

Deuxième édition
2017-06

Version corrigée
2017-10

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage —

Partie 1:
Soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc du nickel et des alliages de nickel

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-859c11c1c1b1>

8 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test —

Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys



Numéro de référence
ISO 15614-1:2017(F)

© ISO 2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15614-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	3
4 Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)	3
5 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage	4
6 Assemblage de qualification	4
6.1 Généralités.....	4
6.2 Forme et dimensions des assemblages de qualification.....	4
6.2.1 Généralités.....	4
6.2.2 Assemblage bout à bout de tôles à pleine pénétration.....	4
6.2.3 Assemblage bout à bout de tubes à pleine pénétration.....	4
6.2.4 Assemblage en T.....	5
6.2.5 Piquage.....	5
6.3 Soudage des assemblages de qualification.....	5
7 Contrôles, examens et essais	8
7.1 Type et étendue des contrôles, examens et essais.....	8
7.2 Positionnement et prélèvement des éprouvettes.....	9
7.3 Essais non destructifs.....	13
7.4 Essais destructifs.....	13
7.4.1 Essai de traction transversale.....	13
7.4.2 Essai de pliage.....	13
7.4.3 Examen macroscopique.....	14
7.4.4 Essai de flexion par choc.....	14
7.4.5 Essai de dureté.....	14
7.5 Niveaux d'acceptation.....	15
7.6 Contre-essais.....	16
8 Domaine de validité	17
8.1 Généralités.....	17
8.2 Par rapport au fabricant.....	17
8.3 Par rapport au matériau de base.....	17
8.3.1 Groupement des matériaux de base.....	17
8.3.2 Épaisseur du matériau.....	20
8.3.3 Diamètre des tubes et des piquages.....	22
8.3.4 Angle d'inclinaison de piquage.....	22
8.4 Commun à tous les modes opératoires de soudage.....	23
8.4.1 Procédés de soudage.....	23
8.4.2 Positions de soudage.....	23
8.4.3 Type d'assemblage/de soudure.....	24
8.4.4 Matériau d'apport, fabricant/appellation commerciale, désignation.....	25
8.4.5 Dimensions du matériau d'apport.....	26
8.4.6 Type de courant.....	26
8.4.7 Apport de chaleur (énergie de l'arc).....	26
8.4.8 Température de préchauffage.....	26
8.4.9 Température entre passes.....	27
8.4.10 Post-chauffage pour dégazage de l'hydrogène.....	27
8.4.11 Traitement thermique.....	27
8.5 Spécifique aux procédés.....	28
8.5.1 Soudage à l'arc sous flux (procédé 12).....	28
8.5.2 Soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse (procédé 13).....	29

8.5.3	Soudage à l'arc avec électrode réfractaire sous protection gazeuse (procédé 14).....	30
8.5.4	Soudage plasma (procédé 15).....	30
8.5.5	Soudage oxyacétylénique (procédé 311).....	30
8.5.6	Gaz de protection envers.....	31
9	Procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage (PV-QMOS).....	31
	Annexe A (normative) Matériau d'apport, désignation.....	32
	Annexe B (informative) Modèle de procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage (PV-QMOS).....	34
	Bibliographie.....	38

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15614-1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017>

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 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. 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 le lien suivant: <http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html>.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Qualité en soudage*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15614-1:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle intègre également les Amendements ISO 15614-1:2004/Amd 1:2008, et ISO 15614-1:2004/Amd 2:2012, et le Corrigendum technique ISO 15614-1:2004/Cor 1:2005.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 15614 est disponible sur le site web de l'ISO.

Il convient d'adresser toute demande d'interprétation officielle de l'un des aspects du présent document au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 10 via l'organisme de normalisation national de l'utilisateur. Pour une liste complète de ces organismes, consulter le site www.iso.org.

La présente version corrigée de l'ISO 15614-1:2017 inclut les corrections suivantes:

- dans le [Tableau 5](#), la valeur « 10-5 » a été ajoutée pour le matériau A de l'assemblage de qualification 10 pour matériau B de l'assemblage de qualification 5 ;
- la [Figure 6](#) a été mise à jour pour correspondre à la légende ;
- dans la version française, dans le [Tableau 2](#), pour les soudures d'angle le positionnement des notes b et e a été corrigé pour correspondre à la version anglaise.

Introduction

Toutes les nouvelles épreuves de qualification d'un mode opératoire de soudage doivent être effectuées conformément au présent document dès parution. Toutefois, le présent document n'invalide pas les épreuves de qualification antérieures d'un mode opératoire de soudage exécutées selon d'anciennes normes ou spécifications nationales, ou selon des éditions précédentes du présent document.

La présente norme prévoit deux niveaux d'épreuves de qualification du mode opératoire de soudage, de façon à être applicable à une large gamme de fabrications soudées. Ils sont désignés niveau 1 et niveau 2.

Le niveau 1 repose sur les exigences de la Section IX de l'ASME, et le niveau 2 sur les éditions précédentes du présent document.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15614-1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017>

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage —

Partie 1:

Soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc du nickel et des alliages de nickel

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie comment un descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire est qualifié par des épreuves de qualification du mode opératoire de soudage.

Le présent document s'applique au soudage de production, de réparation et de reconstitution.

Le présent document définit les conditions d'exécution des épreuves de qualification du mode opératoire de soudage et le domaine de validité du mode opératoire de soudage pour toutes les opérations pratiques de soudage couvertes par la qualification selon le présent document.

L'objet principal de la qualification d'un mode opératoire de soudage est de démontrer que le procédé d'assemblage proposé pour la construction est capable de produire des assemblages ayant les propriétés mécaniques requises pour l'application prévue.

La présente norme prévoit deux niveaux d'épreuves de qualification du mode opératoire de soudage, de façon à être applicable à une large gamme de fabrications soudées. Ils sont désignés niveau 1 et niveau 2. Dans le niveau 2, l'étendue des essais est plus vaste et le domaine de validité plus restrictif que dans le niveau 1.

Les épreuves de qualification de modes opératoires réalisées selon le niveau 2 satisfont automatiquement les exigences du niveau 1, mais pas l'inverse.

Lorsqu'aucun niveau n'est spécifié dans un contrat ou une norme d'application, l'ensemble des exigences du niveau 2 s'appliquent.

Le présent document s'applique au soudage à l'arc et aux gaz d'aciers sous toutes formes, et au soudage à l'arc du nickel et des alliages de nickel sous toutes formes.

Les soudages à l'arc et aux gaz sont couverts par les procédés suivants, conformément à l'ISO 4063.

- 111 — soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée;
- 114 — soudage à l'arc avec fil fourré autoprotecteur;
- 12 — soudage à l'arc sous flux (en poudre);
- 13 — soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse;
- 14 — soudage à l'arc avec électrode réfractaire sous protection gazeuse;
- 15 — soudage plasma;
- 311 — soudage oxyacétylénique.

Les principes du présent document peuvent s'appliquer à d'autres procédés de soudage par fusion.

NOTE Les anciennes numérotations de procédés ne nécessitent pas une nouvelle épreuve de qualification au titre du présent document.

Un descriptif et une qualification de mode opératoire de soudage qui ont été effectués conformément aux précédentes éditions du présent document peuvent être utilisés pour toute application pour laquelle la présente édition est spécifiée. Dans ce cas, le domaine de validité des précédentes éditions reste applicable.

Il est également possible de créer un nouveau domaine de validité de PV-QMOS (procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage) selon la présente édition en se basant sur le PV-QMOS qualifié existant, à condition que l'intention technique des exigences d'essai du présent document ait été satisfaite. Lorsque des essais complémentaires doivent être réalisés pour rendre la qualification techniquement équivalente, il est uniquement nécessaire de réaliser l'essai complémentaire sur un assemblage de qualification.

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 148-1, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 3452-1, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 1: Principes généraux*

ISO 4063, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés*

ISO 4136, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essai de traction transversale*

ISO 5173, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de pliage*

ISO 5817, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 6520-1, *Soudage et techniques connexes — Classification des défauts géométriques dans les soudures des matériaux métalliques — Partie 1: Soudage par fusion*

ISO 6947, *Soudage et techniques connexes — Positions de soudage*

ISO 9015-1, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté — Partie 1: Essai de dureté des assemblages soudés à l'arc*

ISO 9016, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essai de flexion par choc — Position de l'éprouvette, orientation de l'entaille et examen*

ISO 14175, *Produits consommables pour le soudage — Gaz et mélanges gazeux pour le soudage par fusion et les techniques connexes*

ISO 15609-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 1: Soudage à l'arc*

ISO 15609-2, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 2: Soudage aux gaz*

ISO 15613, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Qualification sur la base d'un assemblage soudé de préproduction*

ISO 17636-1, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie — Partie 1: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de film*

ISO 17636-2, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie — Partie 2: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de détecteurs numériques*

ISO 17637, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle visuel des assemblages soudés par fusion*

ISO 17638, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Magnétoscopie*

ISO 17639, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Examens macroscopique et microscopique des assemblages soudés*

ISO 17640, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Techniques, niveaux d'essai et évaluation*

ISO/TR 15608, *Soudage — Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques*

ISO/TR 17671-1, *Soudage — Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques — Partie 1: Lignes directrices générales pour le soudage à l'arc*

ISO/TR 18491, *Soudage et techniques connexes — Lignes directrices pour le mesurage des énergies de soudage*

ISO/TR 20172, *Soudage — Systèmes de groupement des matériaux — Matériaux européens*

ISO/TR 20173, *Soudage — Systèmes de groupement des matériaux — Matériaux américains*

ISO/TR 20174, *Soudage — Systèmes de groupement des matériaux — Matériaux japonais*

ISO/TR 25901 (toutes les parties), *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire*

[ISO 15614-1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017)

3 Termes et définitions

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017>

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/TR 25901 (toutes les parties) 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 <http://www.iso.org/obp>

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

3.1

longueur effective du cordon

longueur du cordon obtenu après avoir fondu une électrode enrobée

Note 1 à l'article: Voir l'ISO/TR 17671-2.

3.2

soudage de reconstitution

ajout de métal fondu dans le but d'obtenir ou de rétablir les dimensions exigées

4 Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)

Le descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire doit être préparé conformément à l'ISO 15609-1 ou l'ISO 15609-2.

5 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage

La réalisation et les essais des assemblages de qualification doivent être conformes aux [Articles 6](#) et [7](#).

Le soudeur ou l'opérateur soudeur qui a réalisé l'assemblage conduisant à la qualification du mode opératoire de soudage conformément au présent document est qualifié selon la norme nationale/internationale applicable, dans la mesure où les exigences d'essais correspondantes de cette norme sont satisfaites.

6 Assemblage de qualification

6.1 Généralités

L'assemblage soudé auquel s'applique le mode opératoire de soudage en production doit être représenté par un ou plusieurs assemblages de qualification normalisés tels que spécifiés en [6.2](#).

Si la norme d'application l'exige, le sens de laminage de la tôle doit être indiqué sur l'assemblage de qualification lorsqu'un essai de flexion par choc est exigé dans la zone affectée thermiquement (ZAT) et il doit être mentionné dans le rapport de l'essai de flexion par choc.

Pour le niveau 1: Toute épreuve de qualification d'une soudure bout à bout qualifie l'ensemble des configurations d'assemblage.

Pour le niveau 2: Lorsque les assemblages de qualification normalisés tels qu'indiqués dans le présent document ne sont pas représentatifs des exigences de l'assemblage et/ou des dimensions de l'assemblage de qualification, l'utilisation de l'ISO 15613 doit être exigée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.2 Forme et dimensions des assemblages de qualification

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c66d2355-83fe-4184-bdda-846cdb381500/iso-15614-1-2017>

6.2.1 Généralités

La longueur ou le nombre des assemblages de qualification doit être suffisant(e) pour permettre de réaliser tous les essais exigés.

Des assemblages de qualification supplémentaires ou des assemblages de qualification de taille supérieure au minimum indiqué peuvent être préparés en vue d'essais additionnels et/ou de contre-essais éventuels (voir [7.6](#)).

Pour tous les assemblages de qualification à l'exception des piquages (voir [Figure 4](#)) et des assemblages en T (soudure d'angle avec ou sans chanfrein, voir [Figure 3](#)), l'épaisseur de matériau t et le diamètre D doivent être les mêmes pour les deux tôles ou tubes sur la longueur requise de l'assemblage de qualification à souder.

L'épaisseur et/ou le diamètre extérieur du tube des assemblages de qualification doivent être choisis conformément aux indications des [paragraphes 8.3.2](#) à [8.3.3](#).

6.2.2 Assemblage bout à bout de tôles à pleine pénétration

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la [Figure 1](#).

6.2.3 Assemblage bout à bout de tubes à pleine pénétration

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la [Figure 2](#).

NOTE Le mot «tube», seul ou associé, est utilisé pour «tube», «tuyau» ou «section creuse», excepté pour les sections creuses carrées ou rectangulaires.

6.2.4 Assemblage en T

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la [Figure 3](#). Cet assemblage de qualification s'applique aux soudures bout à bout à pleine pénétration ou aux soudures d'angle.

6.2.5 Piquage

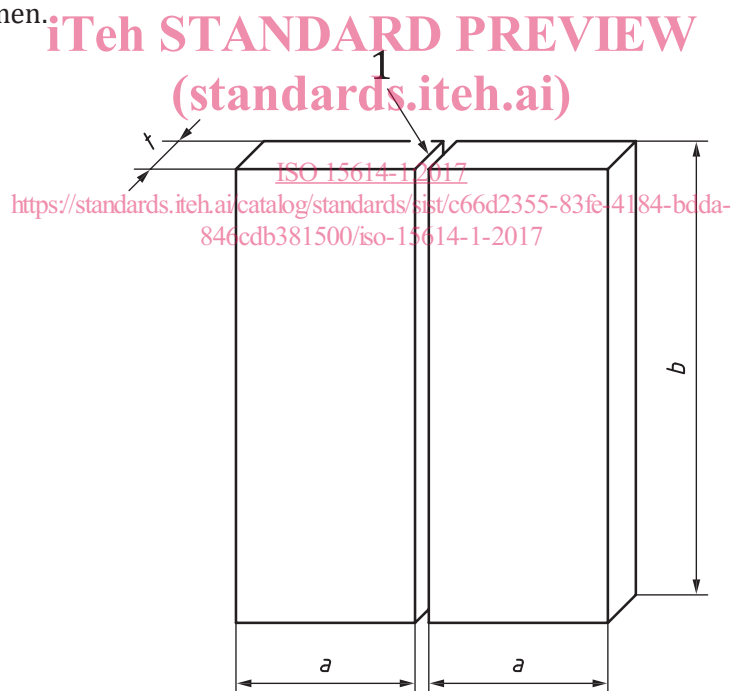
Pour le niveau 1: Aucun assemblage de qualification spécifique n'est exigé.

Pour le niveau 2: L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la [Figure 4](#). L'angle α est l'angle minimal utilisé en production. Cet assemblage de qualification s'applique aux assemblages à pleine pénétration (assemblage posé, pénétrant ou traversant) et aux soudures d'angle.

6.3 Soudage des assemblages de qualification

La préparation et le soudage des assemblages de qualification doivent être réalisés conformément au DMOS-P qu'ils doivent représenter. Les positions de soudage et les limites d'angles d'inclinaison et de rotation de l'assemblage de qualification doivent être conformes à l'ISO 6947. Si des soudures de pointage doivent être fondues dans l'assemblage final, elles doivent être présentes dans l'assemblage de qualification.

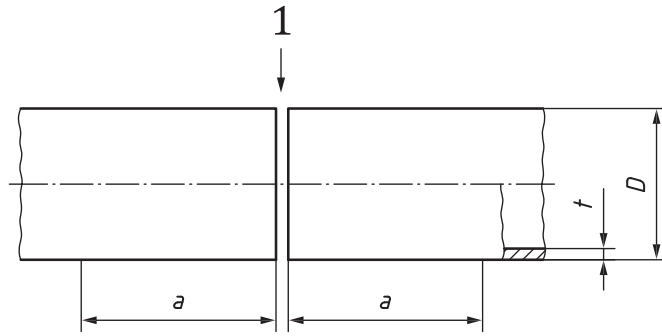
Le soudage et les essais de l'assemblage de qualification doivent être contrôlés par l'examineur ou l'organisme d'examen.



Légende

- 1 préparation et accostage des bords suivant le descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)
- a dimension minimale 150 mm
- b dimension minimale 350 mm
- t épaisseur du matériau

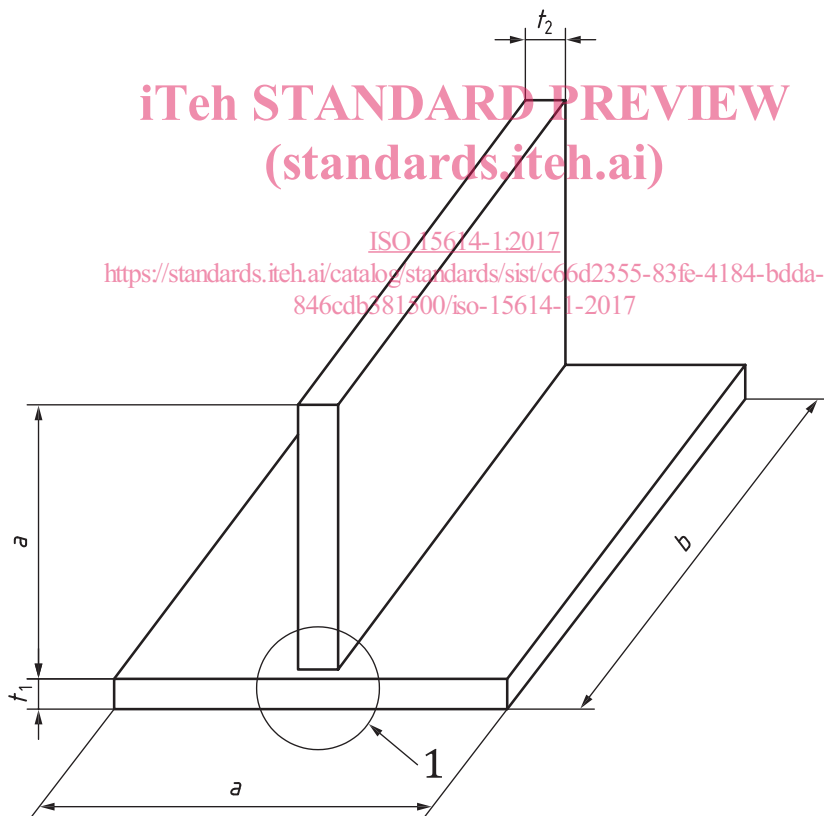
Figure 1 — Assemblage de qualification pour un assemblage bout à bout de tôles à pleine pénétration



Légende

- 1 préparation et accostage des bords suivant le descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)
- a dimension minimale 150 mm
- D diamètre extérieur du tube
- t épaisseur du matériau

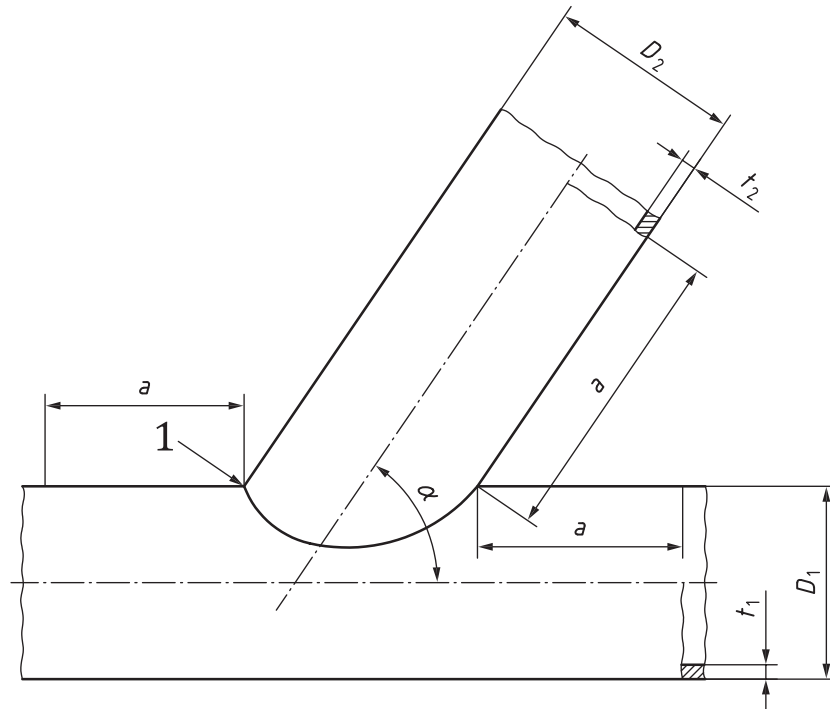
Figure 2 — Assemblage de qualification pour un assemblage bout à bout de tubes à pleine pénétration



Légende

- 1 préparation et accostage des bords suivant le descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)
- a dimension minimale 150 mm
- b dimension minimale 350 mm
- t_1, t_2 épaisseur du matériau

Figure 3 — Assemblage de qualification pour un assemblage en T



Légende

- 1 préparation et accostage des bords suivant le descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)
- α angle de piquage
- a dimension minimale 150 mm (standards.iteh.ai)
- D_1 diamètre extérieur du tube principal
- D_2 diamètre extérieur du piquage
- t_1 épaisseur de paroi du tube principal
- t_2 épaisseur de paroi du piquage

Figure 4 — Assemblage de qualification pour un piquage