

TC 45

---

# NORME INTERNATIONALE 4079

---

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

---

## **Produits en caoutchouc – Tuyaux et flexibles à armature textile, pour transmissions hydrauliques**

*Rubber products – Hoses and hose assemblies, textile reinforced, for hydraulic purposes*

Première édition – 1978-11-15

---

CDU 678.06 : 621.643

Réf. n° : ISO 4079-1978 (F)

**Descripteurs** : produit en caoutchouc, tube flexible, spécification, dimension, tolérance de dimension, pression de service, essai.

Prix basé sur 4 pages

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 4079 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, et a été soumise aux comités membres en décembre 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne, R.F.	France	Royaume-Uni
Australie	Hongrie	Sri Lanka
Autriche	Inde	Suède
Belgique	Italie	Thaïlande
Brésil	Mexique	Turquie
Bulgarie	Pays-Bas	U.R.S.S.
Canada	Pologne	U.S.A.

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Tchécoslovaquie

# Produits en caoutchouc – Tuyaux et flexibles à armature textile, pour transmissions hydrauliques

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale fixe les caractéristiques de quatre types de tuyaux et flexibles en caoutchouc, à armature textile, pour utilisation avec les fluides hydrauliques courants, tels que : huiles minérales, huiles solubles, émulsions d'huile et d'eau, à des températures comprises entre  $-40$  et  $+100$  °C. Ces quatre types de tuyaux sont caractérisés par leur pression de service spécifiée (voir tableau 2) et leur rayon de courbure minimal (voir tableau 3).

Ces tuyaux ne conviennent pas pour des fluides à base d'huile de ricin ou d'ester.

La présente Norme internationale ne concerne pas les raccords, elle est limitée aux spécifications des tuyaux et des flexibles.

## 2 RÉFÉRENCES

ISO 1307, *Tuyaux en élastomère – Diamètre intérieur, tolérances sur la longueur, et pression d'épreuve.*

ISO 1402, *Tuyaux en élastomères – Essais hydrostatiques.*

ISO 1436, *Produits en caoutchouc – Tuyaux et flexibles avec armature de fils métalliques, pour usages hydrauliques.*

ISO 1817, *Caoutchoucs vulcanisés – Résistance aux liquides – Méthodes d'essai.*

## 3 MATÉRIAUX ET CONSTRUCTION

**3.1** Le tuyau doit être composé d'un tube en caoutchouc de synthèse résistant aux huiles et à l'eau, de une ou plusieurs couches de fils textiles et d'un revêtement à base de caoutchouc de synthèse résistant à l'huile et aux agents atmosphériques.

**3.2** La concentricité du tuyau doit satisfaire aux conditions suivantes :

L'épaisseur de paroi en différents points ne doit pas varier

de plus des valeurs suivantes :

- pour un diamètre nominal jusqu'à 6,3 mm : 0,8 mm;
- pour un diamètre nominal au-dessus de 6,3 et jusqu'à 19 mm : 1,0 mm;
- pour un diamètre nominal au-dessus de 19 mm : 1,3 mm.

**3.3** Les flexibles sont constitués par une longueur de tuyau répondant aux spécifications de la présente Norme internationale, muni de raccords à chaque extrémité.

## 4 DIMENSIONS

NOTE – Le diamètre extérieur des tuyaux n'est pas spécifié dans la présente Norme internationale, mais l'échelle des valeurs utilisées le plus couramment pour les tuyaux conformes à la présente Norme internationale, est donnée dans l'annexe A.

Le diamètre intérieur doit remplir les conditions du tableau 1.

TABLEAU 1 – Diamètres intérieurs nominaux

Valeurs en millimètres

Diamètre nominal	Écart toléré*	
	min.	max.
5	4,5	5,4
6,3	6,1	6,9
8	7,7	8,5
10	9,3	10,1
12,5	12,3	13,5
16	15,4	16,7
19*	18,6	19,8
25	25,0	26,4
31,5	31,3	33,0

\* Ces valeurs sont celles des tuyaux utilisés couramment dans le monde pour des applications hydrauliques et ne sont pas conformes à l'ISO 1307.

**5 SPÉCIFICATIONS DES PRESSIONS**

5.1 Les pressions de service spécifiées et les pressions minimales d'éclatement doivent être conformes aux spécifications du tableau 2.

TABLEAU 2 — Pressions de service spécifiées et pressions minimales d'éclatement

Diamètre nominal mm	Pression de service spécifiée bar (MPa)				Pression minimale d'éclatement bar (MPa)			
	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type I	Type II	Type III	Type IV
5	34 (3,4)	80 (8,0)	103 (10,3)	160 (16,0)	136 (13,6)	320 (32,0)	412 (41,2)	640 (64,0)
6,3	28 (2,8)	63 (6,3)	86 (8,6)	125 (12,5)	112 (11,2)	252 (25,2)	344 (34,4)	500 (50,0)
8	28 (2,8)	63 (6,3)	83 (8,3)	125 (12,5)	112 (11,2)	252 (25,2)	332 (33,2)	500 (50,0)
10	28 (2,8)	63 (6,3)	78 (7,8)	100 (10,0)	112 (11,2)	252 (25,2)	312 (31,2)	400 (40,0)
12,5	28 (2,8)	50 (5,0)	69 (6,9)	80 (8,0)	112 (11,2)	200 (20,0)	276 (27,6)	320 (32,0)
16	24 (2,4)	50 (5,0)	60 (6,0)	80 (8,0)	96 (9,6)	200 (20,0)	240 (24,0)	320 (32,0)
19	—	40 (4,0)	52 (5,2)	63 (6,3)	—	160 (16,0)	208 (20,8)	252 (25,2)
25	—	40 (4,0)	39 (3,9)	50 (5,0)	—	160 (16,0)	156 (15,6)	200 (20,0)
31,5	—	—	26 (2,6)	40 (4,0)	—	—	104 (10,4)	160 (16,0)

NOTE — Les pressions de service indiquées dans le tableau 2 sont conformes à celles indiquées dans l'ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*.

5.2 Les tuyaux doivent pouvoir subir sans défaillance une pression d'épreuve égale au double des pressions de service fixées, l'essai étant effectué selon la méthode spécifiée dans l'ISO 1402.

5.3 La variation de longueur des tuyaux sous pression de service spécifiée ne doit pas dépasser  $\pm 2\%$ .

**6 RAYON DE COURBURE MINIMAL**

Les tuyaux doivent pouvoir subir une courbure de rayon donné dans le tableau 3, tel que mesuré à l'intérieur de la courbure, sous une pression égale à la pression de service. Lorsqu'une partie du tuyau est courbée selon un rayon inférieur au rayon de courbure spécifié, les capacités d'utilisation du tuyau sont affaiblies.

TABLEAU 3 — Rayon de courbure

Valeurs en millimètres

Diamètre nominal	Rayon de courbure			
	Type I	Type II	Type III	Type IV
5	51	35	76	40
6,3	64	40	76	45
8	76	50	102	55
10	76	60	102	70
12,5	102	70	127	85
16	127	90	140	105
19	—	110	152	130
25	—	130	203	150
31,5	—	—	254	190

**7 TOLÉRANCES SUR LA LONGUEUR**

7.1 Les tuyaux doivent être livrés aux longueurs spécifiées par l'acheteur, d'après les précisions suivantes : la tolérance sur la longueur du tuyau est de  $\pm 1\%$  de la longueur spécifiée, ou  $\pm 3$  mm, la plus grande des deux valeurs étant déterminante.

7.2 Si la commande ne spécifie pas de longueur particulière, les pourcentages des différentes longueurs dans une même livraison doivent être les suivants :

- pour une longueur de 13 m et plus : 65 % au minimum;
- pour une longueur de 7,5 à 13 m : 35 % au maximum;
- pour une longueur de 1 à 7,5 m : 10 % au maximum.

**8 ESSAI DE PULSATION (non applicable au type I)**

Quatre échantillons non vieillis de tuyaux, équipés de leurs raccords, doivent être essayés de la façon suivante :

8.1 Le tuyau doit être soumis, sur un équipement approprié, à des cycles de pulsation sous pression interne, à une cadence de 0,5 et 1,7 Hz (30 à 100 cycles/min). Chaque cycle doit être conforme aux conditions du cycle d'impulsion spécifiées dans l'ISO 1436, selon la pression de service du tuyau.

Les tuyaux ou flexibles soumis à une pression de service égale à 133 % dans le cas des tuyaux de diamètre inférieur ou égal à 25 mm et une pression de service de 100 %, dans le cas de diamètre de 31,5 mm, doivent résister à un minimum de 200 000 cycles d'impulsions, le fluide d'essai étant à base de pétrole et la température de  $93 \pm 5$  °C.

Il ne doit se produire ni fuite, ni dégradation.

Les détériorations se produisant près des raccords ne doivent pas être prises en considération, et de nouveaux essais doivent être effectués. Les détériorations dues à une fuite de l'accouplement ou à une rupture se produisant près du raccord, à une distance inférieure à 25 mm de celui-ci, ne doivent pas être interprétées comme une véritable rupture du tuyau, mais comme une détérioration due à l'attache du raccord; elles doivent être notées comme telles.

**8.2** La longueur libre du tuyau essayé doit être la suivante :

Courbure	Longueur libre
90°	$0,5 \pi r + 2d$
180°	$\pi r + 2d$

où  $r$  est le rayon minimal de courbure, et  $d$  le diamètre extérieur.

**8.3** Les éprouvettes doivent être raccordées à l'appareil et, pour les tuyaux de diamètre intérieur jusqu'à 25 mm inclus, elles doivent être coudées soit à 90°, soit à 180° environ, au rayon de courbure minimal spécifié. Les tuyaux au-dessus de 25 mm de diamètre nominal spécifié doivent être courbés à 90°.

## 9 FLEXIBILITÉ À FROID

Les tuyaux, ou les flexibles, doivent être soumis à une température de  $-40^{\circ}\text{C}$  durant 24 h. Après ce temps, et alors qu'elles se trouvent encore à  $-40^{\circ}\text{C}$ , les éprouvettes doivent pouvoir être courbées en  $10 \pm 2$  s, sur un mandrin de diamètre égal à deux fois le rayon de courbure minimal spécifié dans le tableau 3. Les tuyaux de diamètre jusqu'à 19 mm inclus doivent pouvoir être courbés à 180° sur le

mandrin, et les tuyaux de diamètre supérieur à 19 mm doivent être courbés à 90° sur le mandrin.

Après flexion, le tuyau doit être ramené à la température du laboratoire, puis examiné en vue de déceler toutes craquelures éventuelles de la couche externe, et ensuite soumis à la pression d'épreuve. Il ne doit y avoir ni fuites ni craquelures de la couche externe.

## 10 RÉSISTANCE À L'OZONE

Après avoir subi l'essai décrit dans l'ISO 1431, le revêtement ne doit montrer aucune craquelure ou autre détérioration sous un grossissement de 2 X, après exposition durant 72 h à  $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , dans une concentration en ozone de  $(0,5 \pm 0,05) \times 10^{-6}$  (V/V) (0,5 ± 0,05 ppm), en utilisant les éprouvettes décrites dans l'annexe B.

## 11 RÉSISTANCE À L'HUILE

Le revêtement extérieur et le revêtement intérieur, lorsqu'ils sont essayés selon la méthode décrite dans l'ISO 1817 et immergés dans l'huile n° 3, durant 72 h à une température de  $100^{\circ}\text{C}$ , ne doivent présenter aucun retrait et ne doivent pas présenter un gonflement supérieur à 100 %.

## 12 MARQUAGE

Le marquage des tuyaux et des flexibles doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

Si un tel marquage est convenu, il doit comporter une indication du numéro de la présente Norme internationale.

## ANNEXE A

**DIMENSIONS DES TUYAUX UTILISÉS EN GÉNÉRAL**  
 (à titre indicatif)

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal	Diamètre extérieur du tuyau fini							
	Type I		Type II		Type III		Type IV	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	10,3	11,9	11,0	12,6	11,9	13,5	12,0	13,6
6,3	11,9	13,5	12,6	14,2	13,5	15,1	13,6	15,2
8	13,5	15,1	14,1	15,7	16,7	18,3	16,2	17,8
10	15,1	16,7	15,7	17,3	18,3	19,8	17,7	19,3
12,5	19,0	20,6	18,7	20,7	23,0	24,6	20,7	22,7
16	22,2	23,8	22,9	24,9	26,2	27,8	24,9	26,9
19			26,0	28,0	31,0	32,5	28,0	30,0
25			32,9	35,9	36,9	39,3	34,4	37,4
31,5					42,9	46,0	41,0	44,0

NOTE — Les dimensions données ci-dessus sont celles des tuyaux d'usage mondial et sont les équivalences des normes nationales données ci-dessous.

Type I ≡ SAE 100 R6

Type II ≡ 2TE, DIN 20021

Type III ≡ SAE 100 R3

Type IV ≡ 3TE, DIN 20021

## ANNEXE B

**SPÉCIFICATIONS DES ÉPROUVETTES**
**B.1 FORME ET DIMENSIONS**

Les éprouvettes doivent avoir la forme d'une bande rectangulaire ayant une largeur de 25 mm et une longueur de 95 mm et une épaisseur comprise entre 1,9 et 2,5 mm.

**B.2 NOMBRE D'ÉPROUVETTES**

On doit utiliser deux éprouvettes.

**B.3 BOUCLAGE DES ÉPROUVETTES**

Faire une boucle avec l'éprouvette jusqu'à ce que ses extrémités se rencontrent et placer ensuite les extrémités entre une paire de baguettes de bois ayant chacune 25 mm de largeur et 12 mm d'épaisseur. Ajuster les extrémités de l'éprouvette pour qu'elles effleurent un bord des baguettes. Attacher solidement les deux baguettes de bois ensemble.

Les éprouvettes doivent être espacées d'au moins 6,5 mm.

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

ISO 4079:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b96e33f7-815a-44a1-820b-f964e5f08bcd/iso-4079-1978>