
**Tubes enterrés en poly(chlorure de vinyle) à
résistance au choc améliorée (PVC-HI) pour
réseaux de combustibles gazeux — Spécifications**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Buried, high-impact poly(vinyl chloride) (PVC-HI) pipes for the supply of gaseous
fuels — Specification*

ISO 6993:1990

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5be7ce1d-140f-4b48-84c3-
d2aa4d25c4be/iso-6993-1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5be7ce1d-140f-4b48-84c3-d2aa4d25c4be/iso-6993-1990)



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 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 6993 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5be7ce1d-140f-4b48-84c3-d2aa4d25c4be/iso-6993-1990>

© ISO 1990

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

Tubes enterrés en poly(chlorure de vinyle) à résistance au choc améliorée (PVC-HI) pour réseaux de combustibles gazeux — Spécifications

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe les exigences relatives aux tubes enterrés, en poly(chlorure de vinyle) à résistance au choc améliorée (PVC-HI), telles qu'elles sont fixées dans l'article 4, pour les réseaux de distribution de combustibles gazeux.

Ces tubes conviennent aux gaz ne contenant pas de composants qui, par leur taux de concentration, peuvent altérer les propriétés du matériau constituant les tubes.

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 161-1 : 1978, *Tubes en matières plastiques pour le transport des fluides — Diamètres extérieurs nominaux et pressions nominales — Partie 1: Série métrique.*

ISO/R 527 : 1966, *Matières plastiques — Détermination des caractéristiques en traction.*

ISO 1167 : —*), *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Résistance à la pression intérieure — Méthode d'essai et spécifications de base.*

ISO 2505 : 1981, *Tubes en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié — Retrait longitudinal à chaud — Méthode d'essai et spécification.*

ISO 2507 : 1982, *Tubes et raccords en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié — Température de ramollissement Vicat — Méthode d'essai et spécification.*

ISO 3127 : 1980, *Tubes en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié pour le transport des fluides — Détermination et spécification de la résistance aux chocs extérieurs.*

ISO 3606 : 1976, *Tubes en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié — Tolérances sur le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi.*

ISO 4065 : 1978, *Tubes en thermoplastique — Tableau universel des épaisseurs de paroi.*

3 Classification

Il est admis que tous les pays n'utiliseront pas les mêmes pressions de distribution de gaz. Le tableau 1 donne quatre séries de tubes pour usage sous différentes pressions, dans de bonnes et de mauvaises conditions, parmi lesquelles chaque comité national de normalisation choisira celles convenant à sa propre utilisation. (Le tableau 2 donne les dimensions nominales des tubes de chaque série.)

Tableau 1

Conditions d'installation	Gamme de diamètres extérieurs nominaux D mm	Séries de tubes ¹⁾ appropriées pour un usage à la pression maximale de service de							
		20 kPa (0,2 bar)		100 kPa (1 bar)		250 kPa (2,5 bar)		400 kPa (4 bar)	
Bonnes	$D < 200$	SDR41	S20	SDR33	S16	SDR21	S10	SDR13,6	S6,3
Mauvaises		SDR41	S20	SDR33	S16	SDR13,6	S6,3	—	—
Bonnes	$D > 200$	SDR41	S20	SDR33	S16	SDR13,6	S6,3	—	—
Mauvaises		SDR41	S20	SDR21	S10	—	—	—	—

1) SDR « Standard dimension ratio » = $\frac{\text{diamètre extérieur nominal, } D}{\text{épaisseur nominale spécifiée de paroi, } e}$

La relation entre SDR et S est définie dans l'ISO 4065 comme étant $SDR = 2S + 1$.

*) À publier. (Révision de l'ISO 1167 : 1973.)

Des directives sont données pour la détermination de la classification des conditions*).

Tableau 2

Dimensions en millimètres

4 Définition du matériau)**

Le matériau de fabrication des tubes doit être l'un des suivants :

- a) un mélange à base de PVC;
- b) un alliage à base de PVC;
- c) un copolymère à base de PVC;
- d) une combinaison de ces types, pouvant contenir les additifs nécessaires afin de faciliter la fabrication de la résine et la production des tubes conformes à la présente Norme internationale.

La proportion de PVC dans ce matériau doit être d'au moins 80 % en masse.

5 Caractéristiques requises

5.1 Dimensions

5.1.1 Diamètre extérieur et épaisseur de paroi

Les diamètres extérieurs nominaux et les épaisseurs nominales de paroi sont donnés dans le tableau 2.

5.1.2 Longueur des tubes

Il convient de choisir la longueur d'un tube dans la série suivante :

4 m; 5 m; 6 m; 9 m; 10 m; 12 m.

5.1.3 Tolérances

5.1.3.1 L'écart maximal admissible entre le diamètre extérieur moyen, D_m , et le diamètre extérieur nominal, D , doit être conforme à l'ISO 3606.

5.1.3.2 L'écart maximal admissible entre un diamètre extérieur quelconque, D_i , et le diamètre extérieur nominal, D , doit être conforme à l'ISO 3606.

5.1.3.3 L'écart maximal admissible entre une épaisseur de paroi quelconque, e_i , et l'épaisseur nominale de paroi, e , doit être conforme à l'ISO 3606.

Diamètre extérieur nominal ¹⁾ <i>D</i>	Séries de tubes			
	SDR41 S20	SDR33 S16	SDR21 S10	SDR13,6 S6,3
Épaisseur nominale de paroi, <i>e</i> ²⁾				
20	2	2	2	2
25	2	2	2	2
32	2	2	2	2,4
40	2	2	2	3
50	2	2	2,4	3,7
63	2	2	3	4,7
75	2	2,3	3,6	5,5
90	2,2	2,8	4,3	6,6
110	2,7	3,4	5,3	8,1
125	3,1	3,9	6	9,2
140	3,5	4,3	6,7	10,3
160	4	4,9	7,7	11,8
180	4,4	5,5	8,6	13,3
200	4,9	6,2	9,6	14,7
225	5,5	6,9	10,8	16,6
250	6,2	7,7	11,9	18,4
280	6,9	8,6	13,4	20,6
315	7,7	9,7	15	23,2
355	8,7	10,9	16,9	26,1
400	9,8	12,3	19,1	29,4
450	11	13,8	21,5	33,4
500	12,3	15,3	23,9	37,1
560	13,7	17,2	26,7	41,5
630	15,4	19,3	30	46,7

1) Conformément à l'ISO 161-1.

2) Afin de satisfaire aux exigences de la manipulation et de la résistance à la poussée de la terre, l'épaisseur minimale de paroi de 2 mm est choisie pour toutes les séries.

5.2 Propriétés physiques

5.2.1 État de surface

Les surfaces interne et externe du tube doivent être propres, lisses et raisonnablement exemptes de toute rayure ou de tout autre défaut (voir 6.1). Les extrémités doivent être proprement coupées et perpendiculaires à l'axe du tube.

5.2.2 Retrait à chaud longitudinal

Lorsque le tube est essayé conformément à la méthode décrite en 6.2, le retrait à chaud moyen longitudinal des trois éprouvettes ne doit pas dépasser 5 %. Le tube ne doit présenter ni fissures, ni vides et ni cloques.

5.2.3 Module d'élasticité

L'essai étant effectué conformément à la méthode décrite en 6.7, le module d'élasticité doit être d'au moins 2 000 N/mm².

*) Si l'on considère l'utilisation des tubes et raccords en PVC à résistance au choc améliorée, les conditions d'environnement et de résistance au choc peuvent avoir, sur les applications pour lesquelles le tube est approprié, une influence plus importante que celle de la pression intérieure.

Les conditions de transport, de manutention et de stockage des tubes, les conditions climatiques et autres, paramètres inconnus dus à l'environnement des tubes enterrés (notamment la réaction des sols), varieront dans les différents pays. Il sera donc nécessaire de se référer aux règlements et aux spécifications en vigueur à l'intérieur de chaque pays.

**) Dans la présente Norme internationale, seuls les matériaux connus, tels que PVC/CPE, PVC/EPR et PVC/A (voir tableau 3 pour les propriétés mécaniques), pour lesquels des études ont été effectuées par l'ISO/TC 138, sont inclus.

5.2.4 Résistance à la fissuration à long terme

Aucune amorce de fissuration ne doit être constatée sur une bague, prélevée sur un tube, qui est soumise à une tension de 0,9 % comme spécifié en 6.8, et qui est simultanément exposée à un fluide de 75 mg ± 5 mg de tétrahydrothiophène (THT) par mètre cube d'azote, durant 1 300 h à 20 °C ± 3 °C.

5.3 Propriétés mécaniques

5.3.1 Résistance à la pression intérieure hydraulique

Lorsque le tube est essayé conformément à la méthode décrite en 6.3, sous les tensions et aux températures données dans le tableau 3, le temps de rupture ne doit pas être inférieur à celui donné dans le tableau 3.

Tableau 3

Matériaux ¹⁾	Température d'essai °C	Tension tangentielle MPa	Temps minimum de rupture h
PVC/CPE et PVC/EPR PVC/A	20	30	1
PVC/CPE et PVC/EPR PVC/A		30	
PVC/CPE et PVC/EPR PVC/A	60	23	100
PVC/CPE et PVC/EPR PVC/A		25	
PVC/CPE PVC/EPR et PVC/A	60	6,5 9	1 000

1) CPE, polyéthylène chloré; EPR, élastomère éthylène propylène; A, acrylate

5.3.2 Résistance aux chocs externes

Lorsque le tube est essayé conformément à la méthode décrite en 6.4, le pourcentage réel de rupture (taux de détérioration) ne doit pas excéder 5 % au niveau indiqué dans le tableau 4, colonne a).

5.3.3 Résistance aux chocs externes après exposition aux intempéries

Après exposition aux intempéries conformément à la méthode décrite en 6.5 et après l'essai décrit en 6.4, le pourcentage réel de rupture (taux de détérioration) ne doit pas excéder 5 % au niveau indiqué dans le tableau 4, colonne b).

5.3.4 Résistance aux intempéries

Lorsque les tubes sont essayés conformément à la méthode décrite en 6.5, ils doivent répondre aux exigences spécifiées en 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.3 et 5.4.

5.4 Propriété thermique — Température de ramollissement Vicat

Lorsque le tube est essayé conformément à la méthode décrite en 6.6, la température de ramollissement Vicat ne doit pas être inférieure à 76 °C.

6 Méthodes d'essai

6.1 État de surface

Les surfaces interne et externe des tubes doivent être examinées visuellement, sans grossissement.

6.2 Retrait à chaud longitudinal

Le retrait à chaud longitudinal doit être déterminé conformément à l'ISO 2505.

6.3 Résistance à la pression intérieure hydraulique

La résistance à la pression intérieure hydraulique doit être déterminée conformément à l'ISO 1167.

6.4 Résistance aux chocs externes

La résistance aux chocs externes doit être déterminée à 0 °C, conformément à l'ISO 3127.

6.5 Résistance aux intempéries

6.5.1 Appareillage

L'appareillage doit pouvoir servir de support d'échantillons de tube, de telle façon que la surface longitudinale du tube soit, dans sa longueur, exposée directement au soleil. L'endroit de l'essai doit être choisi de telle façon qu'aucune ombre ne tombe sur les échantillons, et des dispositifs doivent permettre le mesurage de l'énergie solaire et de la température ambiante.

6.5.2 Échantillons

Il faut prendre suffisamment d'échantillons pour pouvoir déterminer les caractéristiques du tube. Normalement, les échantillons seront choisis pour inclure une série de diamètres à l'épaisseur de paroi la plus faible incluse dans la série spécifiée. Si les tubes doivent être fournis à l'acheteur munis d'un revêtement protecteur, il faudra prendre des échantillons supplémentaires avec les dispositifs de protection.

Tableau 4

Diamètre extérieur nominal D mm	Masse totale kg		Hauteur de chute m	
	a)	b)	correspondant à la colonne a)	correspondant à la colonne b)
$D < 32$	0,5	0,25	2	1
$32 < D < 50$	1	0,25	2	2
63 et 75	2	0,5	2	2
90	4	1	2	2
110	4	1	2	2
$D > 125$	4	2	2	2

6.5.3 Exposition

Les échantillons de tube doivent porter un moyen d'identification et toutes les particularités doivent être enregistrées. Ils doivent être exposés à la lumière du soleil pour au moins 3,5 GJ/m² à l'endroit choisi à 45° vers le sud pour les pays au nord de l'hémisphère et à 45° vers le nord pour les pays au sud de l'hémisphère.

6.5.4 Mode opératoire

Après l'exposition des échantillons aux intempéries, des essais doivent être exécutés conformément à 6.1, 6.2, 6.3 et 6.4.

6.6 Température de ramollissement Vicat

La température de ramollissement Vicat doit être déterminée conformément à l'ISO 2507.

6.7 Module d'élasticité

Le module d'élasticité doit être déterminé conformément à l'ISO/R 527.

6.8 Résistance à la fissuration à long terme

Pour cet essai, un tube en PVC à résistance au choc améliorée qui, en toutes circonstances, répond à la présente spécification doit être utilisé. Cinq bagues de longueur 10 mm ± 0,1 mm doivent être découpées dans le tube échantillon. Ensuite, l'épaisseur de paroi et le diamètre extérieur des bagues tubulaires doivent être mesurés pour s'assurer qu'ils sont dans les limites prescrites en 5.1.3.

Les bagues doivent être placées dans un dispositif d'attache profilé en U.

La distance séparant les bras du U doit être de $(x \pm 0,05)$ mm.

x est déduit des formules suivantes :

$$\varepsilon = \frac{e}{2r_0} \times \frac{r_1 - r_0}{r_1} \times 100$$

$$r_1 = r_0 \times \frac{(1 + \Delta r/r_0)^2}{(1 - \Delta r/r_0)}$$

$$x = D - 2 \Delta r$$

où

ε est la tension exigée de 0,9 % conformément à 5.2.4;

e est l'épaisseur nominale de paroi de la bague;

r_0 est le rayon intérieur de la bague avant déformation;

r_1 est le rayon intérieur minimal de la bague après déformation;

D est le diamètre extérieur nominal de la bague;

$\Delta r/r_0$ est la déformation de la bague que produit la tension exigée ε .

Après un délai de 15 h, le dispositif d'attache en U contenant les bagues doit être placé dans un dessiccateur qui est raccordé à un

réservoir rempli de 75 mg ± 5 mg de THT par mètre cube d'azote (voir 5.2.4). Ce fluide doit couler calmement à travers le dessiccateur.

Les parties de l'installation d'essai en contact avec le fluide ne doivent pas absorber de THT. La concentration de THT doit être déterminée en utilisant la méthode de chromatographie en phase gazeuse avant et après l'essai.

Après le temps d'exposition requis d'au moins 1 300 h, les bagues doivent être enlevées du dispositif d'attache en U et doivent être exposées pendant au moins 1 h à la température ambiante.

Deux segments doivent être découpés dans une seule bague de façon qu'ils contiennent le point où la tension maximale de traction sur la face interne de la bague s'est produite. La longueur des segments doit être de 20 mm environ.

Chaque segment doit être placé dans le dispositif de fixation d'un microtome de façon que l'axe longitudinal du segment soit parallèle aux sens de découpage (voir figure 1 pour la conception du dispositif).

Pour serrer le segment, une clef de torsion et une pièce de remplissage doivent être utilisées de manière que le rayon initial du segment soit conservé et que l'introduction d'une tension de flexion soit évitée.

Le segment ne doit pas déborder du dispositif de plus de 0,5 cm.

La lame de couteau du microtome (voir la figure 1) doit être supportée suffisamment en vue d'éviter qu'elle fléchisse. Après le découpage de plusieurs tranches, afin de rendre la surface du segment lisse, on doit procéder au découpage de tranches de 7 µm d'épaisseur. Toutes les fois qu'il a été découpé 20 tranches, le couteau doit être aiguisé.

Les lames, qui doivent être étudiées au microscope, doivent être préparées à partir de ces tranches en utilisant le *n*-hexadécane comme fluide de contact.

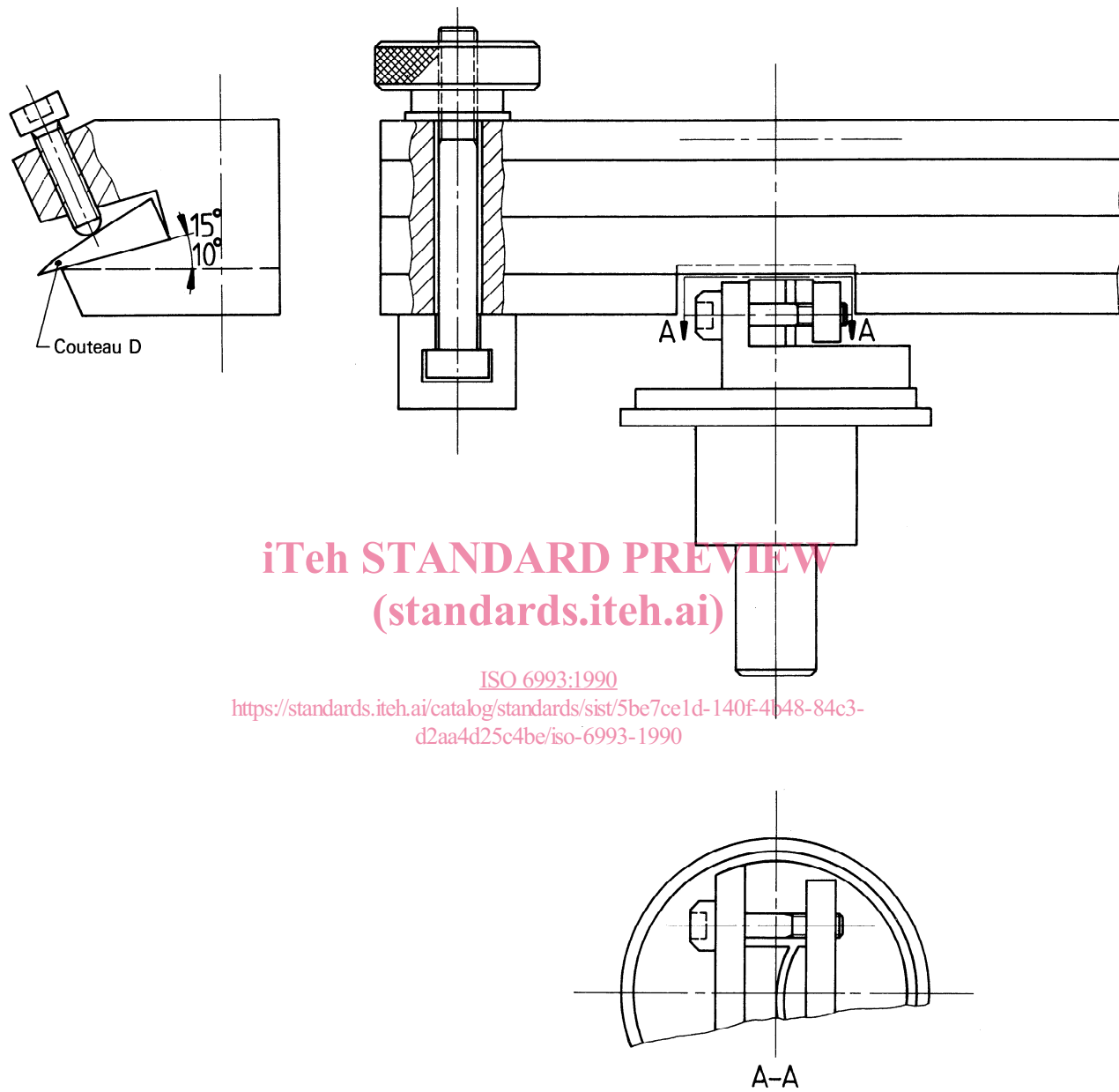
Les lames doivent ensuite être étudiées à l'aide de la transmission de la lumière avec un grossissement de × 100. L'observation microscopique ne doit montrer ni fissures, ni crevasses de plus de 0,05 mm, ni d'autres défauts. Au moins 10 tranches appropriées, réparties sur toute la largeur du segment, doivent être découpées.

Il est recommandé de vérifier si cette méthode a été bien effectuée en examinant un segment découpé dans un échantillon de contrôle, c'est-à-dire dans un tube qui a été fixé dans le dispositif d'attache en U mais qui n'a pas été exposé au fluide, en vue d'assurer que l'appareil utilisé est approprié et que la technique est complètement maîtrisée.

En observant les tranches découpées de l'échantillon de contrôle, on ne doit constater ni fissures, ni crevasses, ni d'autres défauts.

7 Marquage

Tout marquage doit être conforme à la norme nationale appropriée et doit inclure le mot « Gaz », le nom ou désignation commerciale du fabricant et la date de fabrication.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6993:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5be7ce1d-140f-4148-84c3-d2aa4d25c4be/iso-6993-1990>

Figure 1 – Dispositif de fixation et microtome

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6993:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5be7ce1d-140f-4b48-84c3-d2aa4d25c4be/iso-6993-1990>

CDU 621.643.2 : 678.743.22 : 662.76

Descripteurs : combustible gazeux, canalisation de gaz, tuyau, tuyau de gaz, produit en matière plastique, chlorure de polyvinyle, tube en matière plastique, classification, spécification, dimension, essai.

Prix basé sur 5 pages
