

TC45

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 4672



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

Tuyaux

Produits en caoutchouc + Tuyaux – Essais de souplesse à basse température inférieure à l'ambiante

Rubber ~~products~~ hoses – Low-temperature flexibility tests

Première édition – 1978-11-15

CDU 678.06 : 621.643 : 621.174.25

Réf. n° : ISO 4672-1978 (F)

Descripteurs : produit en caoutchouc, tube en caoutchouc, tube flexible, essai de rigidité, essai à basse température.

Prix basé sur 3 pages

ISO 4672-1978 (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 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 4672 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 février 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Grèce	<del>Royaume-Uni</del>
Allemagne, R. F.	Hongrie	Sri Lanka
Australie	Inde	Suède
Belgique	Irlande	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Mexique	Turquie
Canada	Pays-Bas	U.R.S.S.
Espagne	Pologne	Yougoslavie
France	Roumanie	

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

U.S.A.

# Produits en caoutchouc — Tuyaux — Essais de souplesse à basse température

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes pour évaluer si un tuyau en caoutchouc conserve une souplesse suffisante à basse température.

Dans la méthode A, la rigidité d'une éprouvette à basse température est comparée à la rigidité d'une éprouvette à la température normale de laboratoire, en vue de donner un résultat quantitatif.

La méthode B est un essai qualitatif plus simple, destinée aux essais de contrôle.

## 2 RÉFÉRENCES

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

ISO 3383, *Caoutchoucs — Directives générales pour l'obtention de températures élevées ou de températures inférieures à la température normale lors des essais.*

## 3 MÉTHODE A — ESSAI DE RIGIDITÉ À BASSE TEMPÉRATURE

### 3.1 Appareillage (voir figure)

**3.1.1 Poulie d'application du couple**, ayant un diamètre égal à deux fois le rayon de courbure minimal spécifié pour le tuyau, équipée d'un dispositif pour maintenir le tuyau tangentiel, d'un appareil approprié destiné à courber le tuyau autour de la poulie ainsi que d'un dispositif de mesurage de la déformation et d'un enregistreur graphique pour mesurer le couple avec une précision de  $\pm 3\%$ .

**3.1.2 Récipient de refroidissement**, équipé d'un agitateur, d'un dispositif de mesurage de la température et d'un galet, ayant un diamètre de 50 mm, destiné à guider le tuyau.

Le réfrigérant ne doit pas affecter le tuyau soumis à l'essai et doit être utilisé de la façon spécifiée dans l'ISO 3383.

On peut considérer comme liquide approprié, par exemple, du méthanol ou de l'éthanol, auquel a été ajouté de la neige carbonique écrasée. Des agents gazeux peuvent être utilisés comme réfrigérant, lorsque le modèle d'appareil est tel que les essais pour lesquels il est utilisé donnent des résultats équivalant à ceux obtenus avec des liquides.

## 3.2 Éprouvettes

### 3.2.1 Types

Les éprouvettes doivent être prélevées sur le tuyau soumis à l'essai et avoir une longueur égale à environ vingt-cinq fois le diamètre intérieur du tuyau.

### 3.2.2 Nombre

Au moins trois éprouvettes doivent être utilisées pour chaque essai.

Aucun essai ne doit être effectué moins de 24 h après la fabrication du tuyau.

## 3.3 Mode opératoire

Fixer l'éprouvette sur la poulie (3.1.1) en position droite. Dans le cas où le tuyau possède une courbure naturelle, celle-ci doit suivre la courbure de la poulie.

Sans réfrigérant dans le récipient (3.1.2), déterminer le couple nécessaire pour faire accomplir à l'éprouvette une rotation de  $180^\circ$  autour de la poulie, à la température de laboratoire (choisie parmi celles données dans l'ISO 471). Le temps de cintrage doit être de  $12 \pm 2$  s. Répéter l'essai avec le récipient rempli de réfrigérant à la température d'essai choisie (voir 3.4). Conditionner l'éprouvette dans une enceinte froide à la température d'essai, durant 24 h, et ensuite la conditionner à la température d'essai dans l'appareillage, durant un minimum de 30 min avant l'essai.

## 3.4 Température d'essai

La température d'essai doit être choisie parmi les températures suivantes :

- $0 \pm 2^\circ\text{C}$
- $-10 \pm 3^\circ\text{C}$
- $-25 \pm 3^\circ\text{C}$
- $-40 \pm 3^\circ\text{C}$
- $-55 \pm 3^\circ\text{C}$

## 3.5 Expression des résultats

Calculer, pour chaque éprouvette, le couple moyen à la température normale de laboratoire et le couple moyen à la température d'essai, en calculant la moyenne des valeurs maximales observées dans les 50 % médians de la courbe enregistrée.

Calculer la rigidité,  $S$ , exprimée comme étant le rapport du couple moyen à la température d'essai à celui à la température normale de laboratoire, de la façon suivante :

$$S = \frac{M_t}{M_0}$$

où

$M_t$  est le couple à la température d'essai (valeur moyenne de trois essais);

$M_0$  est le couple à la température normale de laboratoire (valeur moyenne de trois essais).

Si les valeurs individuelles de trois éprouvettes s'écartent de plus de 15 % de la valeur moyenne à chaque température, l'essai doit être répété.

### 3.6 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- la référence de la présente Norme internationale;
- la description complète du tuyau ainsi que son origine;
- les dimensions des éprouvettes;
- le milieu de refroidissement utilisé;
- la température de laboratoire normale et la température d'essai;
- le couple à la température de laboratoire normale;
- la valeur calculée de la rigidité.

## 4 MÉTHODE B – ESSAI DE COURBURE À FROID

### 4.1 Appareillage

**4.1.1 Mandrin**, d'un diamètre extérieur égal à deux fois le rayon de courbure minimal spécifié pour le tuyau, ou **calibrage de formage** comprenant un arc de 180° au minimum.

**4.1.2 Enceinte de conditionnement**, pouvant être maintenue à la température spécifiée.

### 4.2 Éprouvette

L'éprouvette doit être découpée dans le tuyau soumis à

l'essai, en laissant une longueur adéquate pour la serrer à chaque extrémité, en plus de l'arc de 180° sur le mandrin.

L'éprouvette doit être rejetée après l'essai.

Aucun essai ne doit être effectué moins de 24 h après la fabrication du tuyau.

### 4.3 Mode opératoire

Conditionner le mandrin (4.1.1) et l'éprouvette dans l'enceinte de conditionnement (4.1.2) à la température d'essai choisie (voir 4.4), durant 24 h. Sans l'enlever de l'enceinte de conditionnement, courber l'éprouvette à 180° sur le mandrin durant  $10 \pm 2$  s. Les tuyaux ayant un diamètre nominal supérieur à 22 mm peuvent être courbés à 90°.

Observer s'il y a des craquelures ou des ruptures du revêtement intérieur ou du revêtement extérieur du tuyau.

Après courbure, faire revenir le tuyau à la température ambiante, puis appliquer la pression d'essai spécifiée afin de vérifier s'il y a eu des craquelures ou des ruptures du revêtement intérieur ou du revêtement extérieur.

### 4.4 Température d'essai

La température d'essai doit être choisie parmi les températures suivantes :

- $0 \pm 2$  °C
- $-10 \pm 3$  °C
- $-25 \pm 3$  °C
- $-40 \pm 3$  °C
- $-55 \pm 3$  °C

### 4.5 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- la référence de la présente Norme internationale;
- la description complète du tuyau ainsi que son origine;
- les dimensions de l'éprouvette;
- la température d'essai;
- les résultats de l'examen visuel de l'éprouvette après courbure;
- les résultats de l'examen visuel après l'essai de pression.