



Norme  
internationale

**ISO 16486-2**

**Systèmes de canalisations en  
matières plastiques pour la  
distribution de combustibles  
gazeux — Systèmes de canalisations  
en polyamide non plastifié (PA-U)  
avec assemblages par soudage et  
assemblages mécaniques —**

Troisième édition  
2024-11

Partie 2:  
**Tubes**

[ISO 16486-2:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024>

*Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels —  
Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion  
jointing and mechanical jointing —*

*Part 2: Pipes*

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 16486-2:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2024

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
3.1 Termes relatifs aux caractéristiques géométriques .....	2
3.2 Termes relatifs à la matière .....	2
3.3 Termes relatifs aux assemblages .....	3
3.4 Termes abrégés .....	3
<b>4 Composition</b> .....	<b>3</b>
<b>5 Caractéristiques générales</b> .....	<b>3</b>
5.1 Aspect .....	3
5.2 Couleur .....	3
5.3 Compatibilité au soudage .....	3
<b>6 Caractéristiques géométriques</b> .....	<b>3</b>
6.1 Mesurage des dimensions .....	3
6.2 Diamètres extérieurs moyens, faux-rond et leurs tolérances .....	4
6.3 Épaisseurs de paroi et tolérances .....	4
6.3.1 Épaisseur de paroi minimale .....	4
6.3.2 Tolérances d'épaisseur de paroi en un point quelconque .....	5
<b>7 Caractéristiques mécaniques</b> .....	<b>6</b>
7.1 Conditionnement .....	6
7.2 Exigences .....	6
<b>8 Caractéristiques physiques</b> .....	<b>9</b>
8.1 Conditionnement .....	9
8.2 Exigences .....	9
<b>9 Marquage</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A (normative) Technique d'obturation par écrasement</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe B (informative) Exemples de l'absorption d'eau dans le temps en fonction de l'épaisseur de l'échantillon</b> .....	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré 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*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 155, *Systèmes de canalisations et de gaines en plastiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 16486-2:2020), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes :

- les références dans l'Introduction ont été mises à jour ;
- une note a été ajoutée dans l'introduction pour fournir des informations concernant l'aptitude à l'emploi des systèmes de canalisations en PA-U pour l'hydrogène à 100 % et ses mélanges avec du gaz naturel ;
- les symboles qui ont été supprimés dans l'ISO 16486-1 (mais qui sont utilisés dans ce document) ont été définis dans le présent document ;
- une référence à l'ISO 12176-5 a été ajoutée dans la Note à l'Article 9 ;
- la bibliographie a été étendue.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16486 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Le présent document spécifie les exigences pour un système de canalisations et ses composants en polyamide non plastifié (PA-U) destiné à être utilisé pour la distribution de combustibles gazeux.

NOTE 1 Des informations supplémentaires sur l'aptitude à l'emploi des systèmes de canalisations en PA-U pour l'hydrogène et ses mélanges sont données dans l'ISO 16486-1:2023, Annexe D.

Les exigences et les méthodes d'essai pour la matière et les composants du système de canalisations sont spécifiées dans l'ISO 16486-1, l'ISO 16486-3 et l'ISO 16486-4.

Les caractéristiques d'aptitude à l'emploi du système et les paramètres de soudage sont traités dans l'ISO 16486-5.

Les pratiques recommandées pour l'installation sont données dans l'ISO 16486-6, qui n'est pas transposée comme Norme européenne dans le cadre de l'Accord de Vienne.

NOTE 2 Les pratiques recommandées pour l'installation sont aussi données dans la CEN/TS 12007-6,<sup>[12]</sup> qui a été élaborée par le comité technique CEN/TC 234, *Infrastructures gazières*.

L'évaluation de la conformité du système est traitée dans l'ISO/TS 16486-7.

La formation et l'évaluation des opérateurs de soudage sont traitées dans l'ISO/TS 16486-8.

L'ISO 16486-1, l'ISO 16486-2, l'ISO 16486-3, l'ISO 16486-5, l'ISO 16486-6, l'ISO/TS 16486-7 et l'ISO/TS 16486-8 ont été élaborées par l'ISO/TC 138/SC 4. L'ISO 16486-4 a été élaborée par l'ISO/TC 138/SC 7.

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 16486-2:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024>



# Systemes de canalisations en matieres plastiques pour la distribution de combustibles gazeux — Systemes de canalisations en polyamide non plastifie (PA-U) avec assemblages par soudage et assemblages mecaniques —

## Partie 2: Tubes

### 1 Domaine d'application

Le present document specifie les proprietes physiques et mecaniques des tubes en polyamide non plastifie (PA-U) conformement a l'ISO 16486-1, destines a etre enterrés et utilisés pour la distribution de combustibles gazeux.

Il specifie également les parametres d'essai pour les methodes d'essai auxquelles il fait reference.

La serie ISO 16486 s'applique aux systemes de canalisations en PA-U dont les composants sont raccordes par des assemblages par soudage et/ou par des assemblages mecaniques.

En particulier, le present document definit les caracteristiques dimensionnelles et les exigences pour le marquage des tubes.

Les tubes conformes au present document sont généralement assembles par des techniques mecaniques, par electrosoudage ou par soudage bout a bout.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du present document. Pour les references datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les references non datées, la dernière édition du document de reference s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 291, *Plastiques — Atmospheres normales de conditionnement et d'essai*

ISO 307, *Plastiques — Polyamides — Détermination de l'indice de viscosité*

ISO 1133-2, *Plastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR) — Partie 2: Méthode pour les matériaux sensibles à l'historique temps-température et/ou à l'humidité*

ISO 1167-1, *Tubes, raccords et assemblages en matieres thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la pression interne — Partie 1: Méthode générale*

ISO 1167-2, *Tubes, raccords et assemblages en matieres thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la pression interne — Partie 2: Préparation des éprouvettes tubulaires*

ISO 2505, *Tubes en matieres thermoplastiques — Retrait longitudinal à chaud — Méthode d'essai et parametres*

ISO 3126, *Systemes de canalisations en plastiques — Composants en plastiques — Détermination des dimensions*

ISO 6259-1, *Tubes en matieres thermoplastiques — Détermination des caracteristiques en traction — Partie 1: Méthode générale d'essai*

ISO 6259-3, *Tubes en matières thermoplastiques — Détermination des caractéristiques en traction — Partie 3: Tubes en polyoléfines*

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

ISO 13477, *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 à état constant (essai S4)*

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

ISO 16486-1, *Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles gazeux — Systèmes de canalisations en polyamide non plastifié (PA-U) avec assemblages par soudage et assemblages mécaniques — Partie 1: Généralités*

EN 12106, *Systèmes de canalisations en plastique — Tubes en polyéthylène (PE) — Méthode d'essai de résistance à la pression interne après application de l'écrasement*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16486-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

— ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia : disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

#### 3.1 Termes relatifs aux caractéristiques géométriques

##### 3.1.1

##### faux-rond

<tube ou raccord> différence entre le diamètre extérieur maximal mesuré et le diamètre extérieur minimal mesuré dans le même plan de section transversale d'un tube ou du bout mâle d'un raccord

##### 3.1.2

##### diamètre extérieur moyen minimal

$d_{em,min}$

valeur minimale du diamètre extérieur moyen, spécifiée pour une dimension nominale donnée

##### 3.1.3

##### diamètre extérieur moyen maximal

$d_{em,max}$

valeur maximale du diamètre extérieur moyen, spécifiée pour une dimension nominale donnée

##### 3.1.4

##### épaisseur de paroi nominale

$e_n$

épaisseur de la paroi, en millimètres, correspondant à l'épaisseur minimale de paroi,  $e_{min}$

#### 3.2 Termes relatifs à la matière

##### 3.2.1

##### matière vierge

matière sous forme de granulés ou de poudre qui n'a pas été préalablement transformée autrement que pour son mélangeage, et à laquelle il n'a été ajoutée aucune matière rebroyée ou recyclable

### 3.3 Termes relatifs aux assemblages

#### 3.3.1

##### **obturation par écrasement**

écoulement de gaz restreint par écrasement du tube, lorsque celui-ci est comprimé entre deux mâchoires de telle sorte que l'écartement entre elles soit inférieur à deux fois l'épaisseur de paroi nominale

### 3.4 Termes abrégés

MVR indice de fluidité à chaud en volume

SDR rapport des dimensions nominales

## 4 Composition

La composition utilisée pour fabriquer les tubes doit être conforme à l'ISO 16486-1.

Les tubes doivent être fabriqués à partir de matière vierge. La matière rebroyée ne doit pas être utilisée.

## 5 Caractéristiques générales

### 5.1 Aspect

Les surfaces internes et externes des tubes, examinées sans grossissement, doivent être lisses, propres et exemptes de stries, cavités, et autres défauts superficiels susceptibles d'altérer les performances du tube. Les extrémités des tubes doivent être coupées nettement et perpendiculairement à l'axe du tube.

### 5.2 Couleur

La couleur des tubes doit être jaune ou noire.

NOTE En outre, les tubes PA-U noirs peuvent être identifiés par des bandes jaunes ou orange, selon la préférence nationale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/c9d185ae-f8e9-4f2b-8345-81e1ad8fbca6/iso-16486-2-2024>

### 5.3 Compatibilité au soudage

Les tubes en PA-U 11 doivent être uniquement assemblés par fusion à des tubes et/ou des composants en PA-U 11.

Les tubes en PA-U 12 doivent être uniquement assemblés par fusion à des tubes et/ou des composants en PA-U 12.

Les tubes en PA-U ne sont pas compatibles pour le soudage avec des tubes et/ou des composants fabriqués à partir d'autres polymères.

NOTE Les méthodes d'essai pour assurer la soudabilité sont données dans l'ISO 16486-3 et l'ISO 16486-5.

## 6 Caractéristiques géométriques

### 6.1 Mesurage des dimensions

Les dimensions doivent être mesurées conformément à l'ISO 3126 à  $(23 \pm 2)$  °C, après un conditionnement pendant au moins 4 h. Le mesurage ne doit pas être effectué moins de 24 h après la fabrication.

## 6.2 Diamètres extérieurs moyens, faux-rond et leurs tolérances

Le diamètre extérieur moyen du tube,  $d_{em}$ , le faux-rond et leurs tolérances doivent être conformes au [Tableau 1](#).

Pour le diamètre extérieur moyen maximal, les tolérances de qualité B de l'ISO 11922-1 doivent s'appliquer.

**Tableau 1 — Diamètres extérieurs moyens et faux-rond**

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur nominal $d_n$	Diamètre extérieur moyen		Faux-rond absolu maximal <sup>a</sup>	
	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	Qualité K <sup>b</sup>	Qualité N <sup>c</sup>
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	281,7	—	9,8
315	315,0	316,9	—	11,1
355	355,0	357,2	—	12,5
400	400,0	402,4	—	14,0
450	450,0	452,7	—	d
500	500,0	503,0	—	c, d
560	560,0	563,4	—	d
630	630,0	633,8	—	d

<sup>a</sup> Le mesurage du faux-rond doit être réalisé sur le lieu de fabrication conformément à l'ISO 3126.

<sup>b</sup> Pour le tube enroulé avec  $d_n \leq 63$  mm, la qualité K conformément à l'ISO 11922-1 s'applique pour le tube avec  $d_n \geq 75$  mm, le faux-rond maximal doit être spécifié par accord.

<sup>c</sup> Qualité N conformément à l'ISO 11922-1.

<sup>d</sup> Le faux-rond maximal doit être spécifié par accord.

## 6.3 Épaisseurs de paroi et tolérances

### 6.3.1 Épaisseur de paroi minimale

L'épaisseur de paroi minimale,  $e_{min}$ , doit être conforme au [Tableau 2](#). Les tubes de petit diamètre sont caractérisés par leur épaisseur de paroi. Les tubes de grand diamètre sont caractérisés par leur rapport des dimensions nominales (SDR).

L'utilisation de tout SDR déduit des séries de tubes S données selon l'ISO 4065 et l'ISO 161-1 est autorisée.

NOTE Afin de réduire au minimum les possibilités d'endommager les tubes à gaz de petit diamètre par des influences extérieures, l'utilisation de tubes d'une épaisseur de paroi d'au moins 3,0 mm, même si elle est supérieure à la valeur minimale du SDR, peut être envisagée.