NORME INTERNATIONALE

ISO 16486-1

Deuxième édition
2020-08

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

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

Part 1: General

Numéro de référence
ISO 16486-1:2020(F)

© ISO 2020



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**

Introduction ..... **vi**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **2**
3.1 Caractéristiques géométriques 3
3.2 Matières 4
3.3 Caractéristiques de la matière 4
3.4 Relatives aux conditions de service 5

4 Symboles et abréviations **5**
4.1 Symboles 5
4.2 Abréviations 6

5 Matière **6**
5.1 Matière des composants 6
5.2 Composition 6
5.2.1 Additifs 6
5.2.2 Couleur 6
5.2.3 Composition pour l'identification 6
5.2.4 Matière rebroyée 6
5.2.5 Caractéristiques 6
5.2.6 Changement de formulation de composition 9
5.3 Compatibilité au soudage 9
5.4 Classification et désignation 9
5.5 Pression maximale de service (MOP) 10
5.6 Effets du transport d'hydrocarbures liquides et d'hydrogène 10

Annexe A (normative) **Évaluation du degré dispersion des pigments ou du noir de carbone dans compositions de polyamide non plastifié** **11**

Annexe B (normative) **Résistance chimique** **15**

Annexe C (normative) **Contrainte de paroi à la rupture** **18**

Annexe D (informative) **Exposition continue aux hydrocarbures liquides due au transport de fluides ou à la contamination du sol** **20**

Annexe E (informative) **Résistance à la perméation pour différents gaz** **21**

Bibliographie **24**

© ISO 2020 – Tous droits réservés

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).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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.

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 deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16486-1:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle remplace également l'ISO 16486-1:2012/Amd 1:2014.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— dans le paragraphe 5.2.5, les caractéristiques comprennent la nécessité de saturer les tubes pour les essais de LTHS;

— dans le Tableau 1, la teneur en noir de carbone est égale à (1,0 à 2,5) % (en masse);

— dans le Tableau 2, la durée de conditionnement avant les essais de résistance hydrostatique est passée de 6 h à 16 h, en accord avec ce qui est indiqué dans l'en-tête du tableau;

— dans le paragraphe 5.2.6, le changement de composition fait référence à la PPI TR-3 en tant que recommandation;

— ajout d'une nouvelle Annexe D informative - Exposition continue aux hydrocarbures liquides due au transport de fluides ou à la contamination du sol;

— ajout d'une nouvelle Annexe E informative - Résistance à la perméation pour différents gaz.

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

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

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.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Introduction

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

Les exigences et les méthodes d'essai pour les composants du système de canalisations sont spécifiées dans l'ISO 16486-2, 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.

L'évaluation de la conformité du système fera l'objet de la future ISO/TS 16486-7[1)].

NOTE 1 Les pratiques recommandées pour l'installation sont aussi données dans le CEN/TS 12007-6, qui a été élaboré par le Comité technique CEN/TC 234, *Infrastructures gazières.*

NOTE 2 La Bibliographie fournit une liste de normes ASTM relatives aux tubes et raccords en polyamide destinés à la distribution de gaz [1][2][3][4].

Les parties 1 (le présent document), 2, 3, 5 et 6 (ainsi que la future partie 7) ont été élaborées par l'ISO/TC 138/SC 4. La partie 4 a été élaborée par l'ISO/TC 138/SC 7.

1) En cours de préparation. Stade au moment de la publication: ISO/WD TS 16486-7:2020.

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

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**

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les propriétés générales des compositions de polyamide non plastifié (PA-U) pour la fabrication de tubes, raccords et robinets fabriqués à partir de la composition, destinés à être enterrés et utilisés pour la distribution de combustibles gazeux. Il spécifie également les paramètres d'essai pour les méthodes d'essai auxquelles il fait référence.

La série ISO 16486 s'applique aux systèmes de canalisations en PA-U dont les composants sont raccordés par des assemblages par soudage et/ou par des assemblages mécaniques.

Ce document établit un schéma de calcul et de conception sur lequel baser la pression maximale de service (MOP) d'un système de canalisations en PA-U.

2 Références normatives

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

ISO 179-1, *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy — Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

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

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

ISO 472, *Plastiques — Vocabulaire*

ISO 527-1, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1: Principes généraux*

ISO 527-2, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*

ISO 1043-1, *Plastiques — Symboles et termes abrégés — Partie 1: Polymères de base et leurs caractéristiques spéciales*

ISO 1110, *Plastiques — Polyamides — Conditionnement accéléré d'éprouvettes*

ISO 1167-1, *Tubes, raccords et assemblages en matières 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 matières thermoplastiques pour le transport des fluides — Détermination de la résistance à la pression interne — Partie 2: Préparation des éprouvettes tubulaires*

© ISO 2020 – Tous droits réservés

ISO 1183-1, *Plastiques — Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires — Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage*

ISO 1183-2, *Plastiques — Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires — Partie 2: Méthode de la colonne à gradient de masse volumique*

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

ISO 6259-1, *Tubes en matières thermoplastiques — Détermination des caractéristiques 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 6964, *Tubes et raccords en polyoléfines — Détermination de la teneur en noir de carbone par calcination et pyrolyse — Méthode d'essai*

ISO 9080, *Systèmes de canalisations et de gaines en matières plastiques — Détermination de la résistance hydrostatique à long terme des matières thermoplastiques sous forme de tubes par extrapolation*

ISO 12162, *Matières thermoplastiques pour tubes et raccords pour applications avec pression — Classification, désignation et coefficient de calcul*

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 13478, *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, *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 13954, *Tubes et raccords en matières plastiques — Essai de décohésion par pelage des assemblages électrosoudables en polyéthylène (PE) de diamètres extérieurs nominaux supérieurs ou égaux à 90 mm*

ISO 15512, *Plastiques — Dosage de l'eau*

ISO 16396-1, *Plastiques — Matériaux polyamides (PA) pour moulage et extrusion — Partie 1: Système de désignation, marquage des produits et base de spécification*

ISO 16396-2, *Plastiques — Matériaux polyamides (PA) pour moulage et extrusion — Partie 2: Préparation des éprouvettes et détermination des propriétés*

ISO 16486-5, *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 5: Aptitude à l'emploi du système*

ISO 16871, *Systèmes de canalisations et de gaines en matières plastiques — Tubes et raccords en matières plastiques — Méthode pour l'exposition directe aux intempéries*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 472, l'ISO 1043-1 et l'ISO 16396-1, 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

© ISO 2020 – Tous droits réservés

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

3.1 Caractéristiques géométriques

3.1.1
diamètre extérieur nominal
d_n
diamètre extérieur spécifié d'un composant, qui est identique au *diamètre extérieur moyen minimal* (3.1.4), $d_{em,min}$

Note 1 à l'article: Il est exprimé en millimètres.

3.1.2
diamètre extérieur en un point quelconque
d_e
diamètre extérieur mesuré dans sa section transversale à un point quelconque d'un tube ou du bout mâle d'un raccord, arrondi au 0,1 mm supérieur le plus proche

3.1.3
diamètre extérieur moyen
d_{em}
longueur mesurée de la circonférence externe d'un tube ou du bout mâle d'un raccord, divisée par π (≈ 3,142) et arrondie au 0,1 mm supérieur le plus proche

3.1.4
diamètre extérieur moyen minimal
$d_{em,min}$
valeur minimale du *diamètre extérieur moyen* (3.1.3) spécifiée pour une dimension nominale donnée

3.1.5
diamètre extérieur moyen maximal
$d_{em,max}$
valeur maximale du *diamètre extérieur moyen* (3.1.3) spécifiée pour une dimension nominale donnée

3.1.6
épaisseur de paroi nominale
e_n
épaisseur de la paroi, en millimètres, correspondant à l'épaisseur minimale de paroi, e_{min}

3.1.7
épaisseur de paroi en un point quelconque
e
épaisseur de paroi mesurée en un point quelconque de la circonférence d'un composant arrondie au 0,1 mm supérieur le plus proche

3.1.8
épaisseur de paroi minimale en un point quelconque
e_{min}
valeur minimale spécifiée de l'*épaisseur de paroi en un point quelconque* (3.1.7) de la circonférence d'un composant

3.1.9
rapport des dimensions nominales
SDR
rapport du *diamètre extérieur nominal* (3.1.1), d_n, d'un tube sur l'épaisseur de paroi nominale, e_n

© ISO 2020 – Tous droits réservés

3.2 Matières

3.2.1
composition
mélange homogène du polymère de base (PA-U) et d'additifs, à savoir, antioxydants, pigments, stabilisants U.V., en quantité nécessaire pour la transformation et l'utilisation des composants conformes aux exigences du présent document

3.2.2
matière rebroyée
matière provenant de la production interne d'un fabricant (de *compositions* [3.2.1] et de tubes, raccords ou robinets) qui a été rebroyée ou transformée en granulés pour être réutilisée par le même fabricant

3.3 Caractéristiques de la matière

3.3.1
limite inférieure de confiance de la résistance hydrostatique prévue
σ_{LPL}
grandeur ayant la dimension d'une contrainte, qui représente la limite inférieure de confiance à 97,5 % de la résistance hydrostatique prévue à une température θ et un temps t

Note 1 à l'article: La grandeur est exprimée en mégapascals (MPa).

Note 2 à l'article: La température, θ, est exprimée en degrés Celsius et le temps, t, est exprimé en années.

3.3.2
résistance minimale requise
MRS
valeur de σ_{LPL} (3.3.1) à une température de 20 °C et pour une durée de vie de 50 ans, arrondie à la valeur inférieure la plus proche de la série R10 ou de la série R20

Note 1 à l'article: La série R10 est conforme à l'ISO 3 [5] et la série R20 est conforme à l'ISO 497 [6].

3.3.3
résistance requise par catégorie, à une température θ et un temps t
$CRS_{\theta,t}$
valeur de σ_{LPL} (3.3.1) à une température θ et un temps t, arrondie à la valeur inférieure la plus proche de la série R10 ou de la série R20

Note 1 à l'article: La $CRS_{\theta,t}$ à 20 °C et pour une durée de 50 ans est égale à la MRS (3.3.2).

Note 2 à l'article: La température, θ, est exprimée en degrés Celsius et le temps, t, est exprimé en années.

Note 3 à l'article: La série R10 est conforme à l'ISO 3 [5] et la série R20 est conforme à l'ISO 497 [6].

3.3.4
coefficient de calcul
C
coefficient d'une valeur supérieure à 1, qui tient compte à la fois des conditions de service et des propriétés des composants d'un système de canalisations autres que celles qui sont prises en compte dans la limite inférieure de confiance

3.3.5
contrainte de calcul
σ_s
$\sigma_{s,\theta,t}$
contrainte obtenue en divisant la MRS (3.3.2) ou la CRSθ,t (3.3.3) par le *coefficient de calcul* (3.3.4), C, c'est-à-dire σ_s = MRS/C ou $\sigma_{s,\theta,t} = CRS_{\theta,t}/C$

© ISO 2020 – Tous droits réservés

3.4 Relatives aux conditions de service

3.4.1
combustible gazeux
tout combustible à l'état gazeux à une température de 15 °C, sous une pression d'un bar (0,1 MPa)

3.4.2
pression maximale de service
MOP
pression effective maximale du gaz dans le système de canalisations, exprimée en bar, qui est admise en utilisation continue

Note 1 à l'article: La MOP tient compte des caractéristiques physiques et mécaniques des composants d'un système de canalisations et l'influence du gaz sur ces caractéristiques.

4 Symboles et abréviations

4.1 Symboles

a_{cN}	résistance au choc Charpy avec entaille
C	coefficient de calcul
d_e	diamètre extérieur en un point quelconque
d_{em}	diamètre extérieur moyen
$d_{em,max}$	diamètre extérieur moyen maximal
$d_{em,min}$	diamètre extérieur moyen minimal
d_n	diamètre extérieur nominal
e	épaisseur de paroi en un point quelconque
e_{min}	épaisseur de paroi minimale en un point quelconque
e_n	épaisseur de paroi nominale
L	longueur
P	pression à l'éclatement
p_c	pression critique
Σ	est la contrainte de paroi à induire par la pression à l'éclatement
σ_{LPL}	limite inférieure de confiance de la résistance hydrostatique prévue
σ_s	contrainte de calcul

NOTE 1 Les symboles d_e et e correspondent aux symboles d_{ey} et e_y qui sont indiqués dans d'autres Normes internationales, par exemple l'ISO 11922-1 [7].

© ISO 2020 – Tous droits réservés