

---

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 1402



---

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

---

*Les flexibles*  
*caoutchouc*  
*et en plastique*  
Tuyaux en ~~elastomères~~ — Essais hydrostatiques

*Rubber hose — Hydrostatic testing*

Première édition — 1974-07-01

---

CDU 678.06 : 621.643 : 539.3

Réf. N° : ISO 1402-1974 (F)

Descripteurs : tuyau, tuyau souple, produit en caoutchouc, essai, essai physique, essai hydrostatique.

Prix basé sur 3 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, le Comité Technique ISO/TC 45 a examiné la Recommandation ISO/R 1402 et est d'avis qu'elle peut, du point de vue technique, être transformée en Norme Internationale. Celle-ci remplace donc la Recommandation ISO/R 1402-1970 à laquelle elle est techniquement identique.

La Recommandation ISO/R 1402 avait été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Allemagne	Inde	Pologne
Autriche	Iran	Royaume-Uni
Brésil	Irlande	Suède
Egypte, Rép. arabe d'	Israël	Suisse
Espagne	Italie	Tchécoslovaquie
France	Japon	U.R.S.S.
Grèce	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Hongrie	Pays-Bas	Yougoslavie

Le Comité Membre du pays suivant a approuvé ultérieurement cette Recommandation :

Afrique du Sud, Rép. d'

Aucun Comité Membre n'avait désapprouvé la Recommandation.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé la transformation de la Recommandation ISO/R 1402 en Norme Internationale.

# Tuyaux en élastomères — Essais hydrostatiques

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie une méthode pour les essais hydrostatiques de tuyaux en élastomères, consistant à soumettre l'éprouvette ou l'échantillon du tuyau à l'action d'une pression interne jusqu'à une pression d'épreuve, afin de vérifier les variations dimensionnelles pouvant apparaître en cours de service, et ensuite jusqu'à une pression minimale d'éclatement.

## 2 LONGUEUR DES ÉPROUVETTES

### 2.1 Essai à la pression d'épreuve

Cet essai crée des contraintes qui peuvent, dans certains cas, réduire la durée de vie des tuyaux. Il y a lieu de décider, en fonction de la sévérité des conditions de service, si l'essai doit être effectué sur des éprouvettes ou des longueurs de livraisons normales.

### 2.2 Essai à la pression minimale d'éclatement

Pour les essais à la pression minimale d'éclatement, la longueur libre des éprouvettes, ne comprenant ni les renforcements d'extrémité ni les raccords, doit être de préférence 1 m et ne doit, en aucun cas, être inférieure à 0,5 m.

## 3 APPLICATION DE LA PRESSION HYDROSTATIQUE

### 3.1 Milieu d'essai

Dans le cas général, les essais se font à l'eau, sauf exceptions prévues par certaines normes particulières. Les essais à l'air ou avec des produits gazeux sont proscrits en raison des dangers qu'ils peuvent présenter pour l'opérateur. Lorsque, en dérogation à la norme, on est obligé d'en pratiquer, des précautions rigoureuses de sécurité sont indispensables. Dans le même esprit, l'attention est attirée sur la prescription de purge complète de l'air de l'éprouvette lorsqu'on utilise un liquide comme milieu d'essai, en raison du danger de brusque détente de l'air occlus en cas d'éclatement.

### 3.2 Mode opératoire

Relier le tuyau au point de distribution d'eau et le remplir; tout l'air contenu dans le tuyau doit être évacué par la vanne ou par le robinet de purge à l'extrémité libre. Fermer

la vanne et appliquer la pression hydrostatique à un taux uniformément croissant au moyen d'une pompe hydraulique manuelle ou automatique ou d'un système d'accumulateur. Mesurer la pression à l'aide d'un indicateur à cadran.

#### NOTES

1 En vue d'obtenir une précision maximale, les indicateurs à cadran doivent être contrôlés à de fréquents intervalles et l'utilisation de limiteurs est recommandée pour réduire les risques de dégradation.

2 Il est important que l'extrémité libre ou bouchée de l'éprouvette ne soit pas fixée durant l'essai.

### 3.3 Vitesse d'accroissement de la pression

3.2.1 Les vitesses minimales de montée en pression doivent être de

- a) 0,075 MPa/s, pour les pressions d'essai inférieures ou égales à 7,0 MPa;
- b) 0,15 MPa/s, pour les pressions d'essai supérieures à 7,0 MPa.

Au cas où l'on prévoit que cette vitesse ne pourra pas être atteinte, on doit fixer préalablement, par entente entre les parties intéressées, une vitesse acceptable. Au cas où la vitesse minimale n'aurait pas été atteinte pour une raison quelconque, le procès-verbal doit mentionner la vitesse réalisée.

3.2.2 Les vitesses maximales de montée en pression doivent être de

- a) 0,175 MPa/s, pour les pressions d'essai inférieures ou égales à 7,0 MPa;
- b) 0,35 MPa/s, pour les pressions d'essai supérieures à 7,0 MPa, mais inférieures à 42 MPa.

Lorsque la pression d'essai est supérieure à 42 MPa, la montée en pression doit se faire à une vitesse constante plus élevée afin que la pression finale soit atteinte en moins de 2 min. La vitesse d'accroissement de la pression doit être notée au procès-verbal d'essai.

## 4 ESSAI À LA PRESSION D'ÉPREUVE

### 4.1 Contrôle de la tenue à la pression d'épreuve

La pression doit être appliquée à la vitesse indiquée en 3.2, jusqu'à ce que la pression fixée soit atteinte. Cette pression doit être maintenue durant 1 min.

**4.2 Mesurage de la déformation sous la pression d'épreuve**

Lorsque des mesurages de variation de longueur, de variation du diamètre extérieur et de torsion doivent être effectués, le tuyau, posé horizontalement, doit être raidi, pour effectuer les mesurages et examens initiaux, en lui appliquant une pression hydrostatique de 0,05 MPa. Tracer alors sur la paroi extérieure du tuyau trois repères, X, Y et Z, espacés de 0,25 m, le repère Y étant tracé approximativement au centre de l'éprouvette. Chaque repère doit être constitué par un arc de cercle et par un segment de droite perpendiculaire à celui-ci, les trois segments de droite étant alignés sur la même génératrice.

La pression initiale de 0,05 MPa doit être maintenue constante pendant la durée des mesurages correspondants. Ceux-ci terminés, la pression d'épreuve hydrostatique fixée doit être ensuite appliquée dans les conditions indiquées en 3.3, et maintenue constante durant 1 min avant de procéder aux mesurages. Ceux-ci doivent être effectués aussi rapidement que possible pour ne pas prolonger indûment l'essai.

**4.2.1 Variation de longueur**

Mesurer la distance entre les deux repères extrêmes X et Z en utilisant un ruban gradué, avec une précision de ± 1 mm.

La variation de longueur, exprimée en pourcentage de la longueur initiale, est donnée par la formule

$$V_L = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

où

$L_0$  est la distance entre les deux repères extrêmes, mesurée sous la pression de 0,05 MPa;

$L_1$  est la distance entre ces mêmes repères, mesurée sous la pression d'épreuve;

$V_L$  est la variation de longueur, en pourcentage, qui sera positive s'il y a allongement, et négative en cas de raccourcissement.

**4.2.2 Variation du diamètre extérieur**

La détermination des diamètres extérieurs doit être réalisée de préférence à partir de mesurages de la circonférence, effectués en utilisant un ruban gradué, avec une précision égale à ± 1 mm. On peut cependant effectuer ces mesurages directement à l'aide d'un pied à coulisse, dont les becs ont une épaisseur de portée d'au moins 5 mm.

**4.2.2.1 MESURAGE PAR VARIATION DE LA CIRCONFÉRENCE EXTÉRIEURE**

Mesurer, à l'aide du ruban gradué, la circonférence au niveau de chacun des trois repères X, Y et Z, tracés sur le tuyau.

La variation du diamètre est donnée, en pourcentage du diamètre initial, par la formule

$$V_D = \frac{\Sigma C_1 - \Sigma C_0}{\Sigma C_0} \times 100$$

où

$\Sigma C_0$  est la somme des trois circonférences, mesurées aux points de repère, sous la pression de 0,05 MPa;

$\Sigma C_1$  est la somme des trois circonférences, mesurées sous la pression d'épreuve;

$V_D$  est la variation de diamètre, en pourcentage, qui sera positive en cas d'augmentation du diamètre, et négative en cas de diminution du diamètre.

**4.2.2.2 MESURAGE PAR VARIATION DU DIAMÈTRE EXTÉRIEUR**

Mesurer, à l'aide du pied à coulisse, au niveau de chacun des trois repères, deux diamètres perpendiculaires. La variation de diamètre, exprimée en pourcentage du diamètre initial, est donnée par la formule

$$V_D = \frac{\Sigma D_1 - \Sigma D_0}{\Sigma D_0} \times 100$$

où

$\Sigma D_0$  est la somme des six diamètres mesurés aux points repère sous pression de 0,05 MPa;

$\Sigma D_1$  est la somme des six diamètres, mesurés sous la pression d'épreuve;

$V_D$  est la variation de diamètre, en pourcentage, qui sera positive en cas d'augmentation du diamètre, et négative en cas de diminution du diamètre.

**4.2.3 Torsion**

S'il y a torsion du tuyau sous la pression d'épreuve, les génératrices initiales prendront une position hélicoïdale.

Pendant que le tuyau est sous pression d'épreuve, matérialiser, en partant du repère X, la nouvelle génératrice qui coupe en Z' le segment d'arc circulaire passant par Z. Mesurer la longueur  $d$  du segment d'arc circulaire ZZ' avec une précision de ± 1 mm, en utilisant un ruban gradué.

La torsion par mètre,  $T$ , exprimée en degrés angulaires, est donnée par la formule

$$T = \frac{360 \times d}{C_Z} \times 2$$

où  $C_Z$  est la circonférence, déterminée en 4.2.2, au niveau du repère Z.

#### 4.2.4 Gauchissement

Le gauchissement, dans les essais de tuyaux, est la déviation à partir d'une ligne droite tracée de raccord à raccord dans un plan parallèle à la surface sur laquelle le tuyau repose. C'est la déviation maximale de toute partie du tuyau s'écartant d'une ligne droite tracée à partir de chacun des centres des raccords. Le gauchissement est la distance qui sépare cette ligne de la ligne centrale du tuyau à l'endroit de la déviation maximale. Une corde très tirée peut être utilisée pour établir la ligne droite s'étendant d'un centre à l'autre des raccords. Les résultats doivent être notés avec une précision de 5 mm.

#### 5 CONTRÔLE DE LA TENUE À LA PRESSION MINIMALE D'ÉCLATEMENT

La pression doit être appliquée à la vitesse indiquée en 3.3, jusqu'à ce que la pression minimale d'éclatement fixée soit atteinte. Si aucune défaillance ne se produit, l'essai doit être interrompu et l'échantillon détruit.

#### 6 CAS DE DÉFAILLANCE EN COURS D'ESSAI

Si, au cours de l'un des essais, il se produit une défaillance près d'une des extrémités des échantillons ou des éprouvettes, l'essai doit être considéré comme nul et doit

être répété sur une autre éprouvette. «Près des extrémités» signifie la longueur de pénétration du raccord plus un diamètre extérieur.

Les défaillances dues au renflement du raccordement ou les ruptures à moins de 25 mm des raccords ne doivent pas être considérées comme un véritable éclatement du tuyau, mais comme une défaillance due à la ligature du raccord et indiquée comme telle au procès-verbal.

#### 7 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

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

- a) référence de la méthode utilisée;
- b) résultats, ainsi que la forme sous laquelle ils sont exprimés;
- c) compte rendu de tous détails particuliers éventuels relevés au cours de l'essai;
- d) compte rendu de toutes opérations non prévues dans la présente Norme Internationale ou facultatives.

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

ISO 1402:1974

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c24d360-d6ed-446e-bee0-1d43d336fe30/iso-1402-1974>

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

ISO 1402:1974

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5c24d360-d6ed-446e-bec0-1d43d336fe30/iso-1402-1974>