

---

---

**Canalisations enterrées en polyéthylène  
(PE) pour réseaux de distribution de  
combustibles gazeux — Série métrique —  
Spécifications**

*Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuels — Metric  
series — Specifications*

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

[ISO 4437:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-114886456dbb/iso-4437-1997)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-  
114886456dbb/iso-4437-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-114886456dbb/iso-4437-1997)



## Sommaire

	Page	
1	Domaine d'application .....	1
2	Références normatives .....	1
3	Définitions.....	2
3.1	Définitions géométriques .....	2
3.2	Définitions relatives à la matière.....	3
3.3	Définitions relatives aux conditions de service.....	4
4	Matière.....	4
4.1	Données techniques.....	4
4.2	Composition.....	4
4.3	Composition pour l'identification des tubes.....	4
4.4	Matière rebroyée .....	4
4.5	Caractéristiques de la composition à base de PE.....	4
4.6	Classification .....	6
5	Aspect.....	6
6	Caractéristiques géométriques.....	6
6.1	Généralités .....	6
6.2	Diamètre extérieur moyen et ovalisation et leurs tolérances....	6
6.3	Épaisseur de paroi et tolérance.....	7
7	Caractéristiques mécaniques .....	9
8	Caractéristiques physiques .....	11
9	Marquage .....	11

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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  
 Internet central@iso.ch  
 X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

**Annexes**

<b>A</b>	Teneur en matières volatiles.....	<b>13</b>
<b>B</b>	Teneur aux constituants du gaz.....	<b>14</b>
<b>C</b>	Teneur aux intempéries .....	<b>15</b>
<b>D</b>	Contrôle de qualité.....	<b>16</b>
<b>E</b>	Technique de l'écrasement.....	<b>17</b>

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

ISO 4437:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-114886456dbb/iso-4437-1997>

## 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 4437 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 138, *Tubes, raccords et robinetterie en matières plastiques pour le transport des fluides*, sous-comité SC 4, *Tubes et raccords en matières plastiques pour réseaux de distribution de combustibles gazeux*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4437:1988), dans laquelle des modifications substantielles ont été apportées lors de cette révision aussi bien au niveau des caractéristiques des compositions PE que des propriétés mécaniques des tubes PE. De même, il est fait référence à des méthodes d'essai existant dans des normes ISO ou des Rapports techniques ISO, qui n'étaient pas prêts au moment de la parution de la première édition.

Les annexes A à D font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe E est donnée uniquement à titre d'information.

# Canalisations enterrées en polyéthylène (PE) pour réseaux de distribution de combustibles gazeux — Série métrique — Spécifications

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les propriétés physiques des tubes en polyéthylène (PE) destinés à être utilisés pour la distribution de combustible gazeux. Elle spécifie en outre quelques unes des propriétés générales de la matière servant à la fabrication de ces tubes, avec un schéma de classification.

La présente Norme internationale fixe également les exigences dimensionnelles et les classes de pression de fonctionnement maximales admissibles liées aux coefficients globaux de service (de calcul) et aux températures de fonctionnement.

iTeh STANDARD PREVIEW

## 2 Références normatives (standards.iteh.ai)

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 3:1973, *Nombres normaux — Série de nombres normaux.*

ISO 161-1:1996, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Diamètres extérieurs nominaux et pressions nominales — Partie 1: Série métrique.*

ISO 1133:1997, *Plastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR).*

ISO 1167:1996, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Résistance à pression interne — Méthode d'essai.*

ISO 1183:1987, *Plastiques — Méthode pour déterminer la masse volumique et la densité relative des plastiques non alvéolaires.*

ISO 1872-1:1993, *Plastiques — Polyéthylène (PE) pour moulage et extrusion — Partie 1: Système de désignation et base de spécification.*

ISO 2505-1:1994, *Tubes en matières thermoplastiques — Retrait longitudinal à chaud — Partie 1: Méthodes de détermination*

ISO 2505-2:1994, *Tubes en matières thermoplastiques — Retrait longitudinal à chaud — Partie 2: Paramètres de détermination*

ISO 3126:1974, *Tubes en matières plastiques — Mesurage des dimensions.*

ISO 4065:1996, *Tubes en matières thermoplastiques — Tableau universel des épaisseurs de paroi.*

ISO 4440-1:1994, *Tubes et raccords en matières thermoplastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud en masse — Partie 1: Méthode d'essai.*

ISO 6259-3:—<sup>1)</sup>, *Tubes en matières thermoplastiques — Détermination des caractéristiques en traction — Partie 3: — Tubes en polyoléfines.*

ISO 6964:1986, *Tubes et raccords en polyoléfines — Détermination de la teneur en noir de carbone par calcination et pyrolyse — Méthode d'essai et spécification de base.*

ISO 9001:1994, *Système qualité — Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées.*

ISO 9002:1994, *Système qualité — Modèle pour l'assurance de la qualité en production et installation et prestations associées.*

ISO/TR 9080:1992, *Tubes thermoplastiques pour le transport des fluides — Méthode d'extrapolation des essais de rupture sous pression, en vue de la détermination de la résistance à long terme des matières thermoplastiques pour les tubes.*

ISO/TR 10837:1991, *Détermination de la stabilité thermique du polyéthylène (PE) destiné à être utilisé dans les tubes et raccords pour la distribution du gaz.*

ISO 11420:1996, *Méthode d'estimation de la dispersion du noir de carbone dans les tubes, les raccords et les compositions à base de polyoléfines.*

ISO 11922-1:1997, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Dimensions et tolérances — Partie 1: Série métrique.*

ISO 12162:1995, *Matières thermoplastiques pour tubes et raccords pour applications avec pression — Classification et désignation — Coefficient global de service (de calcul).*

ISO 13477:—<sup>1)</sup>, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la propagation rapide de la fissure (RCP) — Essai à petite échelle (S4).*

ISO 13478:1997, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la propagation rapide de la fissure (RCP) — Essai grandeur nature (FST).*

ISO 13479:1997, *Tubes en polyoléfines pour le transport des fluides — Résistance à la propagation de la fissure — Méthode d'essai de la propagation lente de la fissure d'un tube entaillé (essai de l'entaille).*

ISO 13949:—<sup>1)</sup>, *Méthode d'estimation de la dispersion des pigments dans les tubes, les raccords et les compositions à base de polyoléfines.*

ASTM D 4019:1994, *Méthode d'essai de la teneur en humidité des matières plastiques par coulométrie.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 Définitions géométriques

**3.1.1 diamètre extérieur nominal,  $d_n$ :** Désignation numérique de la dimension commune à tous les composants d'un système de canalisation en matières thermoplastique, autres que les brides et les composants désignés par leur dimension de filetage. C'est un nombre rond utilisé à des fins de référence.

NOTE — Dans le cas de tubes métriques conformes à l'ISO 161-1, le diamètre extérieur nominal, exprimé en millimètres, correspond au diamètre extérieur moyen minimal,  $d_{em, min}$ .

1) À publier.

**3.1.2 diamètre extérieur moyen,  $d_{em}$ :** Longueur mesurée de la circonférence externe du tube divisée par  $\pi^1$ ), arrondie au 0,1 mm immédiatement supérieur.

**3.1.3 diamètre extérieur moyen minimal,  $d_{em,min}$ :** Valeur minimale du diamètre extérieur moyen spécifié dans la présente Norme internationale. Il est égal au diamètre extérieur nominal,  $d_n$ , exprimé en millimètres.

**3.1.4 diamètre extérieur moyen maximal,  $d_{em,max}$ :** Valeur maximale du diamètre extérieur moyen spécifié dans la présente Norme internationale.

**3.1.5 diamètre extérieur en un point quelconque,  $d_{ey}$ :** Diamètre extérieur mesuré dans la section droite, en un point quelconque du tube, arrondi au 0,1 mm immédiatement supérieur.

**3.1.6 ovalisation:** Différence entre le diamètre extérieur maximal mesuré et le diamètre extérieur minimal mesuré dans la même section droite du tube.

**3.1.7 épaisseur nominale de paroi,  $e_n$ :** Épaisseur de paroi correspondant à l'épaisseur minimale de paroi admise en un point quelconque,  $e_{y,min}$ , exprimée en millimètres, et telle que spécifiée dans l'ISO 4065.

**3.1.8 épaisseur moyenne de paroi,  $e_m$ :** Moyenne arithmétique d'au moins quatre mesures régulièrement espacées sur la même section droite du tube, y compris les valeurs maximales et minimales mesurées, arrondies au 0,1 mm immédiatement supérieur.

**3.1.9 épaisseur de paroi en un point quelconque,  $e_y$ :** Épaisseur de paroi mesurée en un point quelconque sur la circonférence du tube, arrondie au 0,1 mm immédiatement supérieur.

**3.1.10 épaisseur minimale de paroi,  $e_{y,min}$ :** Épaisseur minimale de paroi d'un tube, spécifiée dans la présente Norme internationale.

**3.1.11 épaisseur maximale de paroi,  $e_{y,max}$ :** Épaisseur maximale de paroi d'un tube, non spécifiée dans la présente Norme internationale mais pouvant être déterminée à partir de la tolérance sur  $e_{y,min}$  conformément à l'ISO 11922-1.

**3.1.12 rapport des dimensions normalisées (SDR):** Rapport du diamètre extérieur nominal d'un tube à son épaisseur nominale de paroi.

$$SDR = \frac{d_n}{e_n}$$

## 3.2 Définitions relatives à la matière

**3.2.1 limite inférieure de confiance,  $\sigma_{LCL}$ :** Quantité ayant les dimensions d'une contrainte, en mégapascals, qui peut être considérée comme une propriété de la matière considérée et représente la limite inférieure de confiance à 97,5 % de la résistance hydrostatique à long terme prévue à 20 °C pendant 50 ans avec une pression interne d'eau.

**3.2.2 coefficient global de service (de calcul),  $C$ :** Coefficient global d'une valeur supérieure à 1 qui prend en considération les conditions de service et aussi les propriétés des composants d'un système de canalisation autres que celles prises en compte par la limite inférieure de confiance.

NOTE — Pour les applications gaz,  $C$  peut avoir toute valeur égale ou supérieure à 2,0.

**3.2.3 résistance minimale requise, MRS:** Valeur de  $\sigma_{LCL}$ , arrondie à la valeur inférieure la plus proche de la série R 10 telle que définie dans l'ISO 3 lorsque  $\sigma_{LCL}$  est inférieure à 10 MPa, ou à la valeur inférieure la plus proche de la série R 20 telle que définie dans l'ISO 3 lorsque  $\sigma_{LCL}$  est supérieure ou égale à 10 MPa. La MRS est exprimée en mégapascals comme une contrainte.

1) La valeur de  $\pi$  à prendre est 3,142.

**3.2.4 indice de fluidité à chaud, MFR:** Valeur relative à la viscosité de la matière fondue à une température et pour une vitesse de cisaillement spécifiées.

### 3.3 Définitions relatives aux conditions de service

**3.3.1 combustible gazeux:** Tout combustible qui est gazeux à une température de + 15 °C, sous une pression de 1 bar.

**3.3.2 pression maximale de service (MOP):** Pression effective maximale du gaz dans le système de canalisation, exprimée en bars, qui peut être admise en utilisation continue. Elle tient compte des caractéristiques physiques et mécaniques des composants du système de canalisation.

NOTE — Elle est donnée par l'équation:

$$\text{MOP} = \frac{20 \times \text{MRS}}{C \times (\text{SDR} - 1)}$$

## 4 Matière

### 4.1 Données techniques

Les données techniques relatives aux matières utilisées doivent être mises à la disposition de l'utilisateur par le fabricant de tubes. Tout changement dans le choix de la matière, qui affecte la qualité, impose une nouvelle qualification du tube selon le tableau 6.

### 4.2 Composition

ISO 4437:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-11488436dbb/iso-4437-1997>

La composition de base à partir de laquelle les tubes sont fabriqués doit être du polyéthylène qui doit être obtenu en ajoutant seulement les additifs nécessaires à la fabrication et à l'utilisation finale des tubes conformes à cette spécification.

Tous les additifs doivent être uniformément dispersés.

### 4.3 Composition pour l'identification des tubes

Si possible, la composition utilisée pour les bandes d'identification doit être fabriquée à partir du même type de polyéthylène que celui utilisé dans la composition destinée à la production des tubes.

### 4.4 Matière rebroyée

Des matières rebroyées propres, provenant de la propre production du fabricant de tubes, correspondant à cette spécification, peuvent être utilisées si elles sont à base de la même résine que celle utilisée pour la production concernée.

### 4.5 Caractéristiques de la composition à base de PE

Les tubes doivent être fabriqués avec de la matière vierge, de la matière rebroyée ou un mélange des deux. La composition de PE doit satisfaire aux exigences indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1 — Caractéristiques de la composition de PE<sup>1)</sup>

Caractéristiques	Unités	Exigences	Paramètres d'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique conventionnelle	kg/m <sup>3</sup>	≥ 930 (polymères de base)	23 °C	ISO 1183 ISO 1872-1
Indice de fluidité à chaud en masse		± 20 % de la valeur indiquée par le fabricant de composition	190 °C	ISO 1133
Stabilité thermique	min	> 20	200 °C	ISO/TR 10837
Teneur en matières volatiles	mg/kg	≤ 350		Annexe A
Teneur en eau <sup>2)</sup>	mg/kg	≤ 300		ASTM D 4019
Teneur en noir de carbone	% (m/m)	2,0 % ≤ ... ≤ 2,5 %		ISO 6964
Teneur en noir de carbone <sup>3)</sup>	note	≤ 3		ISO 11420
Dispersion des pigments <sup>4)</sup>	note	≤ 3		ISO 13949
Résistance aux constituants du gaz	h	≥ 20	80 °C; 2 MPa	Annexe B
Résistance à la propagation rapide de la fissure Essai grandeur nature $d_n \geq 250$ ou Essai S4 dans le cas des tubes d'épaisseur ≥ 15 mm	MPa	La pression d'essai doit être supérieure ou égale à la MOP du système multipliée par 1,5  La pression critique doit être supérieure ou égale à la MOP du système divisée par 2,4 <sup>5)</sup>	0 °C	ISO 13478  ISO 13477
Résistance à la propagation lente de la fissure d'un tube entaillé pour $e_n > 5$ mm	h	165	80 °C, 0,8 MPa <sup>6)</sup> 80 °C, 0,92 MPa <sup>7)</sup>	ISO 13479

1) Les compositions non noires doivent satisfaire aux exigences de résistance aux intempéries indiquées dans le tableau 6.  
2) Seulement applicable si la composition ne satisfait pas aux exigences relatives aux matières volatiles. En cas de litige, les exigences sur la teneur en eau doivent être admises.  
3) Seulement pour la dispersion du noir de carbone des compositions noires.  
4) Méthode de dispersion des pigments seulement pour les compositions non noires.  
5) Ce facteur 2,4 est encore à l'étude et peut être modifié. Si l'exigence n'est pas satisfaite, recommencer en utilisant l'essai grandeur nature.  
6) Paramètre d'essai pour le PE 80 SDR 11.  
7) Paramètre d'essai pour le PE 100 SDR 11.

## 4.6 Classification

Les compositions de PE doivent être classées selon leur MRS comme l'indique le tableau 2.

**Tableau 2 — Classification des compositions de PE**

Désignation	$\sigma_{LCL}$ (20 °C, 50 ans, 97,5 %) MPa	MRS MPa
PE 80	$8,00 \leq \dots \leq 9,99$	8,0
PE 100	$10,00 \leq \dots \leq 11,19$	10,0

La classification selon l'ISO 12162 doit être donnée et prouvée par le fabricant de la composition.

## 5 Aspect

Les surfaces intérieures et extérieures, examinées sans agrandissement, doivent être lisses, propres et exemptes de stries, de cavités, et autres défauts de surface superficiels qui peuvent altérer les caractéristiques du tube. Les extrémités du tube doivent être coupées proprement et perpendiculairement à l'axe de celui-ci.

## 6 Caractéristiques géométriques (standards.iteh.ai)

### 6.1 Généralités

ISO 4437:1997

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-114886456dbb/iso-4437-1997)

[114886456dbb/iso-4437-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/628404bc-39e8-4721-926c-114886456dbb/iso-4437-1997)

Les dimensions des tubes doivent être mesurées selon l'ISO 3126, 24 h après leur fabrication, et après au moins 4 h de conditionnement.

### 6.2 Diamètre extérieur moyen et ovalisation et leurs tolérances

Le diamètre extérieur moyen,  $d_{em}$ , et l'ovalisation et leurs tolérances doivent être conformes au tableau 3.

Les tolérances de degré B doivent s'appliquer aux tubes fermés et les tolérances de degré A aux autres tubes. Ces degrés de tolérances doivent être conformes à l'ISO 11922-1.

Tableau 3 — Diamètres extérieurs moyens et ovalisation

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur nominal $d_n$	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$		Ovalisation <sup>1)</sup>	
		Degré A	Degré B	Degré K <sup>2)</sup>	Degré N
16	16,0	—	16,3	1,2	1,2
20	20,0	—	20,3	1,2	1,2
25	25,0	—	25,3	1,5	1,2
32	32,0	—	32,3	2,0	1,3
40	40,0	—	40,4	2,4	1,4
50	50,0	—	50,4	3,0	1,4
63	63,0	—	63,4	3,8	1,5
75	75,0	—	75,5	—	1,6
90	90,0	—	90,6	—	1,8
110	110,0	—	110,7	—	2,2
125	125,0	—	125,8	—	2,5
140	140,0	—	140,9	—	2,8
160	160,0	—	161,0	—	3,2
180	180,0	—	181,1	—	3,6
200	200,0	—	201,2	—	4,0
225	225,0	—	226,4	—	4,5
250	250,0	—	251,5	—	5,0
280	280,0	282,6	281,7	—	9,8
315	315,0	317,9	316,9	—	11,1
355	355,0	358,2	357,2	—	12,5
400	400,0	403,6	402,4	—	14,0
450	450,0	454,1	452,7	—	15,6
500	500,0	504,5	503,0	—	17,5
560	560,0	565,0	563,4	—	19,6
630	630,0	635,7	633,8	—	22,1

1) Le mesurage de l'ovalisation doit être effectué sur le lieu de fabrication selon l'ISO 3126.

2) Pour les tubes en couronnes avec  $d_n \leq 63$  mm, le degré K s'applique, pour les tubes avec  $d_n \geq 75$  mm, l'ovalisation maximale est spécifiée par accord.

## 6.3 Épaisseur de paroi et tolérance

### 6.3.1 Épaisseur minimale de paroi

Les valeurs de SDR les plus couramment usitées sont 17,6 et 11. Pour des applications spécifiques, d'autres valeurs de SDR peuvent être utilisées mais elles doivent être prises dans les séries de l'ISO 4065 et de l'ISO 161-1. Le tableau 4 donne les épaisseurs minimales de paroi,  $e_{y,min}$ , de ces deux séries (SDR) de tubes qui sont le plus souvent utilisées pour le gaz.