

NORME INTERNATIONALE

**ISO
9489**

Première édition
1991-12-01

Systèmes de tuyaux en fibres-ciment isolés thermiquement

iTeh *Thermally insulated fibre-cement piping systems*
(standards.iteh.ai)

ISO 9489:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce1c2c16-761e-45ab-af3b-cc9bb0941b5b/iso-9489-1991>



Numéro de référence
ISO 9489:1991(F)

Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	2
4	Composition générale du système de tuyaux et de ses composants	2
5	Caractéristiques et exigences	4
6	Méthodes d'essai	5
7	Marquage	6
8	Conformité aux normes	7

Annexes

A	Formalités de réception pour des produits ne faisant pas l'objet d'une certification par une tierce partie	8
B	Certification par une tierce partie	9

ISO 9489:1991
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce1c2c16-761e-45ab-af3b-cc9bb0941b5b/iso-9489-1991>

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

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 9489 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 77, *Produits en ciment renforcé par des fibres*.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9489:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce1c2c16-761e-45ab-af3b-cc9bb0941b5b/iso-9489-1991>

Systèmes de tuyaux en fibres-ciment isolés thermiquement

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit les spécifications relatives aux tuyaux et joints en fibres-ciment isolés, utilisés dans des systèmes de transfert de chaleur conçus pour réduire les échanges de chaleur entre le fluide transporté et le milieu extérieur.

L'isolation thermique est posée entre le fourreau et le tuyau de transport de fluide, et elle est faite en matériaux organiques ou inorganiques. La préfabrication de l'isolation ou son installation sur le chantier est possible.

Les principaux fluides utilisés dans les systèmes de tuyaux sont l'eau ou la vapeur. L'emploi d'autres fluides est possible à condition que les tuyaux les transportant puissent supporter les efforts causés par la température et la pression hydraulique, et ne soient pas attaqués chimiquement par le fluide.

La limite de température du fluide est conditionnée par le tuyau de transport et le matériau d'isolation.

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 160:1980, *Tuyaux et joints en amiante-ciment pour canalisations avec pression.*

ISO 390:1977, *Produits en amiante-ciment — Échantillonnage et contrôle.*

ISO 391:1982, *Tuyaux de bâtiment et tuyaux sanitaires en amiante-ciment.*

ISO 844:1978, *Plastiques alvéolaires — Essai de compression des matériaux rigides.*

ISO 845:1988, *Caoutchoucs et plastiques alvéolaires — Détermination de la masse volumique apparente.*

ISO 881:1980, *Tuyaux, joints et accessoires en amiante-ciment pour canalisations d'assainissement.*

ISO 2785:1986, *Directives en vue du choix des tuyaux en amiante-ciment soumis à des charges extérieures avec ou sans pression intérieure.*

ISO 4590:1981, *Plastiques alvéolaires — Détermination du pourcentage volumique de cellules ouvertes et fermées des matériaux rigides.*

ISO 8497:—¹⁾, *Isolation thermique — Détermination des propriétés relatives au transfert de chaleur en régime stationnaire dans les isolants thermiques pour conduites.*

ISO 8873:1987, *Plastiques alvéolaires rigides — Mousse de polyuréthane projetée utilisée dans l'isolation thermique des bâtiments — Spécifications.*

ISO 9229:1991, *Isolation thermique — Matériaux, produits et systèmes — Vocabulaire.*

ISO 9251:1987, *Isolation thermique — Conditions de transfert thermique et propriétés des matériaux — Vocabulaire.*

1) À publier.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 9251 et l'ISO 9229 et les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 masse volumique moyenne de la mousse: La moyenne sur toute l'épaisseur de la couche d'isolation.

3.2 système lié: Système composé d'un tuyau de service, d'un matériau d'isolation et d'un tuyau fourreau, entre lesquels existe un lien.

3.3 système glissant: Système composé d'un tuyau de fonçage isolant dans lequel glisse librement le tuyau de service, supporté par anneau ou palier à rouleaux et entouré d'un vide d'air.

3.4 tuyau fourreau: Tuyau qui protège l'isolation et le tuyau de service de l'eau souterraine, de l'humidité et des dommages mécaniques.

3.5 masse volumique au cœur: Masse volumique apparente de la mousse dans la partie centrale de la couche d'isolation.

3.6 tuyau central: Tuyau qui protège la surface intérieure de l'isolation des dommages mécaniques et de l'humidité. En créant un vide d'air autour du

tuyau de service, la température à laquelle est soumis le matériau d'isolation est abaissée.

3.7 tuyau de service: Tuyau qui contient le fluide transporté.

3.8 résistance au cisaillement: Aptitude du tuyau composé à résister à une force axiale agissant entre le tuyau fourreau et le tuyau de service.

4 Composition générale du système de tuyaux et de ses composants

Les tuyaux en fibres-ciment doivent être fabriqués à partir d'un mélange homogène constitué principalement d'un liant inorganique²⁾ approprié, de fibres et d'eau, excluant tout matériau susceptible d'entraîner la détérioration de la qualité des tuyaux. Les tuyaux en fibres-ciment utilisés pour le transport peuvent être disposés de différentes manières et doivent pouvoir être utilisés enterrés ou posés sur le sol. Des dispositions type des systèmes de tuyaux sont représentées dans le tableau 1. Le choix d'un système convenable dépend de la température, de la pression, de la nature du fluide et des conditions de pose. Un ou plusieurs tuyaux de service peuvent être placés dans un fourreau.

Des exemples types de systèmes de tuyaux et de leurs composants sont représentés aux figures 1 à 4; les lettres et les numéros se réfèrent au tableau 1.

Tableau 1

n°	Composant	A	B	C	D
1	Tuyau de service	FC	Acier	Acier	Acier
2	Vide d'air Interne	non	non	oui	oui/non
3	Éléments glissants	non	non	oui	oui
4	Tuyau central	non	non	FC	non
5	Isolation	PU	PU	PU	LM
6	Système de drainage	non	non	oui	non
7	Vide d'air externe	non	non	non	oui/non
8	Tuyau fourreau	FC	FC	FC	FC
Conditions					
Limite supérieure de la température, °C		80	130	170	300
Pression maximale de service		16 bar	*)	*)	*)
Pose		E, H	E, H	E, H	E, H
PU = mousse polyuréthane LM = laine minérale FC = fibres-ciment E = pose enterrée H = pose hors sol *) Suivant les possibilités du tuyau utilisé.					

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

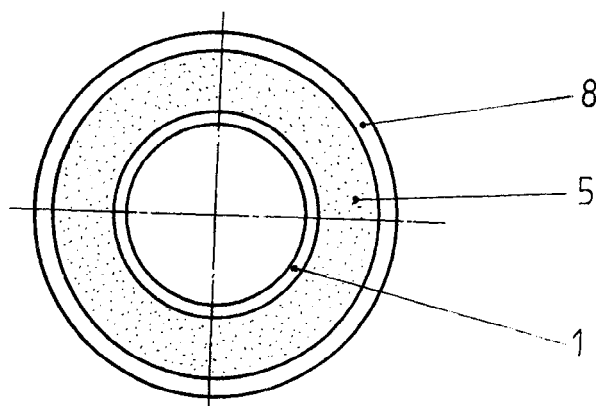


Figure 1 — Système A

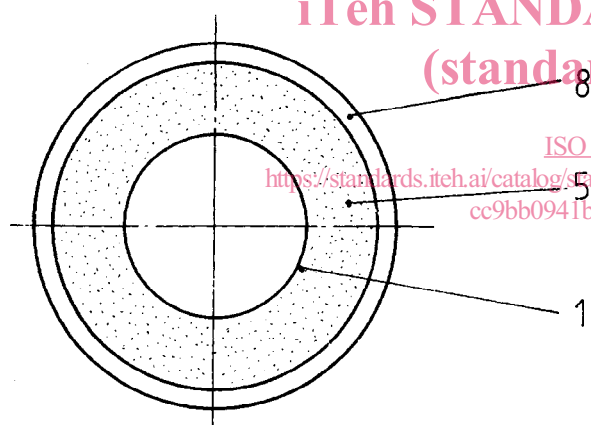
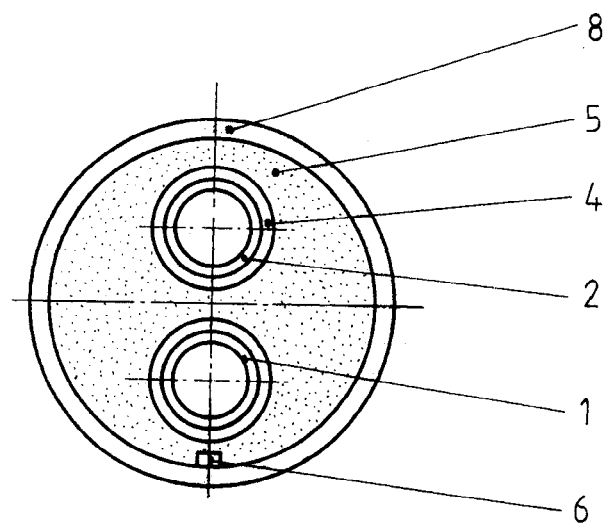


Figure 2 — Système B

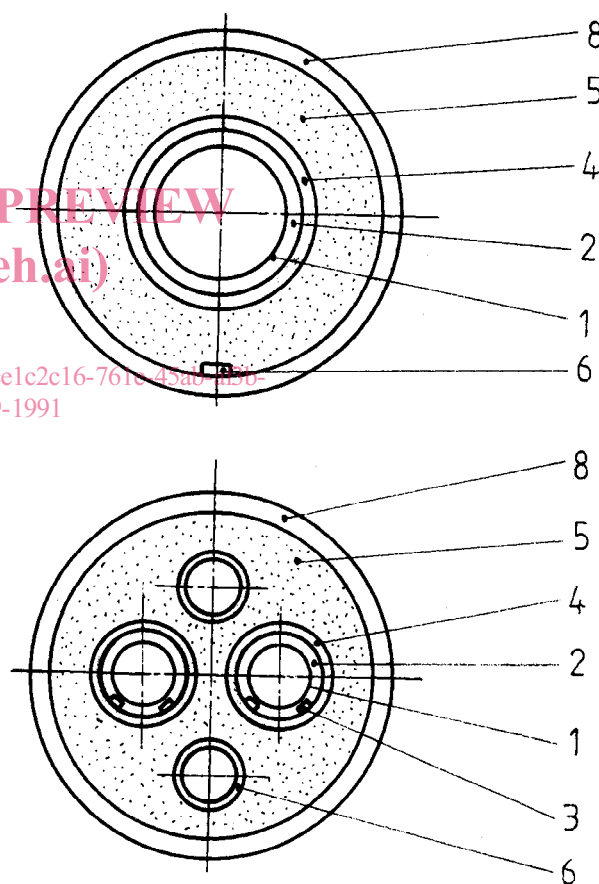


Figure 3 — Système C

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9489:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce1c2c16-761e-45ab-a5b6-cc9bb0941b5b/iso-9489-1991>

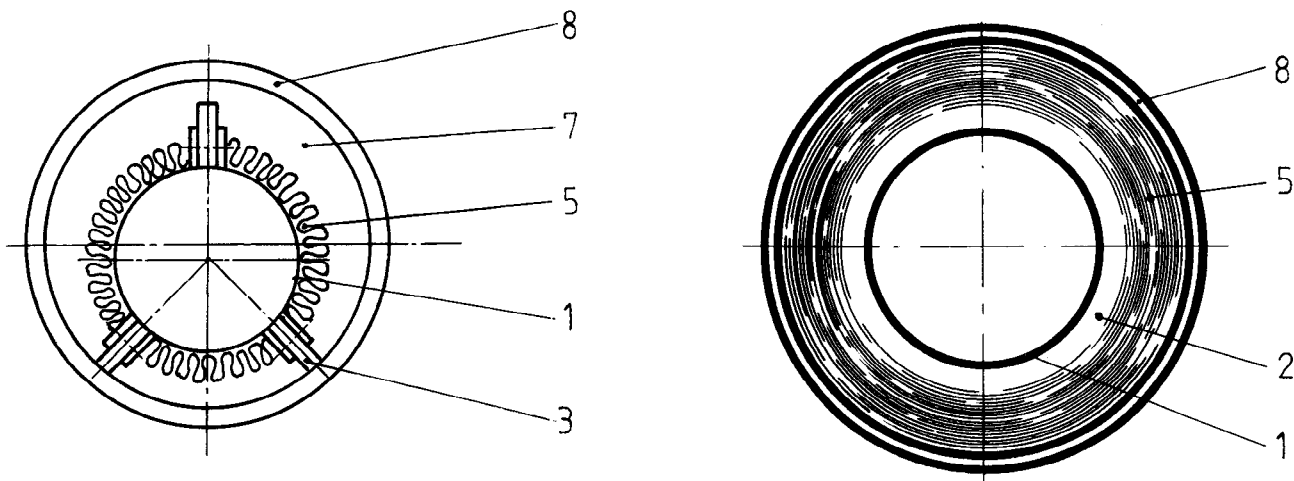


Figure 4 — Système D

5 Caractéristiques et exigences

5.1 Tuyaux en fibres-ciment

5.1.1 Tuyaux de service

Les tuyaux de service et leurs joints doivent être conformes à l'ISO 160, avec les exigences supplémentaires suivantes:

- La température maximale admise en régime continu doit être de 80 °C. Dans certains cas, des températures supérieures pourront être admises.
- Au-delà de 50 °C les contraintes dues à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur doivent être calculées et prises en compte dans la détermination de l'épaisseur des parois.
- La conception des joints doit assurer un espace approprié entre deux tuyaux successifs (en utilisant, par exemple, un anneau d'écartement en caoutchouc) pour tenir compte de la dilatation due au changement de température et d'humidité.
- Les anneaux de caoutchouc doivent résister à la température de service prévue pendant la durée de vie (en général 20 ans à 30 ans) attendue du système de tuyaux.
- Dans les réseaux en boucle contenant des conduites d'amenée d'eau chaude et des conduites de retour d'eau froide, afin d'éviter la dissolution de CaCO_3 , des mesures appropriées doivent être prises, par exemple revêtements des tuyaux résistant à la température ou additifs dans l'eau.

Des mesures doivent être prises pour empêcher l'infiltration d'eau ou de vapeur dans l'isolant.

5.1.2 Tuyau fourreau et tuyau central

Le tuyau fourreau et le tuyau central doivent être conformes à l'ISO 881, avec les exigences supplémentaires suivantes:

- Le coefficient de sécurité calculé suivant l'ISO 2785, compte tenu des charges externes, doit être pris égal à 1,5 si la température du tuyau fourreau est supposée inférieure à 60 °C et à 2 si elle est supérieure à 60 °C.
- Les anneaux de caoutchouc doivent résister à la température supposée du tuyau fourreau pendant la durée de vie attendue du système de tuyaux.
- Comme pour les tuyaux sous pression, des précautions doivent être prises pour éviter l'altération de l'isolant.

Le tuyau central doit être conforme à l'ISO 881 ou l'ISO 391.

5.2 Isolant

5.2.1 Mousse de polyuréthane

5.2.1.1 Critères visuels

La mousse de polyuréthane doit être formée de fines cellules régulières de même couleur. Le plus grand diamètre des cellules en direction radiale doit être de moins de 0,4 mm en moyenne. Les défauts de mousse (cavités) doivent être peu nombreux, éloignés les uns des autres et ils ne doivent pas s'étendre en direction radiale sur plus des deux tiers de l'épaisseur de l'isolant.

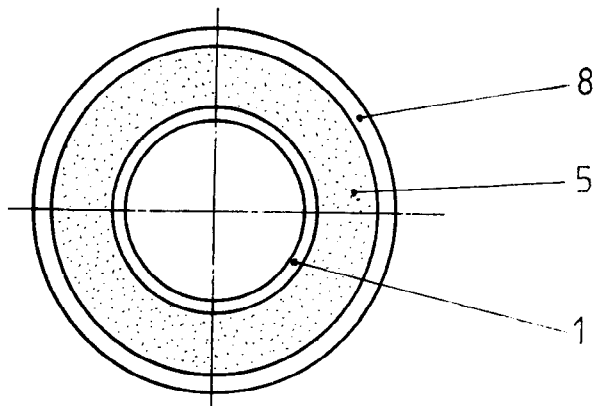


Figure 1 — Système A

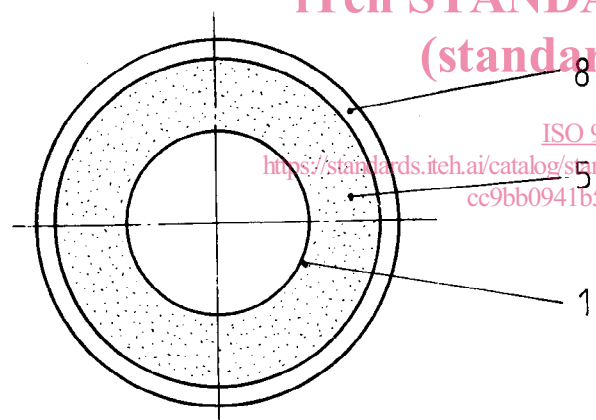
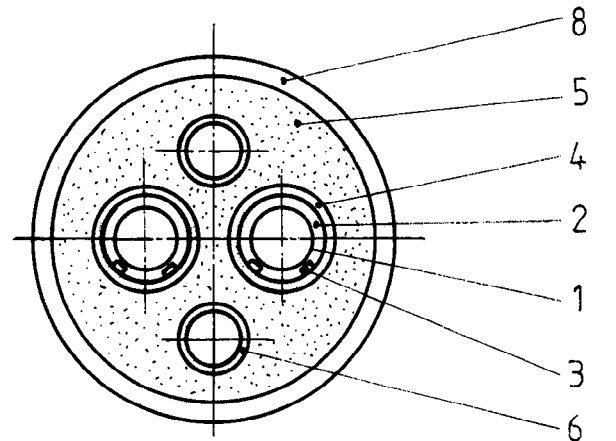
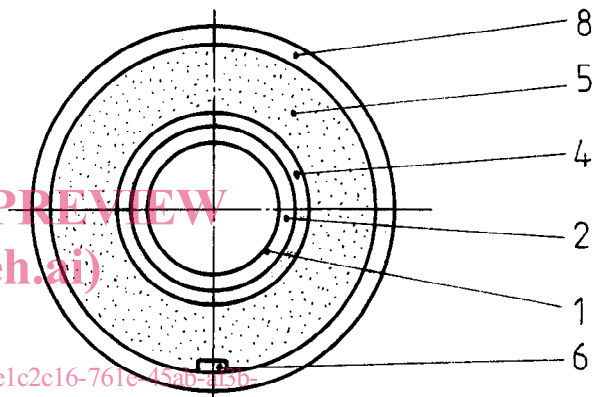
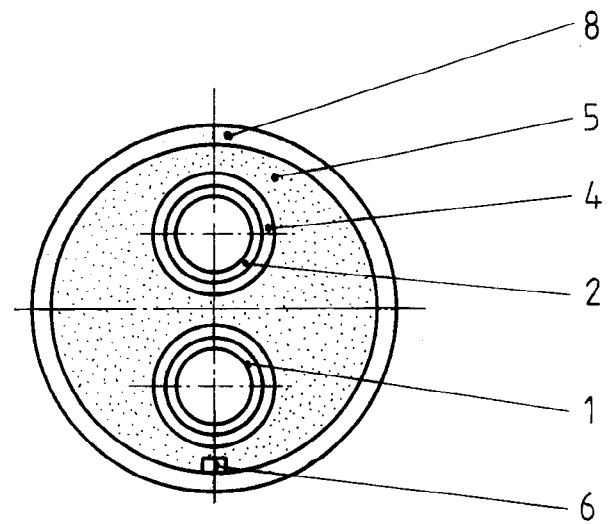


Figure 2 — Système B

Figure 3 — Système C

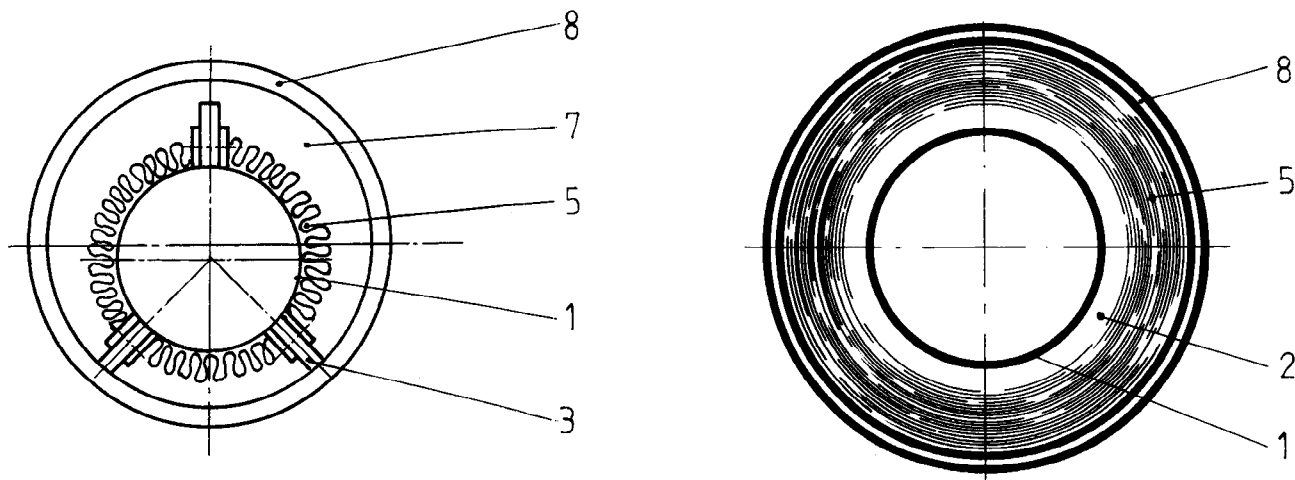


Figure 4 — Système D

5 Caractéristiques et exigences

5.1 Tuyaux en fibres-ciment

5.1.1 Tuyaux de service

Les tuyaux de service et leurs joints doivent être conformes à l'ISO 160, avec les exigences supplémentaires suivantes:

- La température maximale admise en régime continu doit être de 80 °C. Dans certains cas, des températures supérieures pourront être admises.
- Au-delà de 50 °C les contraintes dues à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur doivent être calculées et prises en compte dans la détermination de l'épaisseur des parois.
- La conception des joints doit assurer un espace approprié entre deux tuyaux successifs (en utilisant, par exemple, un anneau d'écartement en caoutchouc) pour tenir compte de la dilatation due au changement de température et d'humidité.
- Les anneaux de caoutchouc doivent résister à la température de service prévue pendant la durée de vie (en général 20 ans à 30 ans) attendue du système de tuyaux.
- Dans les réseaux en boucle contenant des conduites d'amenée d'eau chaude et des conduites de retour d'eau froide, afin d'éviter la dissolution de CaCO_3 , des mesures appropriées doivent être prises, par exemple revêtements des tuyaux résistant à la température ou additifs dans l'eau.

Des mesures doivent être prises pour empêcher l'infiltration d'eau ou de vapeur dans l'isolant.

5.1.2 Tuyau fourreau et tuyau central

Le tuyau fourreau et le tuyau central doivent être conformes à l'ISO 881, avec les exigences supplémentaires suivantes:

- Le coefficient de sécurité calculé suivant l'ISO 2785, compte tenu des charges externes, doit être pris égal à 1,5 si la température du tuyau fourreau est supposée inférieure à 60 °C et à 2 si elle est supérieure à 60 °C.
- Les anneaux de caoutchouc doivent résister à la température supposée du tuyau fourreau pendant la durée de vie attendue du système de tuyaux.
- Comme pour les tuyaux sous pression, des précautions doivent être prises pour éviter l'altération de l'isolant.

Le tuyau central doit être conforme à l'ISO 881 ou l'ISO 391.

5.2 Isolant

5.2.1 Mousse de polyuréthane

5.2.1.1 Critères visuels

La mousse de polyuréthane doit être formée de fines cellules régulières de même couleur. Le plus grand diamètre des cellules en direction radiale doit être de moins de 0,4 mm en moyenne. Les défauts de mousse (cavités) doivent être peu nombreux, éloignés les uns des autres et ils ne doivent pas s'étendre en direction radiale sur plus des deux tiers de l'épaisseur de l'isolant.

5.2.1.2 Masse volumique au cœur

La masse volumique moyenne au cœur doit être supérieure ou égale à 60 kg/m^3 . Pour les joints ou les systèmes conçus de façon que l'isolant ne supporte pas de charge, la masse volumique moyenne au cœur doit être supérieure ou égale à 40 kg/m^3 .

5.2.1.3 Masse volumique moyenne

La masse volumique moyenne doit être supérieure ou égale à 80 kg/m^3 , mais seulement supérieure ou égale à 55 kg/m^3 pour systèmes tels qu'aucune charge ne soit supportée par la mousse isolante.

5.2.1.4 Résistance à 10 % de compression

La compression correspondante en direction radiale doit être de $0,3 \text{ N/mm}^2$; cette valeur ne s'applique qu'aux systèmes où les charges sont supportées par l'isolant.

5.2.1.5 Résistance au cisaillement

Essayée en direction axiale, la résistance au cisaillement du tuyau composé, F_{ax} , en newtons, doit être supérieure à:

$$F_{ax} = \tau_{ax} \times l \times D_{St} \times \pi$$

où

τ_{ax} est la contrainte maximale de cisaillement, en mégapascals
(= $0,12 \text{ MPa}$);

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

D_{St} est le diamètre extérieur du tuyau de service, en millimètres.

5.2.1.6 Structure des cellules

Le pourcentage de cellules fermées ne doit pas être inférieur à 85 %.

5.2.1.7 Conductivité thermique

La conductivité thermique doit être de $0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ à $0,030 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ à une température moyenne de 50°C .

5.2.1.8 Absorption d'eau

L'absorption d'eau doit être supérieure ou égale à 10 % (V/V).

5.2.2 Mousse de polyuréthane projetée

Les exigences de l'ISO 8873 doivent être satisfaites par analogie.

6 Méthodes d'essai

6.1 Généralités

Lorsque les méthodes d'essai prescrites dans la présente Norme internationale diffèrent de celles prescrites dans d'autres normes, les exigences de la présente Norme internationale doivent être applicables.

Les composants des tuyaux en amiante-ciment doivent être essayés selon l'ISO 160 ou l'ISO 881.

6.1.1 Les éprouvettes doivent être prélevées dans la mousse de polyuréthane des tuyaux assemblés, après stockage durant une période d'au moins 72 h à une température de $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. On pourra déroger à cette période, par exemple pour des motifs de contrôle de qualité; toutefois, en cas de litige la période requise doit être observée. Il convient de noter toute déviation.

6.1.2 Les éprouvettes pour la détermination des propriétés de la mousse et du tuyau assemblé doivent être prélevées aux deux extrémités du tuyau mais de façon à éliminer au moins 500 mm de mousse à chaque bout.

6.1.3 Des éprouvettes peuvent être prélevées plus près des extrémités, par exemple pour le contrôle de qualité. Toutefois, en cas de litige seuls doivent être pris en considération les résultats d'essais sur des éprouvettes prélevées à au moins 500 mm et au plus 1 000 mm des extrémités.

6.1.4 Si demandé, des éprouvettes doivent être prélevées à des distances plus grandes des extrémités du tuyau pour vérifier l'uniformité de la mousse.

6.1.5 Lorsque des éprouvettes sont découpées dans la mousse pour déterminer la structure cellulaire, la masse volumique au cœur, la résistance à la compression et l'absorption d'eau, la mousse attenante à la surface du tuyau de service et du fourreau doit être exclue; une distance respectivement d'au moins 5 mm et 3 mm doit être observée.

6.1.6 Aux endroits de prélèvement des éprouvettes pour la détermination de la structure cellulaire, la masse volumique au cœur, la résistance à la compression et l'absorption d'eau, trois éprouvettes au moins doivent être prélevées, uniformément réparties sur la circonférence.

6.1.7 Les dimensions extérieures des éprouvettes doivent être mesurées avec une jauge de surface rectangulaire ou circulaire de 100 mm^2 de surface, appliquée avec une force de $0,75 \text{ N}$ à 1 N .