

---

# Norme internationale



# 160

---

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

---

## Tuyaux et joints en amiante-ciment pour canalisations avec pression

*Asbestos-cement pressure pipes and joints*

Première édition — 1980-03-01

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

ISO 160:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b7d5b1f-3a51-476a-9b9e-d4549c7c1442/iso-160-1980>

---

CDU 691.328.5-462 : 621.643

Réf. n° : ISO 160-1980 (F)

**Descripteurs** : produits en amiante-ciment, tuyau, joint de tuyau, canalisation avec pression, classification, dimension, tolérance de dimension, essai, essai à la pression, essai à l'éclatement, essai à l'écrasement, essai de flexion, marquage.

## 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 160 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 77, *Produits en ciment renforcé par des fibres*, et a été soumise aux comités membres en mars 1979.

ITeH STANDARD REVIEW  
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b7d5b1f-3a51-476a-9b9e-d4549c787442/iso-160-1980>

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Pologne
Allemagne, R.F.	Grèce	Portugal
Australie	Inde	Roumanie
Autriche	Israël	Royaume-Uni
Brésil	Italie	Suisse
Colombie	Jamahiriya arabe libyenne	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. de	Mexique	Thaïlande
Danemark	Maroc	Turquie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	Yougoslavie
Espagne	Pays-Bas	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Belgique  
Chine  
URSS

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 160-1971, dont elle constitue une révision technique.

<b>SOMMAIRE</b>		<b>Page</b>
<b>1</b>	Objet et domaine d'application . . . . .	1
<b>2</b>	Références. . . . .	1
<b>3</b>	Tuyaux . . . . .	1
<b>4</b>	Joint s . . . . .	7
<b>5</b>	Contrôle et acceptation . . . . .	8
<b>6</b>	Applications particulières . . . . .	9
	<b>Annexe</b> : Conditions de réception. . . . .	10

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

[ISO 160:1980](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b7d5b1f-3a51-476a-9b9e-d4549c7c1442/iso-160-1980)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b7d5b1f-3a51-476a-9b9e-d4549c7c1442/iso-160-1980>

Page blanche

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

ISO 160:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b7d5b1f-3a51-476a-9b9e-d4549c7c1442/iso-160-1980>

# Tuyaux et joints en amiante-ciment pour canalisations avec pression

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale donne les spécifications des tuyaux en amiante-ciment et des joints utilisés dans les canalisations avec pression; elle spécifie certaines conditions de fabrication, la classification, les caractéristiques et les épreuves de réception applicables à ces produits.

NOTE – Les tuyaux de bâtiment et tuyaux sanitaires en amiante-ciment font l'objet de l'ISO 391.<sup>1)</sup> Les accessoires en amiante-ciment pour tuyaux de bâtiment et tuyaux sanitaires font l'objet de l'ISO 392.<sup>1)</sup> Les tuyaux, joints et accessoires en amiante-ciment pour canalisations d'assainissement font l'objet de l'ISO 881.<sup>1)</sup>

## 2 RÉFÉRENCES

ISO 390, *Produits en amiante-ciment – Échantillonnage et contrôle.*

ISO 2785, *Guide en vue du choix des tuyaux pour canalisations en amiante-ciment soumis à des charges extérieures avec ou sans pression intérieure.*

ISO 4482, *Canalisations en amiante-ciment – Guide de pose.*

ISO 4483, *Canalisations en amiante-ciment – Essais de pression en oeuvre.*

## 3 TUYAUX

### 3.1 Composition

Les tuyaux doivent être fabriqués à partir d'un mélange intime et homogène, en présence d'eau, comprenant essentiellement un liant hydraulique inorganique convenable<sup>2)</sup> et de l'amiante en fibres, à l'exclusion de matières susceptibles de compromettre la permanence de la qualité des tuyaux.<sup>3)</sup>

### 3.2 Classification

#### 3.2.1 Tuyaux de diamètre nominal inférieur ou égal à 1 000

Les tuyaux de diamètre nominal inférieur ou égal à 1 000 sont classés suivant les pressions hydrauliques d'essai en usine indiquées dans le tableau 1.

TABLEAU 1 – Classification

Classes	Pression hydraulique d'essai en usine, PE	
	MPa	bar
5	0,5	5
6	0,6	6
10	1,0	10
12	1,2	12
15	1,5	15
18	1,8	18
20	2,0	20
24	2,4	24
25	2,5	25
30	3,0	30
35	3,5	35
36	3,6	36

NOTE – Pour les tuyaux d'un diamètre nominal de 600 à 1 000, le mode opératoire spécifié en 3.2.2 peut également être utilisé.

Le maître d'oeuvre, qualifié pour juger des conditions de pose et d'emploi des canalisations, doit décider de la classe du tuyau à utiliser en fonction de la pression hydraulique de service et des autres conditions de pose et d'emploi qu'il aura déterminées.

Pour le choix des tuyaux avec pression soumis à des charges extérieures, voir l'ISO 2785.

1) Actuellement au stade de projet. (Révisions de l'ISO/R 391, de l'ISO/R 392 et de l'ISO/R 881.)

2) Les normes nationales peuvent spécifier le liant à utiliser.

3) La présente Norme internationale s'applique aux tuyaux mûris dans l'eau, ainsi qu'aux tuyaux autoclavés dans lesquels le liant est partiellement remplacé par de la silice pulvérulente.

Le rapport entre la pression de rupture par éclatement, PR, et la pression hydraulique d'épreuve en usine, PE, et le rapport entre la pression de rupture par éclatement, PR, et la pression hydraulique de service, PS,\* ne doivent pas être inférieurs aux valeurs indiquées dans le tableau 2.

**3.2.2 Tuyaux de diamètre nominal supérieur à 1 000**

Les tuyaux de diamètre nominal supérieur à 1 000 ne sont pas classés suivant la méthode définie en 3.2.1. Ils sont conçus pour satisfaire aux prescriptions spécifiques à chaque canalisation.

Le maître d'oeuvre, qui est qualifié pour juger des conditions de pose et d'emploi des tuyaux, doit fournir au fabricant tous les renseignements nécessaires pour la conception d'un tuyau adéquat. L'étude devra tenir compte des charges d'écrasement pour le calcul des tuyaux de diamètres nominaux supérieurs à 600 selon les recommandations données dans l'ISO 2785 ou dans toute autre norme ISO concernant les tuyaux en amiante-ciment et devra être soumise à l'approbation du maître d'oeuvre.

Le rapport entre la pression de rupture par éclatement, PR, et la pression hydraulique d'épreuve en usine, PE, et le rapport entre la pression de rupture par éclatement, PR, et la pression hydraulique de service, PS,\* ne doivent pas être inférieurs aux valeurs indiquées dans le tableau 2.

TABLEAU 2 – Rapports de pressions

Diamètres nominaux	PR PE	PR PS*
de 50 à 100	2	4
de 125 à 200	1,75	3,5
de 250 à 500	1,5	3
de 600 à 1 000	1,5	2,5
de 1 100 à 2 500	1,5	2,5

\*PS compte tenu des surpressions inévitables

**3.3 Types**

Les tuyaux peuvent être soit du type à bouts lisses, soit du type à emboîture.

**3.4 Aspect général et finition**

Les tuyaux doivent présenter une surface intérieure régulière et lisse. Les tuyaux peuvent être revêtus intérieurement et/ou extérieurement d'un enduit approprié si le maître d'oeuvre en fait la demande.

Les tuyaux étant destinés à être posés avec des joints à bague en caoutchouc ou élastomère analogue, la partie intéressant ces derniers doit satisfaire aux tolérances sur le diamètre extérieur, définies en 3.5.1.4 a), sur une longueur appropriée au type de joint adopté, et ne doit comporter aucune irrégularité susceptible de compromettre l'étanchéité.

La forme des extrémités du tuyau intéressant le joint doit être déterminée par le fabricant, en fonction du type de joint utilisé.

**3.5 Caractéristiques**

**3.5.1 Caractéristiques dimensionnelles**

**3.5.1.1 DIAMÈTRE NOMINAL**

Le diamètre nominal d'un tuyau correspond au diamètre intérieur exprimé en millimètres, tolérances exclues.

La série des diamètres nominaux est indiquée dans le tableau 3. Les diamètres qui ne comportent pas de parenthèses sont préférentiels.

TABLEAU 3 – Diamètres nominaux

50	900
60	1 000
75 ou 80	(1 100)
100	1 200
125	(1 300)
150	1 400
175	1 500
200	1 600
250	(1 700)
300	1 800
350	(1 900)
400	2 000
450	(2 100)
500	2 200
600	(2 300)
700	2 400
800	2 500

NOTES

1 Pour les diamètres inférieurs à 1 000, les normes nationales peuvent continuer à admettre la fabrication de tuyaux de diamètres intérieurs autres que ceux stipulés dans le tableau 3, compte tenu des tolérances indiquées en 3.5.1.4, à condition que ces diamètres de fabrication soient consignés dans les catalogues et les offres du fabricant.

2 Les normes nationales peuvent continuer à admettre, pour une période transitoire, les diamètres nominaux 375, 525, 750, 825 et 975.

Dans les deux cas (notes 1 et 2), l'objectif à atteindre doit être l'obtention d'une conformité entre les diamètres intérieurs de fabrication et les diamètres nominaux donnés dans le tableau 3.

**3.5.1.2 ÉPAISSEUR DE PAROI**

Les épaisseurs nominales ainsi que la méthode et le point de mesurage doivent être spécifiés par les fabricants, en fonction de toutes les exigences spécifiées dans la présente Norme internationale.

### 3.5.1.3 LONGUEUR

La longueur nominale des tuyaux correspond à la longueur mesurée entre les extrémités, pour les tuyaux à bouts lisses, et à la longueur effective, pour les tuyaux à emboîtement. De préférence, elle ne doit normalement pas être inférieure à :

- 3 m, pour les tuyaux de diamètre nominal jusqu'à 200;
- 4 m, pour les tuyaux de diamètre nominal supérieur à 200.

Dans les cas spéciaux, des tuyaux plus courts peuvent être utilisés. La longueur nominale doit, de préférence, être un multiple de 0,5 m (voir également 5.2.4).

### 3.5.1.4 TOLÉRANCES

a) Diamètre extérieur de la partie intéressée par la bague du joint

Les tolérances sur ce diamètre (bout lisse), ainsi que la méthode de mesurage, doivent être fixées par le fabricant, en fonction du type de joint utilisé, et compte tenu des tolérances admises pour les bagues du joint.

b) Régularité du diamètre intérieur (essai facultatif d'ovalisation)

Sur demande, la régularité du diamètre intérieur des tuyaux de diamètre nominal  $\leq 500$  doit être vérifiée au moyen d'une sphère ou d'un disque en matière insensible à l'eau, passant librement dans le tuyau.

Le disque doit être maintenu perpendiculairement à l'axe du tuyau. Le diamètre de la sphère ou du disque doit être inférieur au diamètre nominal<sup>1)</sup> du tuyau de la valeur suivante, exprimée en millimètres (arrondie au millimètre le plus proche) :

$$2,5 + 0,01 d$$

$d$  étant le diamètre nominal<sup>1)</sup>, exprimé en millimètres.

Sur demande, la régularité du diamètre intérieur des tuyaux  $> 500$  mm doit être vérifiée par mesurage, à

chaque extrémité du tuyau, de trois diamètres faisant entre eux un angle d'environ  $60^\circ$ , avec une précision de  $\pm 1$  mm. Aucun des six diamètres mesurés ne doit être inférieur à la valeur autorisée par l'application de la formule ci-dessus.

c) Sur l'épaisseur nominale de paroi

Pour les parties intéressées par le joint aux extrémités des tuyaux, les écarts inférieurs de tolérances sont :

- jusqu'à 10 mm : – 1,5 mm
- au-dessus de 10 mm jusqu'à 20 mm : – 2,0 mm
- au-dessus de 20 mm jusqu'à 30 mm : – 2,5 mm
- au-dessus de 30 mm jusqu'à 60 mm : – 3,0 mm
- au-dessus de 60 mm jusqu'à 90 mm : – 3,5 mm
- au-dessus de 90 mm : – 4,0 mm

#### NOTES

- 1 Les écarts supérieurs sont libres.
- 2 Pour les tuyaux de diamètres 50 et 60 mm, les tolérances ci-dessus sont admises pour autant que la variation du diamètre intérieur qui peut en résulter ne dépasse pas  $- 5$  mm.
- 3 L'épaisseur dans le corps du tuyau ne doit, en aucun endroit, être inférieure à l'épaisseur obtenue par suite de l'application des tolérances prescrites en 3.5.1.4 c) sur l'épaisseur nominale.

d) Sur la longueur nominale

$$\text{Pour toutes les longueurs : } \begin{matrix} + 5 \\ - 20 \end{matrix} \text{ mm}$$

e) Sur la rectitude (essai facultatif)

La rectitude peut être contrôlée, au choix du fabricant, par l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes :

- par roulement du tuyau sur deux appuis parallèles disposés symétriquement aux deux tiers de la longueur nominale  $l$  du tuyau [voir figure 1a)]; ou
- par roulement du tuyau sur une aire plane [voir figure 1b)].

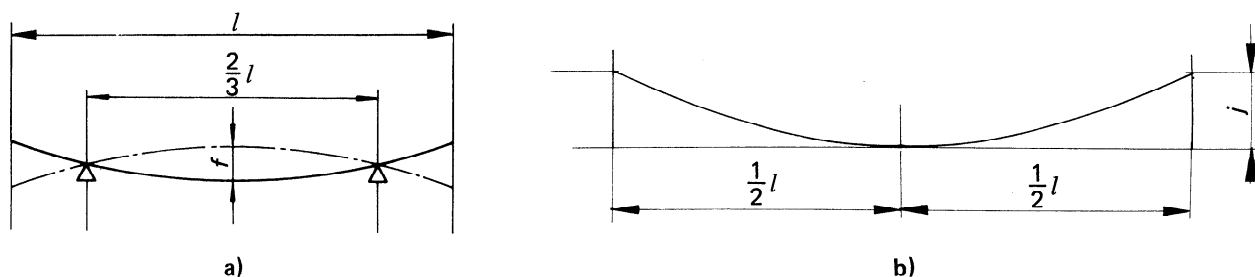


FIGURE 1 – Mesurage de la rectitude

1) Ou au diamètre de fabrication, si ce dernier est différent du diamètre nominal (voir 3.5.1.1).

Les flèches maximales,  $f$  selon la figure 1a), mesurées sur la surface extérieure, à mi-longueur, ou  $j$  selon la méthode de la figure 1b), mesurées depuis la surface d'appui jusqu'à la surface extérieure à l'extrémité du tuyau, ne doivent pas excéder les valeurs du tableau 4.

TABLEAU 4 – Tolérances de rectitude

Diamètre nominal	$f$ mm	$j$ mm
de 50 à 150	5,5 $l$	6,5 $l$
de 175 à 400	4,5 $l$	5,5 $l$
de 450 à 2 500	3,0 $l$	4,0 $l$

$l$  est la longueur du tuyau, en mètres.

### 3.5.2 Caractéristiques physiques

Essayés dans les conditions prescrites en 3.6.1 (épreuve obligatoire pour tous les tuyaux), les tuyaux ne doivent présenter aucune fissure, ni fuite ni suintement.

### 3.5.3 Caractéristiques mécaniques

#### 3.5.3.1 ÉCLATEMENT

Essayés dans les conditions prescrites en 3.6.2, les tuyaux doivent présenter une contrainte minimale à l'éclatement de 22 N/mm<sup>2</sup>. Pour les diamètres supérieurs à 1 200 mm, cette valeur peut être diminuée jusqu'à 20 % par accord entre le fabricant et l'acheteur, à condition que les coefficients de sécurité déterminés dans l'ISO 2785 pour les tuyaux de grand diamètre soient maintenus (voir 3.2.2).

#### 3.5.3.2 ÉCRASEMENT

Essayés dans les conditions prescrites en 3.6.3, les tuyaux doivent présenter une contrainte minimale de rupture à l'écrasement de 44 N/mm<sup>2</sup>. Pour les diamètres supérieurs à 1 200 mm, cette valeur peut être diminuée jusqu'à 20 % par accord entre le fabricant et l'acheteur, à condition que les coefficients de sécurité déterminés dans l'ISO 2785 pour les tuyaux de grand diamètre soient maintenus.

#### 3.5.3.3 FLEXION

Essayés dans les conditions prescrites en 3.6.4 (épreuve limitée aux tuyaux de diamètre inférieur ou égal à 150 mm), les tuyaux doivent présenter une contrainte minimale à la flexion de 24,5 N/mm<sup>2</sup>.

### NOTES

1 Les caractéristiques mécaniques peuvent être exprimées en valeurs absolues; toutefois, les résistances correspondantes, déterminées par les essais prévus en 3.6.2, 3.6.3 et 3.6.4 ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées respectivement en 3.5.3.1, 3.5.3.2 et 3.5.3.3.

2 Des essais sur éprouvettes non immergées peuvent être spécifiés, les valeurs suivantes étant à appliquer :

- contrainte minimale à l'éclatement<sup>1)</sup> : 24 N/mm<sup>2</sup>
- contrainte minimale à l'écrasement<sup>1)</sup> : 48,5 N/mm<sup>2</sup>
- contrainte minimale à la flexion : 27 N/mm<sup>2</sup>

### 3.6 Épreuves

Les essais de réception doivent être effectués en usine, sur des tuyaux revêtus ou non, dont la maturité est suffisante. Le nombre d'épreuves doit être conforme aux spécifications de l'ISO 390.

#### a) Épreuves obligatoires

1) Épreuve d'étanchéité à la pression hydraulique sur tous les tuyaux (méthode spécifiée en 3.6.1).

Pour les diamètres nominaux supérieurs à 1 000, cette épreuve peut être remplacée par une méthode de contrôle agréée entre le fabricant et l'acheteur.

2) Essai d'éclatement à la pression hydraulique (méthodes spécifiées en 3.6.2 et nombre d'essais prescrit par l'ISO 390).

3) Essai d'écrasement dans le sens transversal pour les diamètres égaux ou supérieurs à 600 mm (méthode spécifiée en 3.6.3 et nombre d'essais prescrit par l'ISO 390).

#### b) Épreuves facultatives

4) Essai d'écrasement dans le sens transversal pour les diamètres inférieurs à 600 mm (méthode spécifiée en 3.6.3 et nombre d'essais prescrit par l'ISO 390).

5) Essai de flexion longitudinale (méthode spécifiée en 3.6.4 et nombre d'essais prescrit par l'ISO 390). Essai limité aux tuyaux d'un diamètre égal ou inférieur à 150 mm.

#### 3.6.1 Épreuve d'étanchéité à la pression hydraulique

Les tuyaux doivent être placés sur une presse hydraulique, l'étanchéité étant assurée par un dispositif approprié. La pression hydraulique intérieure doit être mesurée au moyen d'un manomètre étalonné, permettant des lectures précises dans les limites de 0,05 MPa (0,5 bar).

1) Les résistances à l'éclatement et à l'écrasement peuvent être diminuées de 20 % au maximum pour les diamètres supérieurs à 1 200 mm (voir 3.5.3.1 et 3.5.3.2).



La pression hydraulique doit être élevée graduellement, jusqu'à ce que le manomètre indique le chiffre correspondant à la classe. Cette pression doit être maintenue durant 30 s pour vérifier qu'il ne se produit ni fissure, ni fuite, ni suintement.

Le temps d'épreuve peut être réduit à 5 s pour les tuyaux de diamètre inférieur ou égal à 350 mm, sans modification de la classe, à condition que la pression intérieure soit majorée de 10 %.

### 3.6.2 Essai d'éclatement à la pression hydraulique

L'essai doit être effectué sur une éprouvette après immersion de 48 h dans l'eau (voir 3.5.3, note 2), dont l'étanchéité aux extrémités est assurée par obturation intérieure ou extérieure, au choix du fabricant. Les tuyaux de diamètre nominal supérieur à 2 000, doivent être essayés avec obturation intérieure seulement. La longueur de l'éprouvette, selon la méthode d'étanchéité à la pression, doit être la suivante :

a) pour l'éprouvette à obturation intérieure, la longueur ne doit pas être inférieure à 500 mm et pas supérieure à 1 000 mm pour tous les diamètres;

b) pour l'éprouvette à obturation extérieure, la longueur minimale doit être telle qu'indiquée dans le tableau 5, ou calculée selon la formule

$$l = 500 + 2a + 6,5d \sqrt{\frac{e}{d}}$$

où

$l$  est la longueur de l'éprouvette, en millimètres;

$a$  est la distance, en millimètres, entre les bouts lisses de l'éprouvette et les bagues d'étanchéité en caoutchouc;

$e$  est l'épaisseur de paroi, en millimètres;

$d$  est le diamètre intérieur, en millimètres.

NOTE – Dans le cas a), l'éprouvette doit être prélevée sur le fût du tuyau non tourné.

Dans le cas b), les bouts de l'éprouvette peuvent être tournés jusqu'à une valeur qui ne descende pas au-dessous de l'épaisseur nominale des parois, compte tenu des tolérances admissibles.

L'éprouvette doit être mise sous pression au moyen d'un dispositif adéquat, conçu de manière à éviter toute compression axiale du tuyau lorsque la pression approche de sa valeur absolue.

La pression hydraulique doit être appliquée à une vitesse constante et réglée de façon que la rupture se produise entre 15 et 30 s.

La résistance à l'éclatement,  $R_t$ , exprimée en newtons par millimètre carré, est donnée par la formule

$$R_t = \frac{p(d+e)}{2e}$$

où

$p$  est la pression hydraulique de rupture, en mégapascals;

$d$  est le diamètre intérieur effectif de l'éprouvette, en millimètres, calculé sur la moyenne de deux mesurages perpendiculaires effectués aux extrémités de l'éprouvette;

$e$  est l'épaisseur de paroi de l'éprouvette dans la section de rupture exprimée, en millimètres, comme la moyenne des valeurs obtenues par trois mesurages équidistants effectués le long de la cassure.

NOTE – Par accord entre l'acheteur et le fabricant, l'essai de traction tangentiel sur le matériau peut être effectué par une méthode agréée qui n'implique pas l'application de la pression hydraulique intérieure.

TABLEAU 5 – Longueur des éprouvettes

Diamètres nominaux	Longueur minimale de l'éprouvette mm
de 50 à 100	750
de 125 à 250	1 000
de 300 à 500	1 500
de 600 à 700	2 000
de 800 à 1 000	2 500
de 1 000 à 1 300	3 000
de 1 400 à 1 600	3 500
de 1 700 à 2 500	4 000

### 3.6.3 Essai d'écrasement dans le sens transversal

L'essai doit être effectué sur un tronçon de tuyau de longueur suivante :

– 200 mm, pour des tuyaux de diamètre nominal de 50 à 300,

– 300 mm, pour des tuyaux de diamètre nominal de 350 à 2 500,

après immersion de 48 h dans l'eau (voir 3.5.3, note 2).