

NORME
INTERNATIONALE

ISO
1402

Troisième édition
1994-12-01

**Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en
plastique — Essais hydrostatiques**

iTeh STANDARD PREVIEW
Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Hydrostatic testing
(standards.iteh.ai)

[ISO 1402:1994](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-e839833c7343/iso-1402-1994>



Numéro de référence
ISO 1402:1994(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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert 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*, sous-comité SC 1, *Tuyaux (élastomères et plastiques)*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1402:1984), dont elle constitue une révision technique.

ITEH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 1402:1994

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-839f33c73478/iso-1402-1994)

[839f33c73478/iso-1402-1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-839f33c73478/iso-1402-1994)

Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit des méthodes d'essais hydrostatiques pour les tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique, comprenant des méthodes pour la détermination de la stabilité dimensionnelle.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 471:—¹⁾ *Caoutchouc — Températures, humidités et durées pour le conditionnement et l'essai.*

ISO 4671:1984, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Méthodes de mesurage des dimensions.*

ISO 7751:1991, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Rapports des pressions d'épreuve et d'éclatement à la pression de service.*

3 Généralités

Faute d'autres prescriptions, tous les essais doivent être réalisés à température normale (voir ISO 471).

4 Appareillage

4.1 Source de pression, capable de fournir une pression au niveau défini en 6.2.2, jusqu'à la pression prescrite.

4.2 Manomètre calibré, ou **capteur de pression à affichage digital**, choisi pour chaque essai de manière que la pression d'essai soit comprise entre 15 % et 85 % de la graduation maximale de l'échelle.

Dans un souci de précision, les manomètres ou les capteurs doivent être contrôlés fréquemment et l'installation d'amortisseurs est recommandée pour limiter l'effet des chocs.

4.3 Pieds à coulisses ou micromètres et ruban de mesure.

5 Éprouvettes

5.1 Flexibles

Lorsque des flexibles doivent être essayés, c'est la longueur habituelle de fabrication qui sera utilisée pour l'essai.

5.2 Tuyaux

Les essais de pression hydrostatique et d'éclatement doivent être exécutés sur une éprouvette de tuyau ayant un minimum de longueur libre, excluant les raccords et les renforts d'extrémité, de 600 mm quand on veut mesurer la déformation et de 300 mm autrement.

1) À publier. (Combinaison et révision de l'ISO 471:1983 et de l'ISO 1826:1981)

5.3 Nombre d'éprouvettes

Au moins deux éprouvettes doivent être soumises aux essais.

6 Application de la pression hydrostatique

6.1 Généralités

L'eau ou un autre liquide, convenable pour le tuyau à essayer, doit être utilisé(e) comme milieu d'essai.

AVERTISSEMENT — Les tuyaux et flexibles pressurisés par des liquides peuvent se détruire d'une manière potentiellement dangereuse. Pour cette raison, l'essai doit être réalisé dans une enceinte appropriée. L'emploi de l'air ou de tout autre gaz comme milieu d'essai doit également être évité à cause des risques encourus par les opérateurs. Dans certains cas particuliers, quand de tels milieux sont nécessaires pour les essais, de strictes mesures de sécurité sont impératives. D'autre part, quand un liquide est utilisé comme milieu d'essai, il est impératif que tout l'air soit purgé de l'éprouvette à essayer, à cause des risques de blessure des opérateurs dus à la décompression soudaine d'une bulle d'air emprisonnée, quand le tuyau éclate.

6.2 Mode opératoire

6.2.1 Remplir l'éprouvette avec le liquide d'essai, purger l'air et connecter au matériel d'essai. Fermer la vanne et appliquer la pression hydrostatique avec un taux uniforme de montée. Mesurer la pression à l'aide d'un manomètre calibré ou d'un capteur de pression à affichage digital (4.2).

NOTE 1 Il est important de permettre des mouvements parfaitement libres de l'extrémité libre ou bouchée de l'éprouvette pendant l'essai.

6.2.2 Le taux de montée en pression doit être constant et choisi pour atteindre la pression finale entre 30 s et 60 s pour les tuyaux de diamètre intérieur inférieur ou égal à 50 mm. Pour les tuyaux de diamètre intérieur supérieur à 50 mm et inférieur ou égal à 250 mm, le temps nécessaire pour atteindre la pression finale doit être compris entre 60 s et 240 s. Pour les tuyaux de diamètre intérieur supérieur à 250 mm, le temps nécessaire pour atteindre la pression finale doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

7 Essais de pression hydrostatique

7.1 Essai de maintien de pression d'épreuve

Quand des essais en pression d'épreuve sont nécessaires pour examiner les fuites sur tuyaux ou flexibles, appliquer la pression d'épreuve prescrite, conformément à 6.2.2, et la maintenir au moins 30 s, au plus 60 s, sauf autre prescription dans la norme de produit, en examinant les éprouvettes pendant cette période pour déceler toute fuite, craquelure, déformation irrégulière indiquant une irrégularité de matériau ou de fabrication, ou tout autre signe de défaut.

Faute d'une autre prescription indiquée pour le tuyau, la pression d'épreuve doit être définie à partir de la pression de service par le rapport fourni dans l'ISO 7751.

NOTE 2 L'essai n'est pas réalisable sur le tuyau courbé.

7.2 Mesurage de déformation sous pression

7.2.1 Mode opératoire général

Quand des essais sont demandés pour définir les variations de longueur, de diamètre extérieur et la torsion, allonger le tuyau, le poser horizontalement pour l'inspecter, et le soumettre à une pression hydrostatique de 0,07 MPa si c'est nécessaire pour stabiliser le tuyau. Faire trois marques de référence (A, B et C) sur la surface extérieure du tuyau, la marque B étant approximativement faite au milieu du tuyau, et les deux autres marques (A et C) étant à 250 mm de B. Chaque marque doit consister en un arc de cercle sur la circonférence du tuyau, à travers laquelle est tracée une droite perpendiculaire à l'arc, les trois lignes droites étant alignées (voir figure 1).

Maintenir la pression initiale de 0,07 MPa (si elle est exercée) et réaliser les mesurages appropriés (voir 7.2.2, 7.2.3 et 7.2.4) sur les marques de référence.

Appliquer la pression d'essai prescrite avec le taux de montée spécifié en 6.2.2 et la maintenir durant 1 min avant de réaliser les mesurages prévus aussi rapidement que possible pour éviter de prolonger la période d'essai.

NOTE 3 On trouvera la pression d'essai dans la spécification du tuyau. Elle peut être la pression de service, la pression d'épreuve ou toute autre pression au-dessous de la pression d'épreuve, à laquelle les caractéristiques de déformation du tuyau sont à mesurer.

7.2.2 Variation de longueur

Mesurer la distance entre les deux marques de référence extrêmes (A et C) avec une précision de ± 1 mm, en utilisant le ruban de mesure (4.3), à la pression initiale (0 ou 0,07 MPa) et à la pression d'essai prescrite.

Calculer la variation de longueur, Δl , exprimée en pourcentage de la longueur d'origine, à l'aide de l'équation

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

où

l_0 est la distance entre les deux mêmes marques de référence extrêmes (A et C), mesurée sous la pression initiale;

l_1 est la distance entre les deux mêmes marques de référence, mesurée sous la pression d'essai prescrite.

ΣC_1 est la somme des circonférences au niveau des trois marques de référence, mesurées sous la pression d'essai prescrite.

7.2.3.3 Mesurage direct de variation du diamètre extérieur

En utilisant le pied à coulisse (4.3), mesurer deux diamètres perpendiculaires à chacune des trois marques de référence, à la pression initiale (0 ou 0,07 MPa) et à la pression d'essai prescrite.

Calculer la variation du diamètre, ΔD , exprimée en pourcentage du diamètre d'origine, à l'aide de l'équation

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

où

ΣD_0 est la somme des six diamètres mesurés au niveau des marques de référence sous la pression initiale;

ΣD_1 est la somme des six diamètres mesurés au niveau des marques de référence sous la pression d'essai prescrite.

7.2.3 Variation du diamètre extérieur

7.2.3.1 Généralités

Il convient de déterminer le diamètre extérieur de préférence à partir des mesurages de circonférence réalisés avec une précision de ± 1 mm en utilisant le ruban de mesure (voir ISO 4671). Les mesurages peuvent cependant être faits directement avec un pied à coulisse ayant des becs de 5 mm de largeur.

7.2.3.2 Détermination par mesurage de variation de la circonférence externe

En utilisant le ruban de mesure 4.3, mesurer la circonférence au niveau de chacune des marques de références (A, B et C), à la pression initiale (0 ou 0,07 MPa) et à la pression d'essai prescrite.

Calculer la variation du diamètre, ΔD , exprimée en pourcentage du diamètre d'origine, à l'aide de l'équation

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

où

ΣC_0 est la somme des circonférences au niveau des trois marques de référence, mesurées sous la pression initiale;

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1402:1994

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-839833c7343/iso-1402-1994)

839833c7343/iso-1402-1994

7.2.4 Torsion

Si une torsion du tuyau apparaît sous pression, les lignes originales formant les marques de référence prendront une forme hélicoïdale (voir figure 2).

Le tuyau étant à la pression d'épreuve prescrite, prolonger la ligne droite sur la génératrice du tuyau, de la marque de référence A jusqu'à ce qu'elle coupe, en C', l'arc circulaire, au point de référence C.

Mesurer alors la longueur s de l'arc circulaire CC', avec une précision de 1 mm, en utilisant du ruban de mesure (4.3).

Calculer la valeur de torsion par mètre, T , exprimée en degrés, à l'aide de l'équation

$$T = \frac{s \times 360}{C_c \times l_0}$$

où

C_c est la circonférence à la marque de référence C, mesurée comme décrit en 7.2.3.1;

l_0 est la distance entre A et C comme elle a été mesurée en 7.2.2.

7.2.5 Flambage

Le flambage, au cours des essais d'un tuyau, est la déviation, à partir d'une ligne droite, tracée de raccord à raccord, sur un plan parallèle à la surface sur laquelle repose le tuyau sous la pression initiale (0 ou 0,07 MPa). Une corde fortement tendue peut être employée pour matérialiser la ligne droite entre les centres des raccords. La quantité de flambage à la pression d'épreuve prescrite est la déviation maximale d'une des parties du tuyau par rapport à la ligne droite tracée entre les centres des raccords à la pression initiale. Le flambage s'exprime comme la distance de cette ligne au centre du tuyau, au point de déformation maximale. Enregistrer les résultats à 5 mm près.

7.3 Essai de pression d'éclatement

Appliquer la pression avec le taux de montée prescrit en 6.2.2 jusqu'à destruction du tuyau ou du flexible. La position et le type de destruction doivent être notés dans le rapport d'essai.

Toute destruction causée par l'éjection des raccords, une fuite ou un éclatement dans une zone située à 25 mm du raccord ou à l'intérieur d'une zone égale à une fois le diamètre extérieur du tuyau (la zone la plus grande étant déterminante) ne doit pas être considérée comme un éclatement réel du tuyau.

7.4 Essai de fuite

7.4.1 Échantillons pour essai

Les échantillons pour essai de fuite doivent être constitués de flexibles non vieillis sur lesquels les raccords d'extrémité auront été fixés depuis 30 jours au maximum et pas moins de 1 jour.

7.4.2 Mode opératoire

Soumettre les flexibles d'essai à une pression hydrostatique prescrite égale à 70 % de la pression minimale d'éclatement spécifiée. Maintenir cette pression d'essai prescrite durant $5 \text{ min} \pm 0,5 \text{ min}$, puis la ra-

mener à zéro. Appliquer à nouveau la pression d'essai prescrite et la maintenir durant une période supplémentaire de $5 \text{ min} \pm 0,5 \text{ min}$. Cela est considéré comme un essai destructif et l'échantillon doit être détruit après l'essai.

7.4.3 Critères de défauts

Il ne doit pas y avoir de fuite ni de défaut apparent.

Toute fuite au raccord, éjection de raccord ou rupture du tuyau dans le voisinage du raccord doit être considérée comme des défauts de performance du flexible.

NOTE 4 De tels défauts ne mettent pas forcément en évidence une incapacité du tuyau à répondre aux exigences prescrites avec un autre type de raccord.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes pour chaque essai entrepris:

- a) description complète du tuyau (et du flexible, s'il y a lieu) essayé;
- b) référence à la présente Norme internationale, à savoir l'ISO 1402;
- c) méthode utilisée;
- d) nombre d'éprouvettes essayées et longueur de chaque éprouvette;
- e) pression d'essai et taux de montée en pression;
- f) milieu d'essai (si ce n'est pas de l'eau);
- g) résultats obtenus pour chaque éprouvette;
- h) si l'éprouvette se rompt, position et type de rupture;
- i) tout détail anormal important noté au cours de l'essai;
- j) date de l'essai.

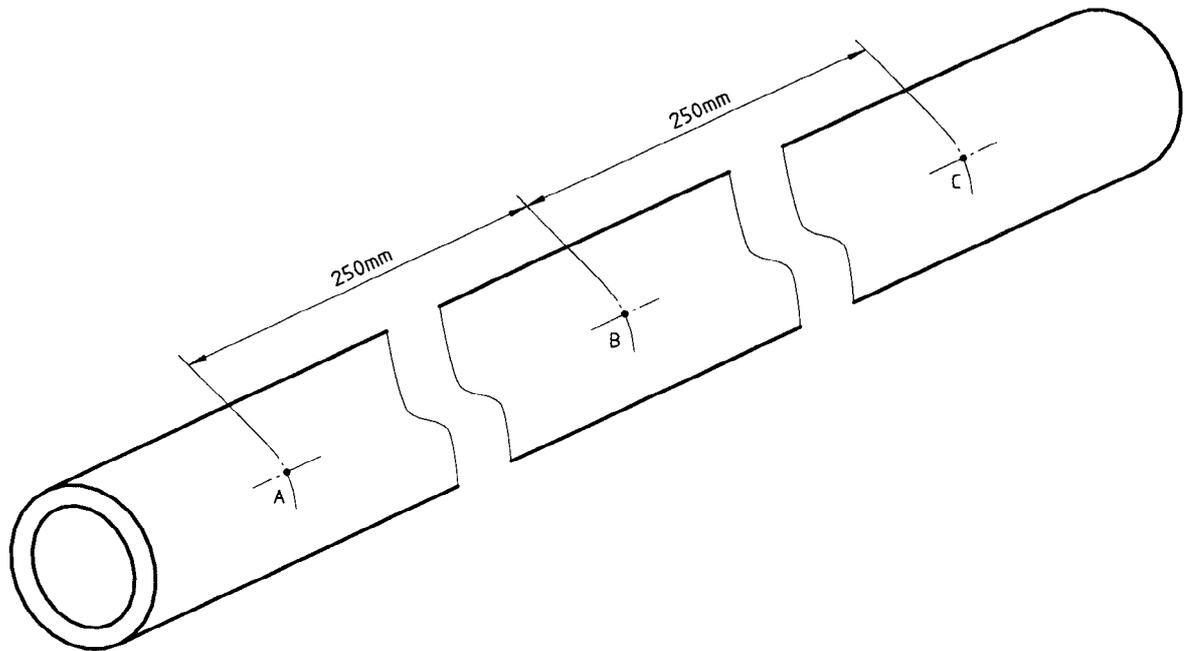


Figure 1 — Mesurage de la stabilité dimensionnelle

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1402:1994
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-e839833c7343/iso-1402-1994>

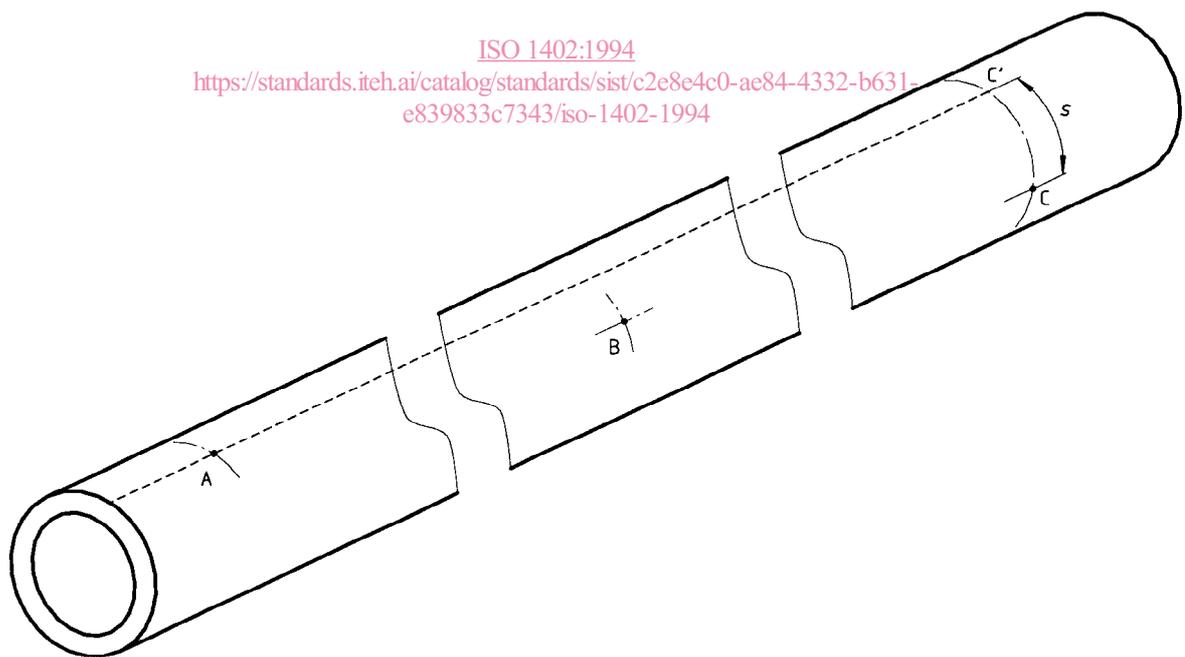


Figure 2 — Mesurage de la valeur de torsion

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1402:1994](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2e8e4c0-ae84-4332-b631-e839833c7343/iso-1402-1994>

ICS 23.040.70

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

Prix basé sur 5 pages
