
**Tubes et raccords en matières
plastiques — Appareillage pour
l'assemblage par soudage des systèmes
en polyéthylène —**

Partie 1:
Soudage bout à bout

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing
polyethylene systems —*

Part 1: Butt fusion

ISO 12176-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa16/iso-12176-1-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 12176-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa66/iso-12176-1-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Configurations	2
5 Châssis et mâchoires	3
5.1 Généralités	3
5.2 Éléments de guidage	3
6 Transmission de la force à l'interface	7
6.1 Généralités	7
6.2 Systèmes manuels	7
6.3 Systèmes hydraulique et pneumatique	7
6.4 Système électrique	7
6.5 Performances	7
7 Raboteuse	8
7.1 Généralités	8
7.2 Performances	8
8 Plaque chauffante	8
8.1 Généralités	8
8.2 Dimensions	8
8.3 Matière et finition de surface	9
8.4 Système de chauffage	9
8.5 Performances	10
9 Alimentation en énergie	10
10 Méthodes d'essai	11
10.1 Bâti et mâchoires	11
10.2 Raboteuse et contrôle du jeu après le rabotage	12
10.3 Plaque chauffante	12
11 Équipement supplémentaire	15
12 Maintenance	16
13 Marquage sur la machine de soudage bout à bout	16
14 Autres informations fournies par le fabricant	16
Annexe A (normative) Exigences supplémentaires relatives aux performances des machines de soudage bout à bout automatiques	17
Annexe B (informative) Plan type de classification	18
Bibliographie	21

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 12176-1 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 12176-1:2006) qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 12176 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tubes et raccords en matières plastiques — Appareillage pour l'assemblage par soudage des systèmes en polyéthylène*:

- *Partie 1: Soudage bout à bout*
- *Partie 2: Électrosoudage*
- *Partie 3: Carte d'identification de l'opérateur*
- *Partie 4: Codage de la traçabilité*

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 12176-1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa76/iso-12176-1-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa76/iso-12176-1-2012>

Tubes et raccords en matières plastiques — Appareillage pour l'assemblage par soudage des systèmes en polyéthylène —

Partie 1: Soudage bout à bout

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12176 spécifie les caractéristiques générales et les exigences de performance des appareils pour l'assemblage bout à bout des systèmes en polyéthylène (PE) à l'aide de plaques chauffantes à résistance électrique.

Elle est applicable aux appareils mécaniques et manœuvrés par pression pour l'assemblage par soudage bout à bout des tubes et des raccords en PE, destinés à la distribution de combustibles gazeux, conformément à l'ISO 4437 et à l'ISO 8085-2, ou destinés au transport d'eau pour la consommation humaine, y compris l'eau brute avant traitement, et d'eau pour usage général, conformément à l'ISO 4427-2 et à l'ISO 4427-3.

La plage de températures ambiantes normales de travail dans laquelle la machine de soudage bout à bout est prévue de fonctionner est de - 10°C à + 40°C. L'utilisation en dehors de cette plage de températures fera l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur de la machine.

Les machines de soudage bout à bout avec un contrôleur automatique, sont également soumises aux exigences supplémentaires telles que données dans l'Annexe A.

NOTE Les exigences pour les machines peuvent être différentes pour des tubes de diamètres supérieurs à ceux indiqués dans la présente partie de l'ISO 12176.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 4287, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Termes, définitions et paramètres d'état de surface*

ISO 4427-2, *Systèmes de canalisations en plastique — Tubes et raccords en polyéthylène (PE) pour l'alimentation en eau — Partie 2: Tubes*

ISO 4427-3, *Systèmes de canalisations en plastique — Tubes et raccords en polyéthylène (PE) pour l'alimentation en eau — Partie 3: Raccords*

ISO 4437, *Canalisations enterrées en polyéthylène (PE) pour réseaux de distribution de combustibles gazeux — Série métrique — Spécifications*

ISO 8085-2, *Raccords en polyéthylène pour utilisation avec des tubes en polyéthylène pour la distribution de combustibles gazeux — Série métrique — Spécifications — Partie 2: Raccords à bouts mâles pour assemblage par soudage bout à bout, pour assemblage par soudage dans une emboîture au moyen d'outils chauffés et pour utilisation avec des raccords électrosoudables*

ISO 11414, *Tubes et raccords en matières plastiques — Préparation d'éprouvettes par assemblage tube/tube ou tube/raccord en polyéthylène (PE) par soudage bout à bout*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

bâti

ensemble autoporteur constitué par deux ou plusieurs guides et des mâchoires pour le tube

NOTE Cela comporte le mécanisme du chauffage et du soudage des tubes et/ou des raccords.

3.2

résistance au frottement de la machine de soudage bout à bout

force nécessaire pour vaincre les frottements dans l'ensemble du mécanisme

NOTE Voir 6.1.

3.3

frottement de pointe

résistance au frottement au moment de l'initiation du mouvement

3.4

frottement dynamique

résistance au frottement pendant le mouvement

3.5

diamètre extérieur nominal

d_n

désignation numérique de la dimension commune à tous les composants d'un système de canalisation en matières thermoplastiques, autres que les brides et les composants désignés par leur dimension de filetage

NOTE 1 C'est un nombre rond utilisé à des fins de référence.

NOTE 2 Adapté de l'ISO 16111. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa16/iso-12176-1-2012>

3.6

épaisseur de paroi nominale

e_n

désignation numérique de l'épaisseur de paroi d'un composant, qui est un nombre rond pratique, approximativement égal à la dimension de fabrication, en millimètres

3.7

compensation du frottement

capacité de la machine de soudage bout à bout à maîtriser les forces mécaniques et de frottement, de même que les forces dues au travail sur chantier, afin de fournir et de maintenir les paramètres de soudage spécifiés pour le tube

4 Configurations

Pour satisfaire aux exigences de la présente partie de l'ISO 12176, les machines de soudage bout à bout peuvent avoir différentes configurations, comme suit:

- système de liaison mécanique pour engendrer la force;
- système de pompe hydraulique manuelle pour engendrer la force;
- système semi-automatique actionné de manière externe pour engendrer la force (réglage manuel de la pression);
- système semi-automatique comprenant un dispositif pour contrôler et enregistrer les paramètres de soudage;
- système automatique qui contrôle et enregistre les paramètres de soudage.

En général, les machines sont conçues pour des gammes bien définies de diamètres, de SDR et de cycles de soudage.

Chaque composant de la machine doit être conforme aux réglementations nationales de sécurité applicables.

Les machines qui enregistrent les données de soudage doivent être capables de les transférer pour un usage ultérieur.

5 Châssis et mâchoires

5.1 Généralités

L'appareillage de soudage bout à bout doit être autant que possible sans entretien.

Le bâti de la machine de soudage bout à bout doit assurer la rigidité et la stabilité, sans nécessité de poids inutile.

La machine de soudage bout à bout doit être suffisamment robuste pour résister à une utilisation normale.

Le châssis doit comporter des aménagements pour l'alignement et les mouvements relatifs des tubes et/ou des raccords.

La machine de soudage bout à bout doit comporter des aménagements pour supporter la plaque chauffante et la raboteuse lors de son utilisation. Ces supports ne doivent ni gêner la transmission des forces d'interface, perpendiculaires à la plaque chauffante, sur l'interface ni rompre le propre alignement de cette plaque pendant le chauffage.

La machine de soudage bout à bout doit pouvoir réaliser des assemblages satisfaisants à la température ambiante et dans des conditions normales de travail sur chantier, avec des tubes et des raccords aux tolérances dimensionnelles extrêmes.

Dans le cas des machines de soudage conçues pour des tranchées étroites, la conception et la réalisation des mâchoires doivent permettre de sortir la machine de la tranchée après le soudage sans abîmer le tube en PE.

Le bâti doit comporter au moins deux mâchoires, l'une fixe et l'autre mobile, afin de tenir en place le tube de PE pendant le cycle de soudage. Ces mâchoires doivent être conçues de telle sorte que les tubes puissent être mis en place et retirés rapidement.

Les mâchoires doivent serrer la circonférence des tubes et raccords; elles doivent être conçues et dimensionnées pour éviter d'endommager leurs surfaces.

Pour éviter des lésions humaines, il convient que les mors soient, de préférence, conçus pour qu'ils ne puissent pas se fermer à moins d'une certaine distance minimale l'un de l'autre.

Aucun réglage de l'axe du tube ne doit être exigé après le changement des parties concernées en vue de l'adaptation à différentes dimensions de tubes. Les mâchoires, les inserts ou les fourreaux ne doivent pas endommager le tube ou le raccord.

Entre des machines similaires construites par le même fabricant, il convient que les mâchoires et/ou les fourreaux pour chaque dimension de tube soient interchangeables.

Le nombre maximal de couches amovibles au niveau des mâchoires est de trois dans le cas des machines pour les diamètres de tube $dn \leq 400$ mm et de quatre pour les diamètres $dn > 400$ mm.

Des instructions pour le fonctionnement des machines doivent être disponibles.

5.2 Éléments de guidage

5.2.1 Généralités

Les surfaces de glissement des éléments de guidage doivent être protégées de la corrosion, par exemple par un revêtement de chromage dur.

Après chauffage, la conception de la machine de soudage bout à bout doit permettre de retirer la plaque chauffante et de rapprocher les extrémités des tubes à souder, sans endommager les surfaces chauffées, dans un temps maximal comme indiqué au Tableau 1.

Tableau 1 — Temps maximal pour retirer la plaque chauffante

Épaisseur de paroi nominale e_n mm	Temps maximal t_{max} s
$e_n \leq 4,5$	5
$4,5 < e_n \leq 7$	$5 \leq t_{max} \leq 6$
$7 < e_n \leq 12$	$6 \leq t_{max} \leq 8$
$12 < e_n \leq 19$	$8 \leq t_{max} \leq 10$
$19 < e_n \leq 26$	$10 \leq t_{max} \leq 12$
$26 < e_n \leq 37$	$12 \leq t_{max} \leq 16$
$37 < e_n \leq 50$	$16 \leq t_{max} \leq 20$
$50 < e_n \leq 70$	$20 \leq t_{max} \leq 25$

Le système d'alignement des mâchoires doit fournir la résistance de friction nécessaire pour résister aux forces d'assemblage aux températures extrêmes.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.2.2 Rigidité sous pression

La machine de soudage bout à bout doit assurer la rigidité et la stabilité. Cela doit être évalué par la détermination après ébarbage de l'écart entre les extrémités des tubes lorsqu'ils sont en contact. L'écart, mesuré entre Sp1 et Sp2 (voir Figure 5) doit être conforme au Tableau 2, lorsqu'il est mesuré conformément à 10.3.4.

Tableau 2 — Écart maximal

Diamètre extérieur nominal d_n mm	Écart maximal entre les extrémités des tubes mm
$d_n \leq 250$	0,3
$250 < d_n \leq 400$	0,5
$400 < d_n \leq 630$	1
$630 < d_n$	0,2 % de d_n

5.2.3 Rigidité sous courbure

Le support des mâchoires et les paliers doivent être suffisamment rigides pour maintenir l'alignement axial à 0,2 mm près sur toute la longueur du déplacement, lorsque l'essai est effectué conformément à 10.1.2.1.

Le défaut d'alignement angulaire des tubes supportés ne doit pas dépasser 0,5 mm, lorsque l'essai est effectué conformément à 10.1.2.2.

Lorsque les supports des tubes sont retirés (voir Figure 1), la courbure supplémentaire du châssis de la machine de soudage bout à bout et des mâchoires ne doit pas provoquer une flèche supérieure aux valeurs données dans le Tableau 3.

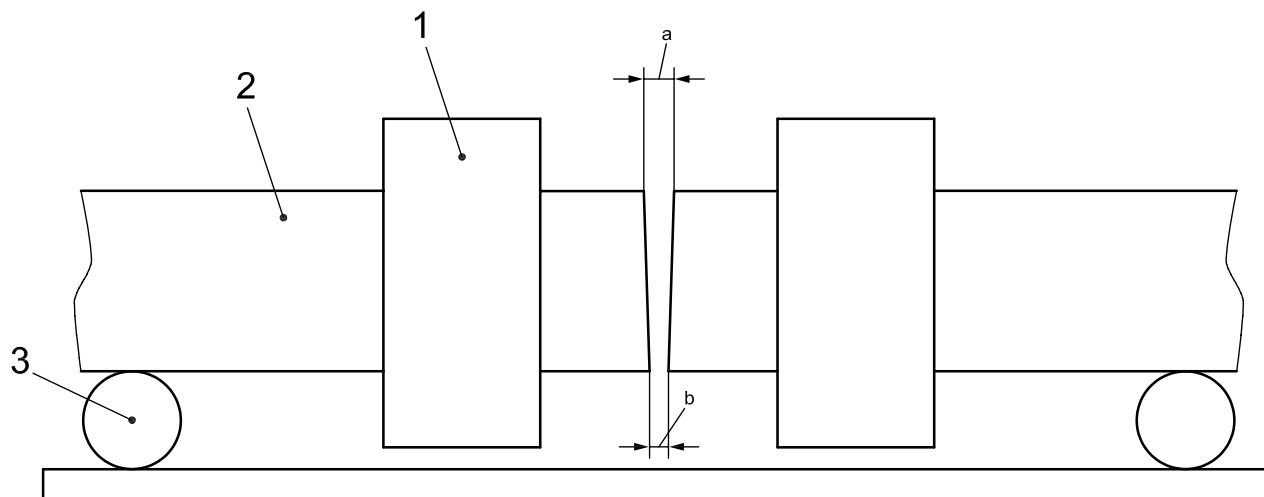
Tableau 3 — Flèche complémentaire maximale (à essayer avec des tubes SDR 17,6 ou SDR 17)

Diamètre extérieur nominal d_n mm	Flèche maximale f_{max} mm
< 225	0,5
250	1
315	2
400	3
500	4
630	5
800	7
1 000	9
1 200	11
1 600	15

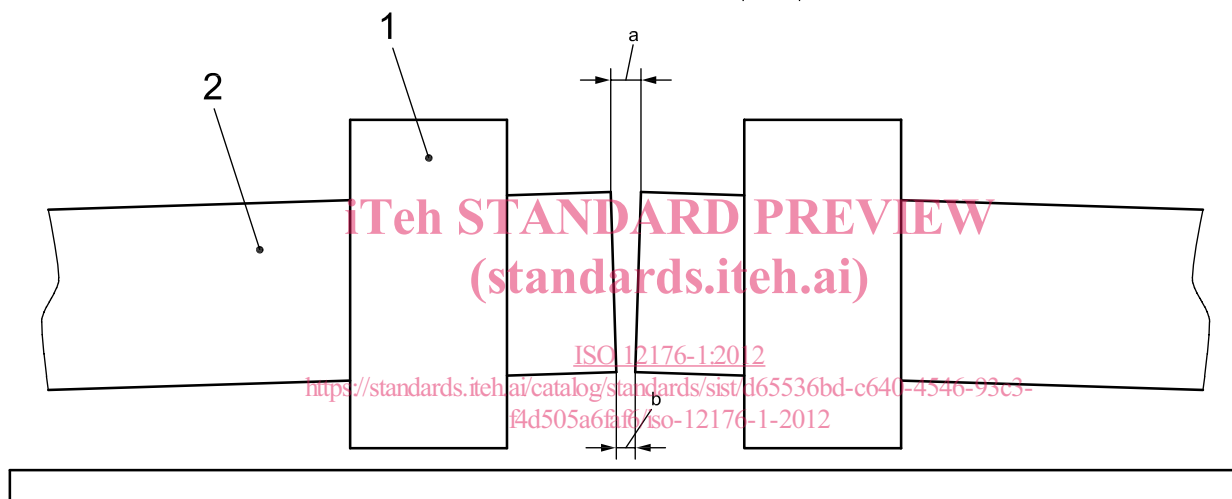
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12176-1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa76/iso-12176-1-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d65536bd-c640-4546-93c3-f4d505a6fa76/iso-12176-1-2012>



a) Rouleaux-soutiens présents $|a - b| \leq 0,5 \text{ mm}$



b) Rouleaux-soutiens retirés $|a - b| \leq f_{\max} + 0,5 \text{ mm}$

Légende

- 1 mâchoire
- 2 tube
- 3 rouleau support

NOTE f_{\max} est la flèche maximale donnée au Tableau 3.

- a Écart à la position de mesure supérieure.
- b Écart à la position de mesure inférieure.

Figure 1 — Écart entre les tubes sous courbure

5.2.4 Désovalisation

Le système d'alignement des mâchoires doit pouvoir réarrondir le tube de telle sorte que toute ovalisation de l'extrémité du tube ne dépasse pas 5 % de son épaisseur de paroi et que tout défaut des extrémités du tube ne dépasse pas 10 % de l'épaisseur de paroi, lorsque l'essai est effectué conformément à 10.1.1.

6 Transmission de la force à l'interface

6.1 Généralités

Tous les systèmes de commande (par exemple manuel, hydraulique, pneumatique, électrique) sont acceptables, pour autant qu'ils répondent aux exigences de la présente partie de l'ISO 12176.

Les forces à l'interface tube/tube engendrées pendant le cycle d'assemblage doivent être mesurées directement, ou bien des moyens doivent être prévus pour déterminer indirectement la force à l'interface à partir du mesurage des paramètres appropriés de fonctionnement de la machine qui tiennent compte du transfert de la force utile et de la résistance au frottement de la machine.

Dans le cas des machines hydrauliques à piston, la force peut être indiquée en fonction de la pression appliquée sur le cylindre.

Pour de telles machines, un tableau de conversion approprié, indiquant la relation entre la force réelle à l'interface et la pression indiquée par l'indicateur de pression, doit être fourni. L'indicateur de pression doit être calibré. La précision du manomètre doit être 1 % de la pleine échelle.

6.2 Systèmes manuels

Les machines manuelles doivent avoir les caractéristiques suivantes:

- la mâchoire mobile doit pouvoir se déplacer d'une manière continue et régulière;
- un système vérifiant les forces appliquées au cours du cycle de soudage;
- un système de verrouillage pour maintenir la force de soudage (les machines de soudage pour $d_n < 63$ mm peuvent ne pas avoir un tel système de verrouillage).

6.3 Systèmes hydraulique et pneumatique

La machine de soudage bout à bout doit pouvoir maintenir la pression requise à l'interface, à chaque étape du cycle de l'assemblage. Si la pression du fluide est obtenue à l'aide d'une pompe à main, celle-ci doit permettre à un seul opérateur de satisfaire à toutes les exigences relatives à la force et au temps du cycle d'assemblage pour la gamme de dimensions de tubes pour laquelle la machine est conçue.

L'affichage de la pression doit être clair et facile à lire à une distance normale de travail.

Le système hydraulique doit être protégé des surpressions.

Les normes nationales doivent s'appliquer à la construction des récipients sous pression.

6.4 Système électrique

La machine de soudage bout à bout doit pouvoir maintenir la pression requise à l'interface à chaque étape du cycle de l'assemblage.

L'affichage de la force doit être clair et facile à lire à une distance normale de travail.

Les normes nationales doivent s'appliquer à la construction et à la sécurité des systèmes électriques.

6.5 Performances

Pour la compensation des frottements de pointe, la machine de soudage doit pouvoir disposer d'une réserve minimale de 30 % de la force de soudage définie pour le diamètre de tube maximal, l'épaisseur de paroi maximale et le cycle de soudage, pour lesquels la machine a été conçue.

La variation maximale admise, avec les mâchoires mobiles dans une position quelconque, doit être inférieure à 10 % de la résistance au frottement de la machine de soudage.