

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO R 1402

ESSAIS HYDROSTATIQUES DES TUYAUX EN CAOUTCHOUC

1^{ère} ÉDITION

Juillet 1970

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/R 1402:1970

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1cb26ca1-edc6-44b5-aef8-e3fdeedaf23b/iso-r-1402-1970>

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 1402, *Essais hydrostatiques des tuyaux en caoutchouc*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 45, *Caoutchouc*, dont le Secrétariat est assuré par la British Standards Institution (BSI).

Les travaux relatifs à cette question aboutirent à l'adoption du Projet de Recommandation ISO N° 1402, qui fut soumis, en décembre 1967, à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé, sous réserve de quelques modifications d'ordre rédactionnel, par les Comités Membres suivants :

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

Aucun Comité Membre ne se déclara opposé à l'approbation du Projet.

Ce Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

ESSAIS HYDROSTATIQUES DES TUYAUX EN CAOUTCHOUC

1. OBJET

La présente Recommandation ISO décrit une méthode pour les essais hydrostatiques de tuyaux, 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 sécurité 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, dans aucun cas, être inférieure à 0,5 m.

3. APPLICATIONS DE LA PRESSION HYDROSTATIQUE

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. Lorsqu'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 lorsque l'on utilise un liquide comme milieu d'essai, en raison du danger de brusque détente de l'air occlus en cas d'éclatement.

3.1 Généralités

Relier le tuyau au point de distribution d'eau et le remplir; tout l'air contenu dans le tuyau devant 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 étalonné.

NOTES

1. En vue d'obtenir une précision maximale, les indicateurs à cadran doivent être contrôlés à de fréquents intervalles et on doit les munir de limiteurs pour minimiser les dommages en cas d'accidents.
2. Il est important que l'extrémité libre ou bouchée de l'éprouvette ne soit pas maintenue durant l'essai.

3.2 Vitesse d'accroissement de pression

3.2.1 *Les vitesses minimales* de montée en pression doivent être de

- a) 0,075 MN/m² par seconde, pour les pressions d'essai inférieures ou égales à 7,0 MN/m²;
- b) 0,15 MN/m² par seconde, pour les pressions d'essai supérieures à 7,0 MN/m².

Au cas où l'on prévoit que cette vitesse ne pourra pas être atteinte, on doit fixer préalablement par entente entre le fabricant et l'utilisateur, une vitesse acceptable. Au cas où la vitesse minimale n'aurait pas été atteinte pour des raisons accidentelles, le procès-verbal doit mentionner la vitesse réalisée.

3.2.2 *Les vitesses maximales* de montée en pression doivent être de

- a) 0,175 MN/m² par seconde, pour les pressions d'essai inférieures ou égales à 7,0 MN/m²;
- b) 0,35 MN/m² par seconde, pour les pressions d'essai supérieures à 7,0 MN/m², mais inférieures à 42 MN/m².

Lorsque la pression d'essai est supérieure à 42 MN/m², la montée en pression doit se faire à vitesse constante plus élevée afin que la pression finale soit atteinte en 2 minutes. 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 au paragraphe 3.2, jusqu'à ce que la pression fixée soit atteinte. Cette pression doit être maintenue pendant 1 minute.

4.2 Mesurage de la déformation sous la pression d'épreuve

Lorsque des mesures de variation de longueur, de variation du diamètre extérieur, de torsion, doivent être effectuées, le tuyau, posé horizontalement doit être raidi, pour effectuer les mesures et examens initiaux, en lui appliquant une pression hydrostatique de 0,05 MN/m². Tracer alors sur la paroi extérieure du tuyau trois repères, *a*, *b* et *c*, espacés de 0,25 m. Le repère *b* est tracé approximativement au centre de l'éprouvette. Chaque repère est constitué par un segment d'arc circulaire et par un segment de droite perpendiculaire à celui-ci, les 3 segments de droite étant alignés sur la même génératrice.

La pression initiale de 0,05 MN/m² doit être maintenue constante pendant la durée des mesures correspondantes. Celle-ci terminée, la pression d'épreuve hydrostatique fixée doit être ensuite appliquée dans les conditions indiquées au paragraphe 3.2, et maintenue constante pendant 1 minute avant de procéder aux mesures. Celles-ci devront être effectuées 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 *a* et *c* en utilisant un ruban gradué, avec une précision au moins égale à ± 1 mm.

La variation de longueur doit être exprimée en pourcentage de la longueur initiale, selon la formule

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

où

- L_0 est la distance entre les deux repères extrêmes, sous pression de 0,05 MN/m²;
- L_1 est la distance entre ces mêmes repères, 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 rétrécissement.

4.2.2 *Variation du diamètre extérieur.* La détermination des diamètres extérieurs doit être réalisée de préférence à partir de mesures de la circonférence, effectuées en utilisant un ruban gradué, avec une précision égale à ± 1 mm. On peut cependant effectuer ces mesures directement à l'aide d'un pied à coulisse, dont les becs ont une largeur 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 *a*, *b* et *c*, tracés sur le tuyau. La variation du diamètre doit être exprimée en pourcentage du diamètre initial selon la formule

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

où

ΣC_0 est la somme des mesurages des trois circonférences, effectués sous pression de 0,05 MN/m² aux repères *a*, *b* et *c*;

ΣC_1 est la somme des mesurages des trois circonférences, effectués à ces mêmes repères, sous 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 doit être exprimée en pourcentage du diamètre initial selon la formule.

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

où

ΣD_0 est la somme des six mesurages de diamètre, effectués sous pression de 0,05 MN/m², au niveau des repères *a*, *b* et *c*;

ΣD_1 est la somme des six mesurages de diamètre, effectués aux mêmes repères, sous 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 *a*, la nouvelle génératrice qui coupe en *c'* le segment d'arc circulaire passant par *c*. Mesurer la longueur *d* du segment d'arc circulaire *cc'* avec une précision de ± 1 mm, en utilisant un ruban gradué.

La torsion par mètre *T* exprimée en degrés angulaires, doit être calculée selon la formule

$$T = \frac{360 \times d}{C_{1c}} \times 2$$

où C_{1c} est la circonférence, déterminée au paragraphe 4.2.2, au niveau du repère *c*.

4.2.4 **Gauchissement.** Le gauchissement, dans les essais des 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.