

À l'aide du couteau ou de la lame de rasoir (A.3.1), la couper sur une longueur de 30 ± 1 mm suivant un diamètre dans le sens longitudinal.

Prolonger la fente sur un côté uniquement, de manière que le tube soit coupé sur toute sa longueur suivant la section ABCD (voir figure 1).

A.4.3 Nombre d'éprouvettes

Au moins trois éprouvettes doivent être soumises à l'essai.

A.4.4 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être conditionnées dans l'enceinte (A.4.3), conformément à l'ISO 471.

A.5 Mode opératoire

Mesurer l'épaisseur de l'éprouvette à l'aide de l'appareil (A.3.3).

Monter l'éprouvette dans les mors du dynamomètre (A.3.2) (voir figure 2).

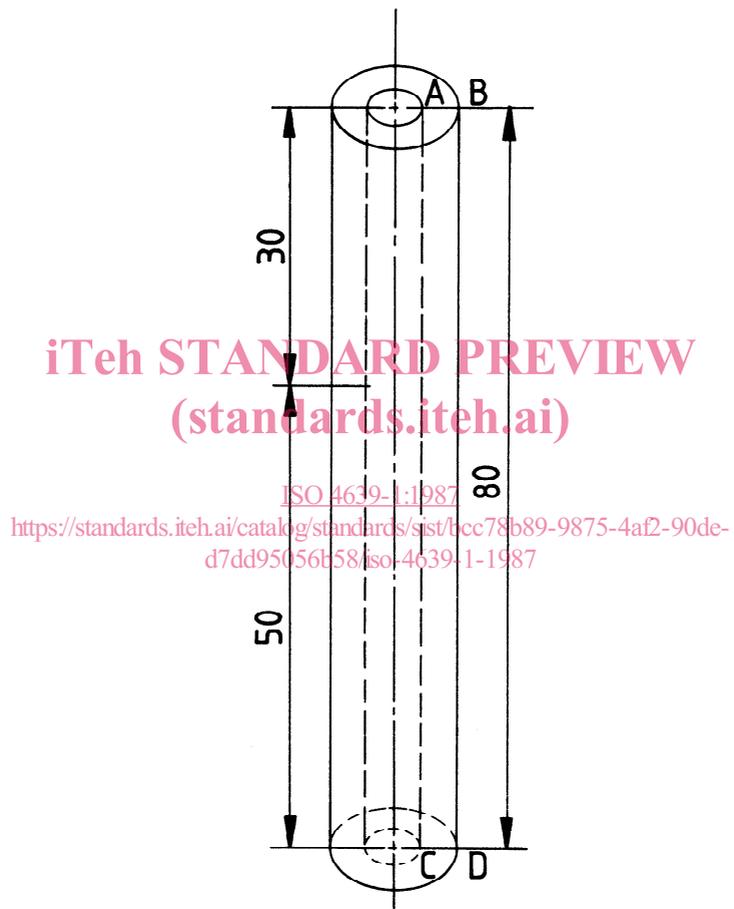
Après avoir réglé l'échelle des charges, étirer l'éprouvette jusqu'à déchirement complet.

A.6 Expression des résultats

La courbe charge/déplacement sera généralement du type de celle représentée à la figure 3.

La résistance moyenne au déchirement doit être déterminée conformément à l'ISO 6133.

Dimensions en millimètres



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4639-1:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc78b89-9875-4af2-90de-d7dd95056b58/iso-4639-1-1987>

Figure 1 — Forme et dimensions de l'éprouvette