

---

---

Épreuve de qualification des soudeurs —  
Soudage par fusion —

Partie 1:  
**Aciers**

*Qualification testing of welders — Fusion welding —*

*Part 1: Steels*  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 9606-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012>



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

ISO 9606-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012>



**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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Numérotations, symboles et abréviations</b> .....	4
4.1 <b>Généralités</b> .....	4
4.2 <b>Numérotation des procédés de soudage</b> .....	4
4.3 <b>Symboles et termes abrégés</b> .....	5
5 <b>Variables essentielles et domaine de validité</b> .....	7
5.1 <b>Généralités</b> .....	7
5.2 <b>Procédés de soudage</b> .....	7
5.3 <b>Type de produit</b> .....	8
5.4 <b>Type de soudure</b> .....	9
5.5 <b>Groupement des matériaux d'apport</b> .....	9
5.6 <b>Type de matériau d'apport</b> .....	10
5.7 <b>Dimensions</b> .....	11
5.8 <b>Positions de soudage</b> .....	14
5.9 <b>Détails concernant le soudage</b> .....	16
6 <b>Contrôles et essais</b> .....	16
6.1 <b>Contrôles</b> .....	16
6.2 <b>Assemblages de qualification</b> .....	17
6.3 <b>Conditions de soudage</b> .....	19
6.4 <b>Méthodes de contrôles et d'essais</b> .....	19
6.5 <b>Assemblage de qualification et éprouvette</b> .....	20
6.6 <b>Enregistrement des contrôles et essais</b> .....	25
7 <b>Exigences d'acceptation des assemblages de qualification</b> .....	25
8 <b>Contre-essais</b> .....	25
9 <b>Durée de validité</b> .....	25
9.1 <b>Qualification initiale</b> .....	25
9.2 <b>Confirmation de la validité</b> .....	26
9.3 <b>Prolongation de la qualification d'un soudeur</b> .....	26
9.4 <b>Annulation de la qualification</b> .....	26
10 <b>Certificat d'essai de qualification du soudeur</b> .....	26
11 <b>Désignation</b> .....	27
<b>Annexe A (informative) Certificat de qualification de soudeur</b> .....	28
<b>Annexe B (informative) Connaissances professionnelles</b> .....	29
<b>Annexe C (informative) Option d'assemblage de qualification FW/BW</b> .....	33
<b>Bibliographie</b> .....	34

## 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 9606-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 11, *Conditions de qualification du personnel employé dans le domaine du soudage et des techniques connexes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9606-1:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également l'Amendement ISO 9606-1:1994/Amd.1:1998.

L'ISO 9606 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion*:

- *Partie 1: Aciers*
- *Partie 2: Aluminium et alliages d'aluminium*
- *Partie 3: Cuivre et ses alliages*
- *Partie 4: Nickel et ses alliages*
- *Partie 5: Titane et ses alliages, zirconium et ses alliages*

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente partie de l'ISO 9606 au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 11 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

## Introduction

L'aptitude du soudeur à suivre des instructions verbales ou écrites et la vérification de l'habileté d'une personne sont des facteurs importants pour garantir la qualité d'une fabrication soudée.

Le contrôle de l'habileté du soudeur conformément à la présente Norme internationale dépend des techniques de soudage et des conditions utilisées pour lesquelles des règles identiques sont respectées, et des assemblages de qualification standard sont utilisés.

Le principe de la présente Norme internationale est qu'une épreuve de qualification qualifie le soudeur non seulement pour les conditions utilisées pendant l'épreuve, mais aussi pour toutes les autres conditions de soudage considérées comme étant plus faciles par rapport aux exigences de la présente Norme internationale. Il est supposé que le soudeur a reçu une formation et/ou a une pratique industrielle dans le cadre du domaine de validité de sa qualification.

L'épreuve de qualification peut être utilisée pour qualifier à la fois le mode opératoire de soudage et le soudeur, sous réserve que toutes les exigences applicables soient satisfaites, par exemple les dimensions des assemblages de qualification et les exigences relatives aux essais (voir l'ISO 15614-1<sup>[11]</sup>).

À partir de la date de publication de la présente Norme internationale, toute nouvelle qualification doit être conforme à chacune des parties de celle-ci.

Les épreuves de qualification des soudeurs répondant aux exigences d'une norme nationale pourront à la fin de leur période de validité être prolongées selon la présente Norme internationale. Ceci à condition que le contenu technique de la présente Norme internationale soit satisfait. Le nouveau domaine de validité sera interprété conformément aux exigences de la présente Norme internationale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012>

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

ISO 9606-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012>

# Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion —

## Partie 1: Aciers

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9606 définit les exigences relatives à l'épreuve de qualification des soudeurs pour le soudage par fusion des aciers.

Elle fournit un ensemble de règles techniques pour l'épreuve de qualification systématique des soudeurs et permet à de telles qualifications d'être acceptées uniformément, indépendamment du type de produit, du lieu et de l'examineur ou de l'organisme d'examen.

Lors de la qualification des soudeurs, l'accent est porté sur l'aptitude du soudeur à guider manuellement l'électrode, la torche ou le chalumeau de soudage afin de produire une soudure de qualité acceptable.

Les procédés de soudage concernés par la présente partie de l'ISO 9606 sont les procédés de soudage par fusion désignés comme manuels ou semi-automatiques. La présente partie de l'ISO 9606 n'est pas applicable aux procédés de soudage totalement mécanisés et automatisés.

NOTE Pour ces procédés, voir l'ISO 14732<sup>[10]</sup>.

### 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 857-1, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire — Partie 1: Soudage des métaux*

ISO 3834-2, *Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 2: Exigences de qualité complète*

ISO 3834-3, *Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 3: Exigences de qualité normale*

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

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

ISO 9017, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essai de texture*

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

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 17636 (toutes les parties), *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie*

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

ISO/TR 25901:2007, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire*

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1

##### **soudeur**

personne qui tient et guide manuellement un porte-électrode, une torche de soudage ou un chalumeau

[ISO/TR 25901:2007, 2.428]

#### 3.2

##### **fabricant**

personne ou entreprise responsable de la fabrication soudée

[ISO 15607:2003<sup>[12]</sup>, 3.23]

#### 3.3

##### **examineur**

personne désignée pour vérifier la conformité à la norme applicable

ISO 9606-1:2012  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-b576-495111741130/iso-9606-1-2012>

NOTE Dans certains cas, un examineur externe indépendant peut être exigé.

[ISO/TR 25901:2007, 2.119]

#### 3.4

##### **organisme d'examen**

organisme qui a été désigné pour vérifier la conformité à la norme applicable

NOTE Dans certains cas, un organisme d'examen externe indépendant peut être exigé.

[ISO/TR 25901:2007, 2.120]

#### 3.5

##### **support envers matériel**

support envers utilisant un matériau dans le but de supporter le bain de métal en fusion

#### 3.6

##### **protection envers gazeuse**

protection envers utilisant un gaz principalement dans le but d'empêcher une oxydation

#### 3.7

##### **protection envers à l'aide de flux**

protection envers utilisant un flux principalement dans le but d'empêcher une oxydation

NOTE Dans le soudage à l'arc sous flux, le flux de protection envers peut également réduire le risque d'affaissement du bain de fusion.



**3.8****insert consommable**

matériau d'apport placé au niveau de la racine du joint avant le soudage afin d'être fondu totalement dans la racine

**3.9****couche**

strate de métal fondu constituée d'une ou plusieurs passes

NOTE Adapté de l'ISO/TR 25901:2007, 2.209.

**3.10****passé de fond**

⟨soudage multicouche⟩ passé(s) de la première couche déposée(s) à la racine

[ISO/TR 25901:2007, 2.310]

**3.11****passé de remplissage**

⟨soudage multicouche⟩ passé(s) déposée(s) après la (les) passé(s) de fond et avant la (les) passé(s) terminale(s)

[ISO/TR 25901:2007, 2.132]

**3.12****passé terminale**

en soudage multicouche, passé(s) visible(s) sur la (les) surface(s) de la soudure après achèvement du soudage

[ISO/TR 25901:2007, 2.57]

**3.13****épaisseur déposée**

épaisseur du métal fondu, à l'exclusion de toute surépaisseur

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012)

[8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8378-495f4afa448d/iso-9606-1-2012)

**3.14****soudage à gauche****soudage en poussant**

technique de soudage aux gaz dans laquelle la baguette d'apport précède le chalumeau, dans le sens du soudage

[ISO/TR 25901:2007, 2.210]

**3.15****soudage à droite****soudage en tirant**

technique de soudage aux gaz dans laquelle la baguette d'apport suit le chalumeau, dans le sens du soudage

[ISO/TR 25901:2007, 2.302]

**3.16****piquage**

assemblage d'une ou de plusieurs pièces tubulaires avec un tube principal ou avec une enveloppe

**3.17****soudure d'angle**

soudure triangulaire avec préparation à bords droits destinée à la réalisation d'un assemblage en T, d'un assemblage en angle ou d'un assemblage à recouvrement

[ISO/TR 25901:2007, 2.131]

**3.18**  
**vérification**

confirmation par des preuves tangibles que les exigences spécifiées ont été satisfaites

[ISO 9000:2005<sup>[5]</sup>, 3.8.4]

## 4 Numérotations, symboles et abréviations

### 4.1 Généralités

Les abréviations et numérotations suivantes doivent être employées pour établir le certificat de qualification du soudeur (voir Annexe A).

### 4.2 Numérotation des procédés de soudage

La présente partie de l'ISO 9606 concerne les procédés de soudage manuel ou semi-automatique suivants (pour les représentations symboliques, la numérotation des procédés de soudage est fournie dans l'ISO 4063):

- 111 soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée
- 114 soudage à l'arc avec fil fourré autoprotecteur
- 121 soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec fil plein (partiellement mécanisé)
- 125 soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec fil fourré (partiellement mécanisé)
- 131 soudage MIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fusible plein)
- 135 soudage MAG (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fusible plein)
- 136 soudage MAG avec fil fourré de flux (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fourré de flux)
- 138 soudage MAG avec fil fourré de poudre métallique (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil fourré de poudre métallique)
- 141 soudage TIG avec fil d'apport plein
- 142 soudage TIG autogène
- 143 soudage TIG avec fil ou baguette fourré(e) [soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec électrode de tungstène et fil ou baguette fourré(e)]
- 145 soudage TIG utilisant un gaz réducteur et un apport sous forme de baguette ou de fil plein
- 15 soudage plasma
- 311 soudage oxyacétylénique

Voir l'ISO/TR 25901 et l'ISO 857-1 pour la définition du soudage manuel et du soudage semi-automatique.

NOTE Les principes de la présente partie de l'ISO 9606 sont applicables à d'autres procédés de soudage par fusion.

### 4.3 Symboles et termes abrégés

#### 4.3.1 Concernant les assemblages de qualification

$a$	hauteur de gorge théorique
BW	soudure bout à bout
$D$	diamètre extérieur du tube
FW	soudure d'angle
$l_1$	longueur de l'assemblage de qualification
$l_2$	demi-largeur de l'assemblage de qualification
$l_f$	longueur d'examen
P	plaque
$s$	épaisseur déposée ou épaisseur de métal fondu dans les soudures bout à bout
$t$	épaisseur de matériau de l'assemblage de qualification (épaisseur de plaque ou de paroi)
$s_1$	épaisseur déposée de l'assemblage de qualification pour le procédé de soudage 1
$s_2$	épaisseur déposée de l'assemblage de qualification pour le procédé de soudage 2
T	tube <sup>1)</sup>
$z$	côté d'une soudure d'angle

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### 4.3.2 Concernant les produits d'apport

nm	sans matériau d'apport
----	------------------------

Le symbole pour le type d'enrobage ou de fourrage est basé sur ceux donnés dans les différentes normes de matériau d'apport.

03	enrobage rutilo-basique
10	enrobage cellulosique
11	enrobage cellulosique
12	enrobage rutile
13	enrobage rutile
14	enrobage rutile + fourrage avec poudre de fer
15	enrobage basique
16	enrobage basique
18	enrobage basique + fourrage avec poudre de fer
19	enrobage ilménite
20	enrobage avec poudre de fer
24	enrobage rutile + poudre de fer
27	enrobage oxyde de fer + poudre de fer

<sup>1)</sup> Le terme «tube» seul ou associé est utilisé pour «tube», «tuyauterie» ou «profil creux».

28	enrobage basique + poudre de fer
45	enrobage basique
48	enrobage basique
A	enrobage acide
B	enrobage ou fourrage basique
C	enrobage cellulosique
R	enrobage rutile ou fourrage au rutile, laitier à solidification lente
RA	enrobage rutilo-acide
RB	enrobage rutilo-basique
RC	enrobage rutilo-cellulosique
RR	enrobage rutile épais
M	électrode fourrée de métal ou de poudre métallique
P	fourrage rutile, laitier à solidification rapide
S	fil/électrode plein(e), baguette pleine
V	fourrage rutile ou basique/fluoré
W	fourrage basique/fluoré, laitier à solidification lente
Y	fourrage basique/fluoré, laitier à solidification rapide
Z	autres types de fourrage

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 9606-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8b75e317-60d9-4006-8578-49514da448d/iso-9606-1-2012>

#### 4.3.3 Concernant d'autres détails relatifs au soudage

fb	protection envers à l'aide de flux
bs	soudage des deux côtés
ci	insert consommable
lw	soudage à gauche
mb	support envers matériel
gb	protection envers gazeuse
ml	soudage multicouche
nb	soudage sans support envers matériel
rw	soudage à droite
sl	soudage monocouche
ss	soudage d'un seul côté

#### 4.3.4 Concernant les essais de pliage

<i>A</i>	allongement minimal à la traction après rupture exigé par la spécification du matériau
<i>d</i>	diamètre du poinçon ou du rouleau intérieur
<i>t<sub>s</sub></i>	épaisseur de l'éprouvette de pliage

### 4.3.5 Types de soudage à l'arc

- MAG «metal active gas» (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fusible plein)  
 MIG «metal inert gas» (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fusible plein)  
 TIG «tungsten inert gas» (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec électrode de tungstène)

## 5 Variables essentielles et domaine de validité

### 5.1 Généralités

La qualification des soudeurs est basée sur des variables essentielles. Pour chaque variable essentielle, un domaine de validité est défini. Si le soudeur doit souder en dehors du domaine de validité de sa qualification, une nouvelle épreuve de qualification est exigée. Les variables essentielles sont:

- le(s) procédé(s) de soudage;
- le type de produit (plaque ou tube);
- le type de soudure (soudure bout à bout ou soudure d'angle);
- le groupe de matériaux d'apport;
- le type de matériaux d'apport;
- les dimensions (épaisseur du matériau et diamètre extérieur du tube);
- la position de soudage;
- le(s) détail(s) concernant le soudage (support envers matériel, protection envers gazeuse, protection envers à l'aide de flux, insert consommable, soudage d'un seul côté, soudage des deux côtés, soudage monocouche, soudage multicouche, soudage à gauche, soudage à droite).

Le(s) groupe(s) et sous-groupe(s) de matériau de base selon l'ISO/TR 15608 qui sont utilisés lors de l'épreuve doivent être enregistrés dans le certificat de qualification de soudeur.

### 5.2 Procédés de soudage

Les procédés de soudage sont définis dans l'ISO 857-1 et énoncés en 4.2.

Chaque épreuve de qualification ne qualifie normalement qu'un seul procédé de soudage. Un changement de procédé exige une nouvelle épreuve de qualification.

Les exceptions sont les suivantes:

- le passage d'un fil-électrode plein (135) à une électrode fourrée de métal (138), ou l'inverse n'exige pas une nouvelle épreuve de qualification (voir Tableau 5);
- le passage d'un fil-électrode plein (121) à un fil fourré (125), ou l'inverse n'exige pas une nouvelle épreuve de qualification (voir Tableau 5);
- les procédés de soudage TIG 141, 143 ou 145 qualifient les procédés 141, 142, 143 et 145, mais le procédé 142 ne qualifie que le procédé 142;
- la qualification du soudeur pour le mode de transfert par courts-circuits (131, 135 et 138) doit le qualifier pour les autres modes de transfert, mais pas l'inverse.