

NORME
INTERNATIONALE

ISO
4427

Première édition
1996-12-15

**Tubes en polyéthylène (PE) destinés à
l'alimentation en eau — Spécifications**

iTeh STANDARD PREVIEW

Polyethylene (PE) pipes for water supply — Specifications
(standards.iteh.ai)

ISO 4427:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba84024-5317-40cb-9e43-e83c01a332c5/iso-4427-1996>



Numéro de référence
ISO 4427:1996(F)

	Page
Sommaire	
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Matière	3
3.1 Compositions	3
3.2 Dispersion des pigments dans les compositions	3
3.3 Stabilité thermique	3
3.4 Matière recyclée	3
3.5 Action des tubes destinés à véhiculer de l'eau pour la consommation humaine sur la qualité de cette eau	3
3.6 Désignation et classification	4
3.7 Indice de fluidité à chaud et masse volumique	5
4 Caractéristiques géométriques	5
4.1 Dimension des tubes: diamètres extérieurs, pressions nominales et épaisseurs de paroi	5
4.2 Ovalisation	5
4.3 Longueur des tubes	9
4.4 Facteurs de réduction de pression des systèmes de canalisations en polyéthylène utilisés à des températures supérieures à 20 °C	9
5 Caractéristiques mécaniques	11
5.1 Résistance hydrostatique	11
5.2 Contre-essai en cas de défaillance à 80 °C	11
6 Caractéristiques physiques	11
6.1 Stabilité thermique des tubes fabriqués en PE 63, PE 80 et PE 100	11
6.2 Retrait longitudinal à chaud	11
6.3 Résistance aux intempéries des tubes non noirs	12
7 Compatibilité au soudage	12
8 Marquage	12
Annexe	
A Mode opératoire pour l'exposition aux intempéries	13

© ISO 1996

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

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.

iTeh STANDARD PREVIEW

La Norme internationale ISO 4427 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 2, *Tubes et raccords en matières plastiques pour adduction et distribution d'eau*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba84024-5317-40cb-9e43-c65e69455205/iso-4427-1996>

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4427:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba84024-5317-40cb-9e43-e83c01a332c5/iso-4427-1996>

Tubes en polyéthylène (PE) destinés à l'alimentation en eau — Spécifications

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques requises des tubes en polyéthylène (PE) utilisés pour les conduites maîtresses et les branchements enterrés, ainsi que pour l'alimentation en eau, à la fois à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Elle prescrit, en outre, certaines caractéristiques générales de la matière utilisée pour les tubes, et comporte un schéma de classification.

La présente Norme internationale est applicable aux tubes dont la pression nominale est de PN 3,2, PN 4, PN 6, PN 8, PN 10, PN 12,5 et PN 16, et les diamètres extérieurs nominaux compris entre 16 et 1 600 (voir l'ISO 161-1), conçus pour le transport de l'eau sous pression à une température comprise entre 0 °C et 45 °C pour des applications générales, ainsi que pour l'alimentation en eau potable.

NOTE 1 — Certains pays peuvent exiger une couleur d'identification spécifique pour les tubes conçus pour l'eau destinée à la consommation humaine. [https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba84024-5317-40cb-9e43-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba84024-5317-40cb-9e43-e83c01a332c5/iso-4427-1996)

Pour des températures comprises entre 20 °C et 40 °C, il faut appliquer le facteur de réduction de la pression donné à la figure 1 si les résultats de l'extrapolation obtenue conformément à l'ISO/TR 9080 montrent que cela est possible.

Lorsque des tubes en PE sont utilisés en surface, il convient de les protéger contre les rayonnements UV conformément aux conditions de pose recommandées.

NOTE 2 — Certaines exigences, valeurs ou remarques mentionnées sont extraites, pour information, des Normes internationales appropriées.

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 l'édition la plus récente 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 161-1:1996, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Diamètres extérieurs nominaux et pressions nominales — Partie 1: Série métrique.*

ISO 1133:1996, *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 la pression interne — Méthode d'essai.*

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 4607:1978, *Plastiques — Méthode d'exposition aux intempéries.*

ISO 6259-1:—¹⁾, *Tubes en matières thermoplastiques — Détermination des caractéristiques en traction — Partie 1: Méthode générale d'essai.*

ISO 6259-3:—¹⁾, *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/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:—²⁾, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Dimensions et tolérances — Partie 1: Série métrique.*

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

ISO 13761:1996, *Tubes et raccords en matières plastiques — Facteurs de réduction de pression des canalisations en polyéthylène utilisées à des températures supérieures à 20 °C.*

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

Guide pour la qualité de l'eau potable, Volume 1: Recommandations, OMS, Genève, 1984.

Directive du Conseil de la CEE du 15 juillet 1980 sur la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine — Journal officiel des Communautés Européennes, L229, pp.11 à 29.

1) À publier.

2) À publier. (Révision de l'ISO 3606:1976, de l'ISO 3607:1977, de l'ISO 3608:1976 et de l'ISO 3609:1977)

3 Matière

3.1 Compositions

3.1.1 Généralités

Les tubes doivent être fabriqués à partir de polyéthylène contenant seulement les antioxydants, les stabilisants UV et les pigments nécessaires à la fabrication de tubes conformes à la présente spécification et à leur usage final, y compris, si possible, l'assemblage par soudage. Les tubes pour l'alimentation en eau potable doivent être noirs, bleus, ou noirs avec des bandes bleues.

3.1.2 Tubes noirs

La teneur en noir de carbone des tubes noirs, mesurée conformément à l'ISO 6964, doit être de $(2,25 \pm 0,25)$ % en masse.

3.1.3 Tubes et bandes bleus

L'utilisation de la couleur bleue ou de la couleur noire avec des bandes bleues doit être spécifiée conformément aux réglementations nationales.

La matière des bandes doit être du même type de résine que celle utilisée pour la composition de base du tube.

3.2 Dispersion des pigments dans les compositions

3.2.1 Dispersion du noir de carbone

La dispersion du noir de carbone doit être inférieure ou égale à la classe 3 lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 11420.

ISO 4427:1996

3.2.2 Dispersion des pigments bleus

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba84024-5317-40cb-9e43-e83c01a332c5/iso-4427-1996>

La dispersion du pigment bleu doit être inférieure ou égale à la classe 3 lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 13949.

3.3 Stabilité thermique

Si l'essai est réalisé conformément à l'ISO/TR 10837, les PE 63, PE 80 et PE 100 doivent avoir un temps d'induction minimal de 20 min à la température de 200 °C ou une durée correspondante à la température de 210 °C, à condition qu'il y ait une bonne corrélation entre les résultats obtenus respectivement à 200 °C et à 210 °C.

En cas de litige, la température d'essai doit être de 200 °C.

3.4 Matière recyclée

L'usage de la matière de recyclage, non souillée, provenant de la propre production d'un fabricant de tubes, conformes à la présente spécification, est possible si cette matière est à base de la même résine que celle utilisée pour la fabrication considérée.

3.5 Action des tubes destinés à véhiculer de l'eau pour la consommation humaine sur la qualité de cette eau

Lorsqu'elles sont utilisées dans les conditions pour lesquelles elles furent conçues, les matières en contact avec l'eau potable ou susceptibles de l'être, ne doivent présenter aucun risque de toxicité, ne pas favoriser le

développement microbien, ne donner à l'eau aucun goût ni odeur désagréables et ne provoquer aucune turbidité ni décoloration de celle-ci.

Les concentrations en substances, agents chimiques et biologiques extraits des matières en contact avec l'eau potable et les mesures des paramètres organoleptiques/physiques concernés ne doivent pas dépasser les valeurs maximales recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé dans sa publication *Guide pour la qualité de l'eau potable*, Volume 1: *Recommandations*, ou comme le spécifie la Directive du Conseil de la CEE du 15 juillet 1980 sur la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine, la valeur la plus stricte dans chaque cas.

NOTE — Si la qualité locale de l'eau ou les conditions de sécurité l'exigent, certaines prescriptions supplémentaires peuvent s'appliquer.

3.6 Désignation et classification

La composition doit être désignée par le type de matière (par exemple PE 80), selon le niveau applicable de la résistance minimale requise (MRS) spécifiée dans le tableau 1, lorsque la limite inférieure de confiance σ_{LCL} pour la composition est déterminée conformément à l'ISO/TR 9080 et que cette σ_{LCL} est classée conformément à l'ISO 12162 afin d'obtenir la MRS.

Le fabricant de la composition, ou le fabricant de tubes dans le cas de l'emploi d'un mélange maître, doit certifier la validité de la désignation.

La contrainte de calcul σ_s d'un tube doit être obtenue en appliquant un coefficient global de service, C , supérieur ou égal à 1,25 à la valeur de la MRS de la matière.

NOTE — Il est possible qu'en raison des conditions de service et du milieu ambiant les ingénieurs souhaitent appliquer un coefficient global de service plus élevé en conformité avec l'ISO 12162.

Tableau 1 — Désignation de la matière

ISO 4427:1996
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ba34024-5317-40e83c01a332c5/iso-4427-1996

Désignation de la matière	MRS à 50 ans et 20 °C	Contrainte de calcul maximale admissible, σ_s
	MPa	MPa
PE 100	10	8
PE 80	8	6,3
PE 63	6,3	5
PE 40	4	3,2
PE 32	3,2	2,5

La relation entre la MRS et la σ_s pour les différents coefficients C est donnée dans le tableau 2.

Tableau 2 — Relation entre la MRS, la σ_s et le coefficient C à 20 °C

Contrainte de calcul du tube, σ_s MPa	Résistance minimale requise de la matière MPa				
	10	8	6,3	4	3,2
	Coefficient global de service, C				
8	1,25				
6,3	1,6	1,25			
5	2	1,6	1,25		
4	2,5	2	1,6		
3,2	3,2	2,5	2	1,25	
2,5	—	3,2	2,5	1,6	1,25

3.7 Indice de fluidité à chaud et masse volumique

Le fabricant de tubes doit mettre en évidence la masse volumique et l'indice de fluidité à chaud de la composition de base.

L'indice de fluidité à chaud, mesuré conformément à l'ISO 1133, doit être conforme aux conditions suivantes:

- l'indice de fluidité à chaud de la composition ne doit pas s'écarter de plus de ± 30 % de la valeur spécifiée par le fabricant de la composition;
- la variation de l'indice de fluidité à chaud pendant la transformation, c'est-à-dire la différence entre la valeur mesurée sur la matière sous forme de tube et celle mesurée sur la composition elle-même, doit être inférieure ou égale à 25 %.

4 Caractéristiques géométriques

4.1 Dimension des tubes: diamètres extérieurs, pressions nominales et épaisseurs de paroi

4.1.1 Les dimensions des tubes doivent être mesurées conformément à l'ISO 3126.

4.1.2 Les diamètres extérieurs nominaux doivent être conformes à l'ISO 161-1. Les diamètres extérieurs nominaux et les épaisseurs de paroi correspondant aux pressions nominales, retenus, sont donnés dans le tableau 3 ($\sigma_s = 8$ MPa), le tableau 4 ($\sigma_s = 6,3$ MPa), le tableau 5 ($\sigma_s = 5$ MPa) et le tableau 6 ($\sigma_s = 2,5$ MPa et 3,2 MPa).

4.1.3 Les tolérances sur les diamètres extérieurs doivent être conformes à l'ISO 11922-1, à savoir:

- classe A pour les tubes avec une tolérance normale (NT);
- classe B pour les tubes avec une tolérance serrée (CT).

4.1.4 Les épaisseurs nominales de paroi e_n , conformes à l'ISO 4065 (toutefois, en raison des techniques de raccordement, l'épaisseur nominale de paroi la plus petite est limitée à 2,3 mm), correspondent aux pressions nominales retenues données dans le tableau 3 ($\sigma_s = 8$ MPa), le tableau 4 ($\sigma_s = 6,3$ MPa), le tableau 5 ($\sigma_s = 5$ MPa) et le tableau 6 ($\sigma_s = 2,5$ MPa et 3,2 MPa).

La tolérance sur l'épaisseur minimale de paroi admise en un point quelconque $e_{y,\min}$, correspondant à l'épaisseur nominale de paroi e_n , doit être conforme à l'ISO 11922-1, à savoir:

- classe T pour $e_{y,\min} \leq 16$ mm;
- classe U pour $e_{y,\min} > 16$ mm.

4.2 Ovalisation

L'ovalisation des tubes à la sortie de l'extrusion mais avant l'enroulement doit être conforme à l'ISO 11922-1, à savoir:

- classe K pour PE 32 et PE 40;
- classe N pour PE 63, PE 80 et PE 100.

La diamètre minimal d'enroulement des tubes en couronnes doit être au moins égal à $18 \times d_n$ et être tel que tout vrillage soit évité.

Il est possible qu'un appareil de réenroulement soit nécessaire pour les tubes en couronnes.

Tableau 3 — Tubes en polyéthylène avec une contrainte de calcul σ_s de 8 MPa

Diamètre extérieur nominal d_n	Série de tubes ¹⁾		
	S 8	S 6,3	S 5
	Rapport des dimensions normalisées		
	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11
	Pression nominale PN ²⁾ pour $\sigma_s = 8$ MPa		
PN 10	PN 12,5	PN 16	
Épaisseur nominale de paroi, e_n mm			
32	—	—	3,0
40	—	—	3,7
50	—	—	4,6
63	—	4,7	5,8
75	4,5	5,6	6,8
90	5,4	6,7	8,2
110	6,6	8,1	10,0
125	7,4	9,2	11,4
140	8,3	10,3	12,7
160	9,5	11,8	14,6
180	10,7	13,3	16,4
200	11,9	14,7	18,2
225	13,4	16,6	20,5
250	14,8	18,4	22,7
280	16,6	20,6	25,4
315	18,7	23,2	28,6
355	21,1	26,1	32,2
400	23,7	29,4	36,3
450	26,7	33,1	40,9
500	29,7	36,8	45,4
560	33,2	41,2	50,8
630	37,4	46,2	57,2
710	42,1	52,2	—
800	47,4	58,8	—
900	53,3	—	—
1 000	59,3	—	—

1) La série de tubes est dérivée du rapport σ_s/p_{PMS} , où σ_s est la contrainte de calcul à 20 °C et p_{PMS} la pression maximale de service des tubes à 20 °C.

2) La pression nominale PN correspond à la pression maximale de service p_{PMS} , en bars, du tube à 20 °C.

Tableau 4 — Tubes en polyéthylène avec une contrainte de calcul σ_s de 6,3 MPa

Diamètre extérieur nominal d_n	Série de tubes ¹⁾				
	S 10	S 8	S 6,3	S 5	S 4
	Rapport des dimensions normalisées				
	SDR 21	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11	SDR 9
Pression nominale PN ²⁾ pour $\sigma_s = 6,3$ MPa					
PN 6 ³⁾	PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	
Épaisseur nominale de paroi, e_n mm					
16	—	—	—	—	2,3
20	—	—	—	—	2,3
25	—	—	—	2,3	2,8
32	—	—	—	3,0	3,6
40	—	—	—	3,7	4,5
50	—	—	—	4,6	5,6
63	—	—	4,7	5,8	7,1
75	—	4,5	5,6	6,8	8,4
90	4,3	5,4	6,7	8,2	10,1
110	5,3	6,6	8,1	10,0	12,3
125	6,0	7,4	9,2	11,4	14,0
140	6,7	8,3	10,3	12,7	15,7
160	7,7	9,5	11,8	14,6	17,9
180	8,6	10,7	13,3	16,4	20,1
200	9,6	11,9	14,7	18,2	22,4
225	10,8	13,4	16,6	20,5	25,2
250	11,9	14,8	18,4	22,7	27,9
280	13,4	16,6	20,6	25,4	31,3
315	15,0	18,7	23,2	28,6	35,2
355	16,9	21,1	26,1	32,2	39,7
400	19,1	23,7	29,4	36,3	44,7
450	21,5	26,7	33,1	40,9	50,3
500	23,9	29,7	36,8	45,4	55,8
560	26,7	33,2	41,2	50,8	—
630	30,0	37,4	46,3	57,2	—
710	33,9	42,1	52,2	—	—
800	38,1	47,4	58,8	—	—
900	42,9	53,3	—	—	—
1 000	47,7	59,3	—	—	—
1 200	57,2	—	—	—	—
1 400	—	—	—	—	—
1 600	—	—	—	—	—

1) La série de tubes est dérivée du rapport σ_s/p_{PMS} , où σ_s est la contrainte de calcul à 20 °C et p_{PMS} la pression maximale de service des tubes à 20 °C.

2) La pression nominale PN correspond à la pression maximale de service p_{PMS} , en bars, du tube à 20 °C.

3) La pression nominale de 6,3 bar (0,63 MPa) a été utilisée pour les besoins du calcul.