
Norme internationale



1402

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

Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques

Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Hydrostatic testing

Deuxième édition — 1984-12-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1402:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f8633ab-8c11-4131-a0d8-7eec797ca038/iso-1402-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f8633ab-8c11-4131-a0d8-7eec797ca038/iso-1402-1984>

CDU 678.06 : 621.643 : 539.3

Réf. n° : ISO 1402-1984 (F)

Descripteurs : tube flexible, produit en caoutchouc, produit en matière plastique, essai, essai physique, essai hydrostatique, stabilité dimensionnelle.

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 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 1402 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

[ISO 1402:1984](#)

La Norme internationale ISO 1402 a été pour la première fois publiée en 1974. Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, dont elle constitue une révision technique.

Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'essai hydrostatiques pour les tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique, y compris des méthodes pour la détermination de la stabilité dimensionnelle.

2 Références

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

ISO 4671, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Méthodes de mesurage des dimensions.*¹⁾

ISO 7751, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Rapports des pressions d'épreuve et d'éclatement à la pression de service.*

3 Généralités

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués à une température normale de laboratoire (voir ISO 471).

4 Appareillage

4.1 Source de pression, capable d'appliquer une pression au taux spécifié en 6.2.2 jusqu'à la pression d'essai requise.

4.2 Manomètre étalonné, choisi pour chaque essai de sorte que la pression d'essai soit comprise entre 15 % et 85 % de l'échelle totale de lecture.

NOTE — En vue d'assurer la fiabilité, les manomètres doivent être étalonnés à intervalles fréquents et l'insertion d'amortisseurs est recommandée pour minimiser les effets de choc.

4.3 Pied à coulisse ou micromètre, et **mètre à ruban**.

5 Éprouvettes

5.1 Flexibles

Dans le cas des flexibles, les essais doivent être effectués sur la longueur de livraison normale.

5.2 Tuyaux

5.2.1 Essai à la pression d'épreuve

L'essai à la pression d'épreuve peut être effectué sur une éprouvette ou sur une longueur de livraison normale. La longueur minimale des éprouvettes doit être de 0,75 m s'il y a lieu de mesurer la déformation, et de 0,50 m dans le cas contraire.

5.2.2 Essai d'éclatement

L'essai d'éclatement doit être effectué sur une éprouvette offrant une longueur libre, raccords et renforts d'extrémité exclus, de préférence de 1 m, et en aucun cas inférieure à 0,35 m.

5.3 Nombre d'éprouvettes

Au moins deux éprouvettes doivent être essayées.

6 Application de la pression hydrostatique

6.1 Généralités

Le milieu d'essai doit être constitué par de l'eau ou par tout autre liquide compatible avec le tuyau à essayer.

AVERTISSEMENT — L'emploi d'air ou autres produits gazeux comme milieu d'essai doit être proscrit en raison des risques présentés pour l'opérateur. Dans des cas spéciaux, où de tels milieux sont exigés pour les essais, des mesures très strictes de sécurité doivent être prises. En outre, il est souligné que, lorsqu'un liquide est utilisé comme milieu d'essai, il est essentiel que tout l'air soit évacué en raison du risque de blessure pour l'opérateur dû à l'expansion subite de l'air inclus s'échappant lorsque le tuyau éclate.

6.2 Mode opératoire

6.2.1 Remplir l'éprouvette avec le liquide d'essai, en évacuant tout l'air, et relier à l'équipement d'essai. Fermer la vanne et

1) Actuellement au stade de projet.

appliquer la pression à un taux uniformément croissant. Mesurer la pression à l'aide du manomètre étalonné (4.2).

NOTE — Il est important que les mouvements de l'extrémité libre ou bouchée de l'éprouvette ne soient pas entravés au cours de l'essai.

6.2.2 Le taux de montée en pression doit être

a) entre 0,075 et 0,175 MPa/s pour les tuyaux dont la pression d'éclatement est inférieure ou égale à 12,5 MPa.

b) entre 0,35 et 1,0 MPa/s pour les tuyaux dont la pression d'éclatement est supérieure à 12,5 MPa.

Un taux de montée en pression constant supérieur peut être adopté lorsque la pression d'essai est supérieure à 40 MPa, de manière que la pression finale soit atteinte en moins de 120 s. Pour les tuyaux hydrauliques, la pression finale doit être atteinte en 60 s.

NOTE — Si ces taux ne peuvent être atteints, les parties intéressées doivent se mettre d'accord d'avance sur un taux convenable.

7 Essais de pression hydrostatique — Tuyaux hydrauliques exclus

7.1 Essai de tenue à la pression d'épreuve

Lorsque des essais à la pression d'épreuve sont effectués en vue de déceler des fuites dans les tuyaux ou les raccords, appliquer la pression d'épreuve conformément à 6.2.2 et la maintenir durant pas moins de 30 s ni plus de 60 s, tout en examinant l'éprouvette durant cette période afin de déceler les fuites, craquelures, ou brutales distorsions indiquant une irrégularité dans les matériaux ou la fabrication, ou tous autres signes de défec-tuosité.

Sauf spécification contraire pour le tuyau, le rapport de la pression d'épreuve à la pression de service doit être celui indiqué dans l'ISO 7751.

NOTE — L'essai n'est pas applicable aux tuyaux soudés.

7.2 Mesurage de la déformation sous pression de service

7.2.1 Mode opératoire général

Lorsque des essais sont requis en vue de déterminer la variation de longueur, de diamètre extérieur et la torsion, redresser le tuyau, l'allonger en position horizontale pour l'examen et appliquer une pression hydrostatique de 0,07 MPa. Tracer trois repères (A, B et C) sur la surface extérieure du tuyau, le repère central B étant approximativement au milieu du tuyau et les deux repères A et C à 0,25 m de B. Chacun des repères consiste en un arc tracé sur la circonférence du tuyau intersecté à angle droit par un segment de droite, les trois segments étant alignés sur la même génératrice (voir figure 1).

Maintenir la pression initiale de 0,07 MPa et effectuer les mesurages appropriés (voir 7.2.2, 7.2.3 et 7.2.4) aux points de repère.

Appliquer la pression de service spécifiée au taux spécifié en 6.2.2 et la maintenir durant 60 s avant de procéder aux mesurages, lesquels doivent être effectués aussi rapidement que possible afin de ne pas prolonger la durée de l'essai.

7.2.2 Variation de longueur

À l'aide du mètre à ruban (4.3), mesurer la distance entre les deux repères extérieurs (A et C) avec une précision de ± 1 mm, à la pression initiale (0,07 MPa) et à la pression d'essai.

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

$$\Delta l = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100$$

où

l_0 est la distance entre les deux repères extérieurs (A et C), mesurée à la pression de 0,07 MPa;

l_1 est la différence entre ces mêmes repères mesurée à la pression d'essai.

NOTE — Δl sera positive en cas d'allongement et négative en cas de raccourcissement.

7.2.3 Variation du diamètre extérieur

7.2.3.1 Généralités

Le diamètre extérieur devrait être déterminé de préférence à partir des mesurages de la circonférence effectués avec une précision de ± 1 mm à l'aide du mètre à ruban (voir ISO 4671). Ces mesurages peuvent toutefois être effectués directement à l'aide d'un pied à coulisse dont les becs ont une épaisseur de portée d'au moins 5 mm.

7.2.3.2 Détermination par mesurage de la variation de la circonférence extérieure

À l'aide du mètre à ruban (4.3), mesurer la circonférence au niveau de chacun des trois repères (A, B et C) à la pression initiale (0,07 MPa) et à la pression d'essai.

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

$$\Delta D = \frac{\sum C_1 - \sum C_0}{\sum C_0} \times 100$$

où

$\sum C_0$ est la somme des circonférences mesurées au niveau des trois repères à la pression de 0,07 MPa;

$\sum C_1$ est la somme des circonférences mesurées au niveau des trois repères à la pression d'essai.

NOTE — ΔD sera positive en cas d'augmentation du diamètre et négative en cas de diminution du diamètre.

7.2.3.3 Mesurage direct de la variation du diamètre extérieur

À l'aide du pied à coulisse (4.3), mesurer deux diamètres perpendiculaires au niveau de chacun des trois repères à la pression initiale (0,07 MPa) et à la pression d'essai.

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

$$\Delta D = \frac{\sum D_1 - \sum D_0}{\sum D_0} \times 100$$

où

$\sum D_0$ est la somme des six diamètres mesurés au niveau des repères à la pression de 0,07 MPa;

$\sum D_1$ est la somme des six diamètres mesurés au niveau des repères à la pression d'essai.

NOTE — ΔD sera positive en cas d'augmentation du diamètre et négative en cas de diminution du diamètre.

7.2.4 Torsion

S'il y a torsion du tuyau sous la pression, les génératrices initiales des repères prendront une position hélicoïdale (voir figure 2).

Le tuyau étant sous la pression d'essai, tracer une nouvelle génératrice passant par le repère A jusqu'à son intersection, en C', avec l'arc circulaire passant par le repère C.

À l'aide du mètre à ruban (4.3), mesurer la longueur D de l'arc circulaire CC' avec une précision de ± 1 mm.

La torsion par mètre T , exprimée en radians, est donnée par la formule

$$T = \frac{D \times 2 \pi}{C_C \times l_0}$$

où

C_C est la circonférence au niveau du repère C, mesurée comme indiqué en 7.2.3.1;

l_0 est la distance entre A et C, mesurée comme indiqué en 7.2.2.

Mentionner la génératrice de torsion (à droite ou à gauche).

7.2.5 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 l'axe longitudinal du tuyau à l'endroit de la déviation maximale. Une cordelette fortement tendue peut être utilisée pour établir la

ligne droite passant par les centres des raccords. Noter les résultats à 5 mm près.

7.3 Essai à la pression d'éclatement

7.3.1 Mode opératoire

Augmenter la pression au taux indiqué en 6.2.2 jusqu'à ce que la pression minimale d'éclatement spécifiée soit atteinte ou jusqu'à ce que le tuyau éclate, selon ce qui est exigé. Si l'essai est interrompu avant que l'éclatement n'intervienne, l'éprouvette doit être détruite.

7.3.2 Critères de défaillance

Lorsque l'essai porte sur des flexibles, toute défaillance due à l'expulsion des raccords ou à l'éclatement à moins de 25 mm d'un raccord, ne doit pas être considérée comme un éclatement véritable du tuyau, ou être notée comme telle dans le procès-verbal d'essai.

Lorsque l'essai porte sur des éprouvettes de tuyau, toute défaillance survenant à moins de 25 mm d'un raccord ou à une distance inférieure à la valeur du diamètre extérieur du tuyau, selon la plus grande des deux valeurs, ne doit pas être prise en compte et l'essai doit être répété.

8 Essais de pression hydrostatique — Tuyaux hydrauliques

Les essais doivent être effectués comme indiqué dans les chapitres 3 à 7, à l'exception des points suivants:

- la longueur minimale d'éprouvette pour le mesurage de la déformation doit être de 300 mm;
- avant de tracer les repères, la pression doit être portée à la pression de service spécifiée et maintenue durant 30 à 120 s avant de revenir à pression nulle;
- les repères ne doivent pas être tracés à une distance des raccords inférieure à deux fois le diamètre intérieur nominal du tuyau.

NOTE — Normalement, dans le cas des tuyaux hydrauliques, il n'est pas nécessaire de déterminer la variation du diamètre extérieur, la torsion ou le gauchissement.

9 Essai de pression d'éclatement

Les essais doivent être effectués comme indiqué dans les chapitres 3, 4, 5, 6 et 8, à l'exception des points suivants:

- la longueur minimale d'éprouvette doit être de 300 mm;
- le taux de montée en pression doit être tel que la pression d'éclatement spécifiée soit atteinte en moins de 60 s.

10 Procès-verbal d'essai

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

- a) une description complète du tuyau essayé;
- b) la référence à la présente Norme internationale;
- c) la méthode utilisée;
- d) le nombre d'éprouvettes soumises aux essais et la longueur de chaque éprouvette;
- e) la pression d'essai et le taux de montée en pression;
- f) le milieu d'essai (s'il est autre que de l'eau);
- g) les résultats obtenus pour chaque éprouvette;
- h) en cas de défaillance de l'éprouvette, la position et le mode de défaillance;
- i) la génératrice de torsion (à droite ou à gauche);
- k) tous les détails inhabituels notés au cours de l'essai;
- m) la date de l'essai.



Figure 1 — Mesurage de la déformation

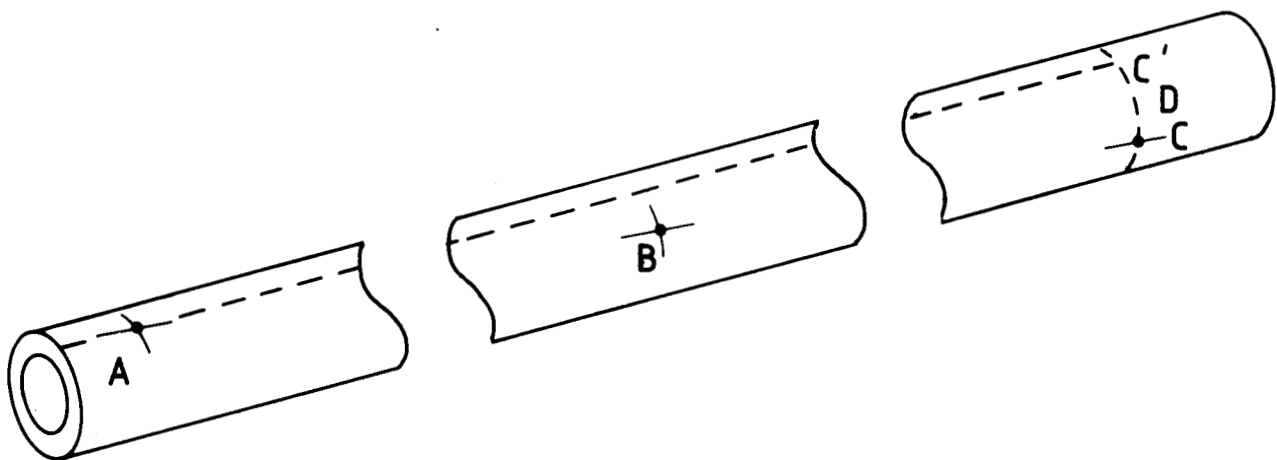


Figure 2 — Mesurage de la torsion

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1402:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f8633ab-8c11-4131-a0d8-7eec797ca038/iso-1402-1984>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1402:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f8633ab-8c11-4131-a0d8-7eec797ca038/iso-1402-1984>