
**Descriptif et qualification d'un mode
opérateur de soudage pour les matériaux
métalliques —**

iTeh STANDARD PREVIEW

Partie 3:

Épreuve de qualification d'un mode opératoire
de soudage à l'arc sur acier

[ISO 9956-3:1995](https://standards.iso.org/iso-9956-3:1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cfd9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>

*Specification and approval of welding procedures for metallic
materials —*

Part 3: Welding procedure tests for the arc welding of steels



Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Définitions	2
4 Descriptif d'un mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-p)	2
5 Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage (QMOS)	3
6 Assemblage de qualification	3
6.1 Généralités	3
6.2 Forme et dimensions de l'assemblage de qualification	3
6.3 Soudage de l'assemblage de qualification	3
7 Contrôle, examen et essai	8
7.1 Étendue du contrôle, de l'examen et de l'essai	8
7.2 Positionnement et prélèvement des éprouvettes	8
7.3 Contrôle non destructif	10
7.4 Essais destructifs	11
7.5 Contre-essai	13
8 Domaine de validité	13
8.1 Généralités	13
8.2 Par rapport au constructeur ou fabricant	13
8.3 Par rapport au matériau	13
8.4 Commun à toutes les procédures	15
8.5 Pour un groupe particulier de procédés	17
9 Procès-verbal de qualification d'un mode opératoire de soudage (PV-QMOS)	18

© ISO 1995

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

Annexes

A	Procès-verbal de qualification d'un mode opératoire de soudage par épreuve (PV-DMOS)	19
B	Nuances d'acier conformément au système de regroupement du tableau 3	22

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9956-3:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cf9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>

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.

La Norme internationale ISO 9956-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*.

La présente partie de l'ISO 9956 est équivalente à la norme européenne EN 288-3.

L'ISO 9956 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques*:

- *Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion*
- *Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc*
- *Partie 3: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier*
- *Partie 4: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur aluminium et ses alliages*
- *Partie 5: Qualification par utilisation de produits consommables de soudage agréés pour le soudage à l'arc*
- *Partie 6: Qualification par référence à l'expérience acquise*
- *Partie 7: Qualification par référence à un mode opératoire de soudage standard pour le soudage à l'arc*
- *Partie 8: Épreuve de qualification par exécution d'un assemblage soudé particulier préalable à la production*

- *Partie 10: Descriptif d'un mode opératoire de soudage par faisceau d'électrons*
- *Partie 11: Descriptif d'un mode opératoire de soudage par faisceau laser*
- *Partie 12: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc des aciers moulés*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 9956 sont données uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[ISO 9956-3:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cf9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cf9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>

Introduction

La présente partie de l'ISO 9956 n'invalide pas les qualifications de modes opératoires de soudage existantes préalablement exécutées à partir de spécifications ou normes nationales, tant que l'intention générale des prescriptions techniques est respectée, et que les qualifications existantes correspondent à l'application et au travail de fabrication auxquels elles doivent être appliquées.

Si des essais complémentaires sont nécessaires pour obtenir une qualification techniquement équivalente, ceux-ci sont tirés d'un assemblage de qualification exécuté conformément à la présente partie de l'ISO 9956.

L'accord pour la prise en compte de qualifications existantes en conformité avec des spécifications ou des normes nationales existantes doit être conclu entre les parties contractantes au moment des consultations ou au stade du contrat.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9956-3:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cfd9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cfd9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>

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

Partie 3:

Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier

iTeh STANDARD PREVIEW

1 Domaine d'application

(standards.iteh.ai)

De tels essais additionnels peuvent comprendre

- un essai de traction longitudinal prélevé dans le métal déposé;
- un pliage de toute la soudure;
- un essai de résilience Charpy V;
- la détermination de la limite élastique conventionnelle ou à 0,2 %;
- la détermination de l'allongement;
- une analyse chimique;
- un examen micrographique;
- une détermination de la teneur en ferrite dans les aciers inoxydables austénitiques.

La présente partie de l'ISO 9956 prescrit comment un descriptif d'un mode opératoire de soudage est qualifié par épreuve.

Elle définit les conditions d'exécution des épreuves de qualification et les limites de validité d'un mode opératoire qualifié, pour toutes les opérations pratiques de soudage englobant la liste des variables mentionnées à l'article 8.

Les épreuves de qualification sont réalisées conformément à la présente partie de l'ISO 9956, sauf si une norme d'application ou un contrat prescrit des essais plus sévères au regard de leur domaine d'application.

La présente partie de l'ISO 9956 ne s'applique qu'au soudage à l'arc des aciers. Les principes de la présente partie de l'ISO 9956 peuvent s'appliquer à d'autres procédés de soudage par fusion, sous réserve d'un accord préalable entre les parties contractantes.

NOTE 1 Une utilisation, un matériel ou une construction spécifique peut entraîner un programme d'essais plus étendu que celui imposé par la présente partie de l'ISO 9956 et ceci pour obtenir plus d'information ou pour éviter d'avoir à refaire l'épreuve à une date ultérieure juste pour acquérir des informations complémentaires.

Le soudage à l'arc comprend les procédés définis dans l'ISO 4063:

- 111 — soudage à l'arc avec électrode enrobée;
- 114 — soudage à l'arc avec fil fourré;
- 12 — soudage à l'arc sous flux en poudre;
- 131 — soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec électrode fusible, soudage MIG;

135 — soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec électrode fusible, soudage MAG;

136 — soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fourré fusible;

141 — soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène, soudage TIG;

15 — soudage au plasma.

D'autres procédés de soudage par fusion peuvent être utilisés selon accord, par exemple, le soudage au fil fourré.

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 partie de l'ISO 9956. 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 partie de l'ISO 9956 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes 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 1106-1:1984, *Pratique recommandée pour l'examen radiographique de joints soudés par fusion — Partie 1: Joints soudés bout à bout par fusion de tôles d'acier d'épaisseur inférieure à 50 mm.*

ISO 1106-2:1985, *Pratiques recommandées pour l'examen radiographique de joints soudés par fusion — Partie 2: Joints soudés bout à bout par fusion de tôles d'acier d'épaisseur supérieure à 50 mm mais inférieure ou égale à 200 mm.*

ISO 1106-3:1984, *Pratique recommandée pour l'examen radiographique de joints soudés par fusion — Partie 3: Joints circulaires soudés par fusion de tubes d'acier d'épaisseur inférieure ou égale à 50 mm.*

ISO 3452:1984, *Essais non destructifs — Contrôle par ressuage — Principes généraux.*

ISO 4063:1990, *Soudage, brasage fort, brasage tendre et soudobrasage des métaux — Liste des procé-*

dés et des numérotations pour la représentation symbolique sur les dessins.

ISO 4136:—¹⁾, *Soudage — Assemblages soudés bout à bout sur matériaux métalliques — Essais de traction transversale.*

ISO 5173:—²⁾, *Soudage — Assemblages soudés bout à bout sur matériaux métalliques — Essais de pliage.*

ISO 5817:1992, *Assemblages en acier soudés à l'arc — Guide des niveaux d'acceptation des défauts.*

ISO 6947:1990, *Soudures — Positions de travail — Définitions des angles d'inclinaison et de rotation.*

ISO 9015:—³⁾, *Soudage — Assemblages soudés de matériaux métalliques — Essai de dureté.*

ISO 9016:—³⁾, *Soudage — Assemblages soudés de matériaux métalliques — Position et orientation de l'entaille des éprouvettes pour essais de flexion par choc.*

ISO 9606-1:1994, *Qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers.*

ISO 9956-1:1995, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion.*

ISO 9956-2:1995, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9956, les définitions données dans l'ISO 9956-1 s'appliquent.

4 Descriptif d'un mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-p)

Un descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire doit être préparé conformément à l'ISO 9956-2. Chaque paramètre mentionné doit être tolérancé.

1) À publier. (Révision de l'ISO 4136:1989)

2) À publier. (Révision de l'ISO 5173:1981)

3) À publier.

5 Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage (QMOS)

L'épreuve de qualification représentative des conditions de soudage utilisées en fabrication doit être exécutée, contrôlée, examinée et essayée suivant les indications des articles 6 et 7.

Le soudeur qui a soudé l'assemblage conduisant à la qualification du mode opératoire de soudage conformément à la présente partie de l'ISO 9956 est également qualifié suivant la partie idoïne de l'ISO 9606 dans le domaine de validité approprié.

6 Assemblage de qualification

6.1 Généralités

L'assemblage auquel s'applique le mode opératoire de soudage en fabrication est représenté par un ou plusieurs assemblages de qualification normalisés correspondant aux spécifications de 6.2.

6.2 Forme et dimensions de l'assemblage de qualification

L'assemblage de qualification est de taille suffisante pour garantir un bon écoulement de la chaleur.

Un ou des assemblages supplémentaires ou un assemblage de longueur supérieure au minimum indiqué peuvent être préparés en vue d'essais additionnels et/ou de contre-essais éventuels (voir 7.5).

Lorsqu'un essai de résilience est prévu dans la zone affectée thermiquement (ZAT) et si la norme d'application le prescrit, le sens de laminage est indiqué sur l'assemblage de qualification.

L'épaisseur de l'assemblage de qualification et, pour les tubes, le diamètre extérieur, sont choisis en fonction des indications de 8.3.2.1 à 8.3.2.4.

Sauf spécification contraire, l'assemblage de qualification doit avoir la forme et les dimensions minimales suivantes.

NOTE 2 Dans les figures 1 à 5, t est l'épaisseur du composant le plus épais.

6.2.1 Assemblage bout à bout de tôles

L'assemblage de qualification est conforme au modèle de la figure 1. La longueur de l'assemblage de

qualification permet le prélèvement du nombre approprié d'éprouvettes indiqué au tableau 1.

6.2.2 Assemblage bout à bout de tubes

L'assemblage de qualification est conforme au modèle de la figure 2. Pour des tubes de petit diamètre, il peut être nécessaire d'exécuter plusieurs assemblages de qualification.

NOTE 3 Le mot «tube» est un terme générique pour désigner aussi bien un «tuyau», un «tube» ou une «section creuse».

6.2.3 Assemblage soudé en T à pleine pénétration

L'assemblage de qualification est conforme au modèle de la figure 3. La longueur de l'assemblage de qualification permet le prélèvement du nombre approprié d'éprouvettes indiqué au tableau 1.

6.2.4 Assemblage de piquage

L'assemblage de qualification est conforme au modèle de la figure 4. L'angle α retenu est l'angle minimal réalisé en fabrication.

Un assemblage de piquage est considéré comme un joint à pleine pénétration (assemblage posé, pénétrant ou traversant).

6.2.5 Assemblage d'angle

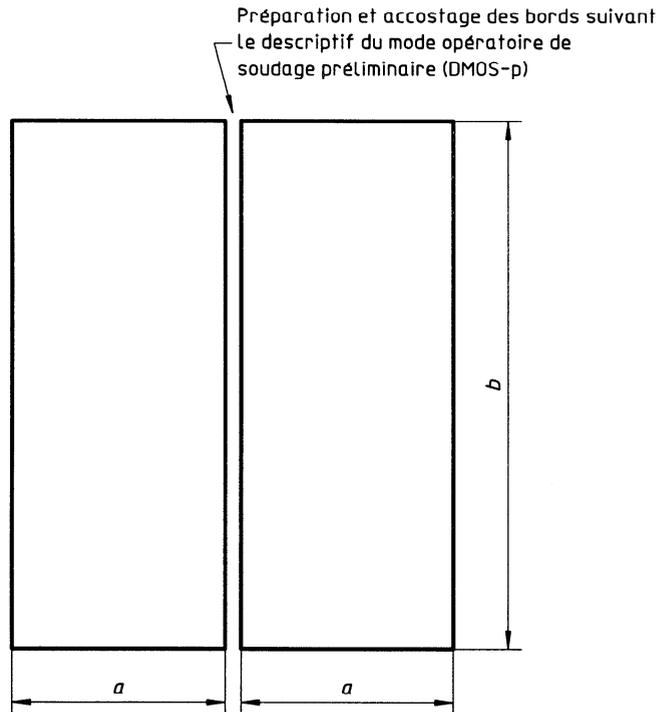
L'assemblage de qualification est conforme aux modèles des figures 4 ou 5 qui peuvent être aussi utilisés avec une préparation assurant une pénétration partielle.

6.3 Soudage de l'assemblage de qualification

La préparation et le soudage de l'assemblage de qualification représentatif de la fabrication sont exécutés selon le DMOS-p proposé et dans les mêmes conditions utilisées pendant celle-ci. La position de soudage et les limites d'angles d'inclinaison et de rotation doivent être conformes aux prescriptions de l'ISO 6947.

Si l'assemblage final incorpore le pointage, celui-ci fait partie intégrante de l'assemblage de qualification.

Le soudage ainsi que l'examen, le contrôle ou l'essai de l'assemblage de qualification sont supervisés par un examinateur ou un organisme d'inspection.



$$a = 3t \text{ (150 mm min.)}$$

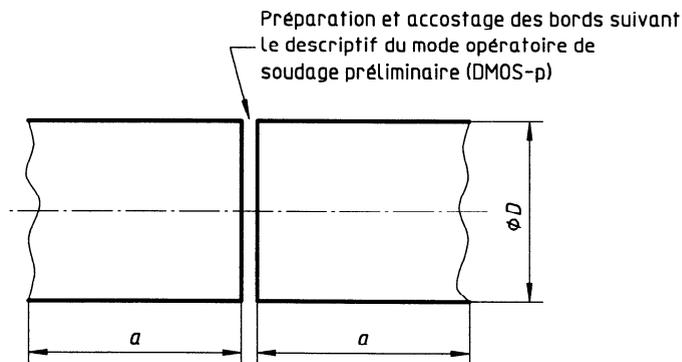
$$b = 6t \text{ (350 mm min.)}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Assemblage de qualification bout à bout de tôles

ISO 9956-3:1995

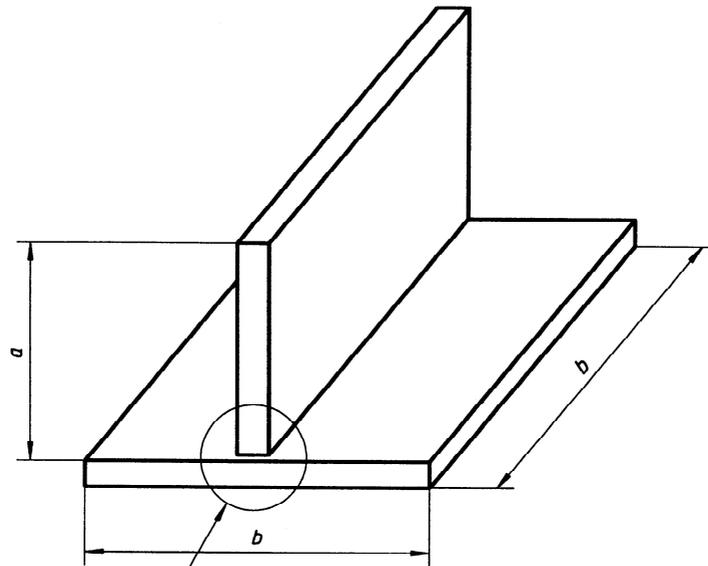
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cfd9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>



$$a = 150 \text{ mm min.}$$

D = diamètre extérieur

Figure 2 — Assemblage de qualification bout à bout de tubes



Préparation et accostage des bords suivant
Le descriptif du mode opératoire de
soudage préliminaire (DMOS-p)

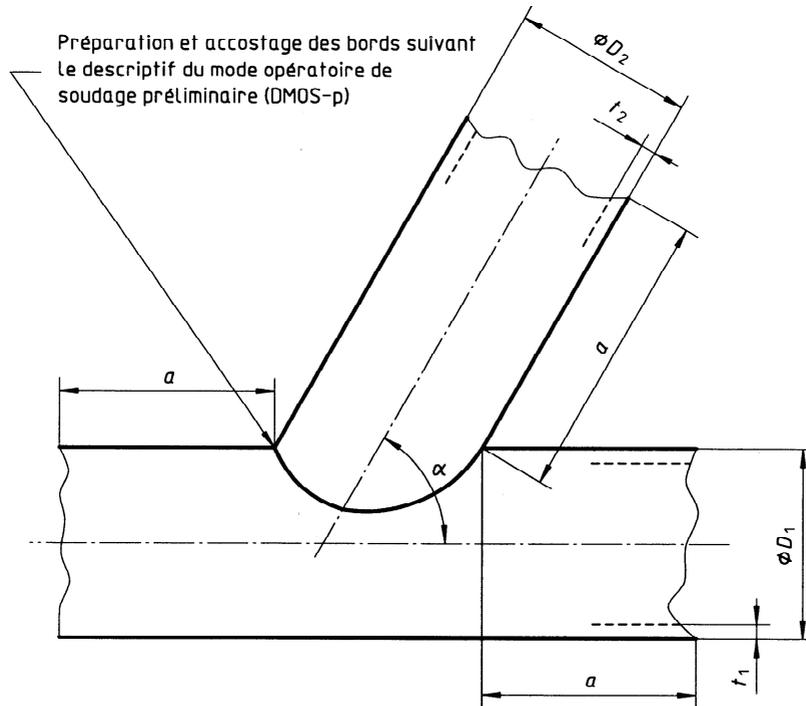
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

$a = 3t$ (150 mm min.)

$b = 6t$ (350 mm min.)

ISO 9956-3:1995

Figure 3 — Assemblage de qualification en T à pleine pénétration
<https://standards.iteh.ai/en/standards/iso/11d7cfebbe8d/iso-9956-3-1995>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

a = 150 mm min.

D_1 = diamètre extérieur du tube support

t_1 = épaisseur de paroi du tube support

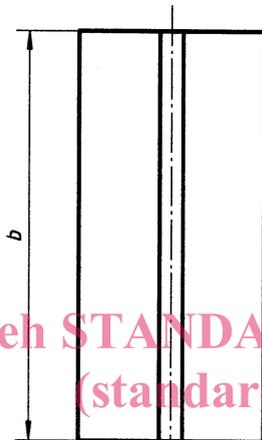
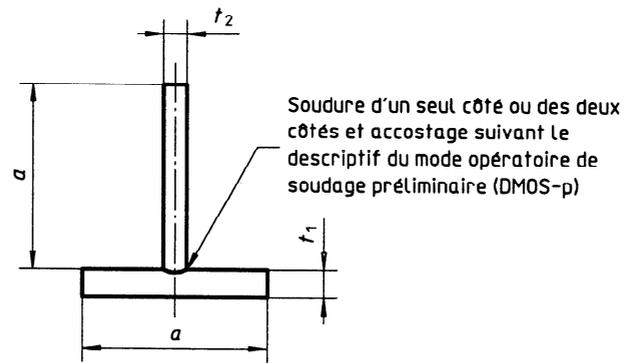
D_2 = diamètre extérieur du tube piquage

t_2 = épaisseur de paroi du tube piquage

ISO 9956-3:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cfd9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>

Figure 4 — Assemblage de qualification de piquage ou d'angle sur tubes



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9956-3:1995

$a = 3t$ (150 mm min.)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/41cf9a2-7255-4fcb-9923-11d7cfèbbe8d/iso-9956-3-1995>

$b = 6t$ (350 mm min.)

t_1 et t_2 = épaisseurs des tôles

Figure 5 — Assemblage de qualification de soudure d'angle de tôles