

---

---

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

Partie 3:

**Soudage par fusion des fontes non  
alliées et faiblement alliées**

**(standards.iteh.ai)**

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

*Part 3: Fusion welding of non-alloyed and low-alloyed cast irons*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15614-3-2008/iso-15614-3-2008>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 15614-3:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fda2cc7c-78b0-4c0d-a8a8-edfd10410c67/iso-15614-3-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fda2cc7c-78b0-4c0d-a8a8-edfd10410c67/iso-15614-3-2008>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2008

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>Procédés de soudage</b> .....	3
5 <b>Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)</b> .....	3
6 <b>Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage</b> .....	3
7 <b>Assemblage de qualification</b> .....	3
7.1 <b>Généralités</b> .....	3
7.2 <b>Forme et dimensions des assemblages de qualification</b> .....	4
7.3 <b>Soudage des assemblages de qualification</b> .....	4
8 <b>Contrôles, examens et essais</b> .....	5
8.1 <b>Étendue des essais</b> .....	5
8.2 <b>Positionnement et prélèvement des éprouvettes</b> .....	6
8.3 <b>Essais non destructifs</b> .....	7
8.4 <b>Essais destructifs</b> .....	7
8.5 <b>Critères d'acceptation</b> .....	7
8.6 <b>Contre-essais</b> .....	7
9 <b>Domaine de validité</b> .....	8
9.1 <b>Généralités</b> .....	8
9.2 <b>Qualification par rapport au fabricant</b> .....	8
9.3 <b>Qualification par rapport au matériau</b> .....	8
9.4 <b>Qualification commune à tous les modes opératoires de soudage</b> .....	10
9.5 <b>Qualification spécifique aux procédés</b> .....	12
10 <b>Procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage (PV-QMOS)</b> .....	13
<b>Annexe A (informative) Procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage par épreuve (PV-QMOS)</b> .....	14
<b>Bibliographie</b> .....	17

## 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 15614-3 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN), CEN TC 121, *Soudage*, en collaboration avec le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétations officielles de l'un quelconque des aspects de la présente partie de l'ISO 15614 au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 10 via le Comité membre national dont une liste exhaustive peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

L'ISO 15614 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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 des nickels et alliages de nickel*
- *Partie 2: Soudage à l'arc de l'aluminium et de ses alliages*
- *Partie 3: Soudage par fusion des fontes non alliées et faiblement alliées*
- *Partie 4: Réparation par soudage pour les travaux de finition des pièces moulées en aluminium*
- *Partie 5: Soudage à l'arc sur titane, zirconium et leurs alliages*
- *Partie 6: Soudage à l'arc et aux gaz du cuivre et de ses alliages*
- *Partie 7: Rechargement par soudage*
- *Partie 8: Soudage de tubes sur plaques tubulaires*
- *Partie 10: Soudage hyperbare en caisson*
- *Partie 11: Soudage par faisceau d'électrons et par faisceau laser*
- *Partie 12: Soudage par points, à la molette et par bossages*
- *Partie 13: Soudage en bout par résistance pure et soudage par étincelage*

## Introduction

Les détails des Normes internationales traitant du descriptif et de la quantification des modes opératoires de soudage sont donnés dans l'ISO 15607:2003, Annexe A.

Les épreuves de qualification de mode opératoire de soudage par étincelage sont décrites dans l'ISO 15614-13 et dans l'ISO 15620 pour le soudage par friction.

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

[ISO 15614-3:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fda2cc7c-78b0-4c0d-a8a8-edfd10410c67/iso-15614-3-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fda2cc7c-78b0-4c0d-a8a8-edfd10410c67/iso-15614-3-2008>

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

[ISO 15614-3:2008](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fda2cc7c-78b0-4c0d-a8a8-edfd10410c67/iso-15614-3-2008>

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

## Partie 3:

## Soudage par fusion des fontes non alliées et faiblement alliées

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15614 spécifie comment un descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P) destiné aux soudures de production et de réparation des pièces en fonte non alliées ou faiblement alliées est qualifié par des épreuves de qualification de mode opératoire de soudage par fusion.

La présente partie de l'ISO 15614 définit les conditions d'exécution des épreuves de qualification de mode opératoire de soudage pour toutes les opérations pratiques de soudage englobant une liste de variables définies.

La présente partie de l'ISO 15614 s'applique à tous les nouveaux modes opératoires de soudage. Toutefois, elle n'invalide pas les épreuves de qualifications de mode opératoire de soudage existantes préalablement exécutées à partir de spécifications ou de normes nationales. Si des contrôles, des examens, des essais complémentaires sont à effectuer pour obtenir une qualification techniquement équivalente, il est seulement nécessaire d'effectuer ces contrôles, ces examens et ces essais complémentaires sur un assemblage de qualification qu'il convient d'exécuter conformément à la présente partie de l'ISO 15614.

Des essais complémentaires peuvent être exigés par des normes d'application.

La présente partie de l'ISO 15614 est applicable au soudage des pièces en fonte à graphite lamellaire non alliée ou faiblement alliée selon l'EN 1561, l'EN 1562, l'EN 1563 et l'EN 1564.

Les principes de la présente partie de l'ISO 15614 s'appliquent aussi au soudage des fontes à l'acier ou à d'autres matériaux de type fonte non alliée ou faiblement alliée.

### 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 783, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température élevée*

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

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

ISO 15607:2003, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Règles générales*

## ISO 15614-3:2008(F)

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 15611, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Qualification sur la base de l'expérience en soudage*

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*

EN 571-1, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 1: Principes généraux*

EN 970, *Contrôle non destructif des assemblages soudés par fusion — Contrôle visuel*

EN 1011-1, *Soudage — Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques — Partie 1: Lignes directrices générales pour le soudage à l'arc*

EN 1011-8:2004, *Soudage — Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques — Partie 8: Soudage des fontes*

EN 1321, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Examen macroscopique et microscopique des assemblages soudés*

EN 1561, *Fonderie — Fonte à graphite lamellaire*

EN 1562, *Fonderie — Fonte malléable*

EN 1563, *Fonderie — Fonte à graphite sphéroïdal* [ISO 15614-3:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fda2cc7c-78b0-4c0d-a8a8-edfd10410c67/iso-15614-3-2008)

EN 1564, *Fonderie — Fonte bainitique*

EN 10002-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 15607 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **soudage de production**

toute opération de soudage réalisée au cours de la fabrication, avant livraison à l'utilisateur final

#### 3.2

##### **soudure d'assemblage**

soudure utilisée pour assembler des composants

#### 3.3

##### **soudage de finition**

soudage de production réalisé pour éliminer des défauts de fonderie afin d'obtenir la qualité requise pour les pièces moulées

#### 3.4

##### **soudage de réparation**

opération de soudage réalisée après livraison à l'utilisateur final, c'est-à-dire après que le produit ait été mis en service



## 4 Procédés de soudage

Le soudage est couvert 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;
- 121 soudage à l'arc sous flux (en poudre) avec un seul fil; (soudage à l'arc submergé avec un seul fil-électrode — Belgique);
- 131 soudage MIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fusible);
- 135 soudage MAG (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fusible);
- 136 soudage MAG avec fil fourré (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fourré);
- 141 soudage TIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec électrode de tungstène);
- 15 soudage plasma;
- 311 soudage oxyacétylénique.

## 5 Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P)

Le DMOS-P doit être préparé conformément à l'ISO 15609-1 ou à l'ISO 15609-2.

## 6 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage

Le soudage et les épreuves des assemblages de qualification doivent être conformes aux Articles 7 et 8.

Le soudeur ou l'opérateur soudeur qui a réalisé l'assemblage conduisant à la qualification du mode opératoire de soudage en conformité avec la présente partie de l'ISO 15614 est qualifié pour le domaine de validité conformément à l'Article 9.

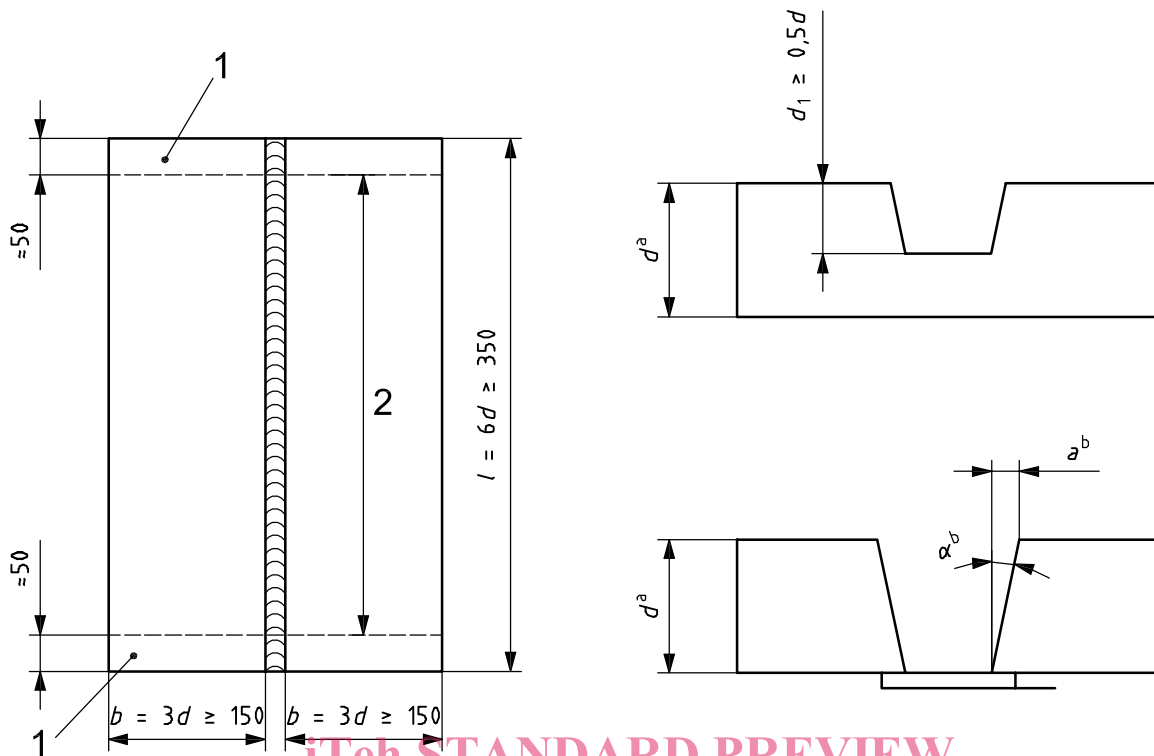
## 7 Assemblage de qualification

### 7.1 Généralités

L'assemblage de qualification doit être conforme aux exigences de 7.2, 7.3 et de la Figure 1. Il peut être moulé séparément ou prélevé dans la pièce/le composant moulé. La préparation des assemblages de qualification suffisamment grands peut être réalisée par usinage.

Lorsque les assemblages normalisés tels qu'indiqués dans la présente partie de l'ISO 15614 ne représentent pas la fabrication/la géométrie de l'assemblage, l'utilisation de l'ISO 15611 ou de l'ISO 15613 doit être exigée.

Dimensions en millimètres



**Légende**

- 1 chute
- 2 longueur soumise à essai

ITeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 15614-3:2008

Les dimensions sont données à titre indicatif seulement et elles peuvent être ajustées de façon à répondre aux exigences de la fabrication et des contrôles et des essais. Il convient d'adoucir les bords du chanfrein. La préparation des bords du chanfrein et la disposition des pièces doivent être tels que détaillés dans le DMOS-P.

- <sup>a</sup> conformément aux Tableaux 3 ou 4.
- <sup>b</sup>  $a = 5 \text{ mm à } 15 \text{ mm}$  ou  $\alpha = 5^\circ \text{ à } 20^\circ$ .

**Figure 1 — Assemblage de qualification**

**7.2 Forme et dimensions des assemblages de qualification**

La longueur ou le nombre d'assemblages de qualification doit être suffisant 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 8.5).

L'épaisseur des assemblages de qualification doit être choisie conformément à 9.3.2.

**7.3 Soudage des assemblages de qualification**

La préparation et le soudage du ou des assemblages de qualification doivent être réalisés conformément au DMOS-P, et dans les conditions générales de soudage en fabrication 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 en

conformité avec l'ISO 6947. Si des soudures de pointage doivent être refondues dans l'assemblage final, elles doivent être présentes dans l'assemblage de qualification.

Sauf spécification contraire prévue dans le bon d'achat ou lors de la revue de contrat, le soudage et les essais du ou des assemblages de qualification doivent être effectués en présence d'un examinateur (ou d'un organisme d'examen).

Les soudures sont exécutées préférentiellement en position à plat (PA). Les autres positions de soudage doivent être spécifiées. Il convient que la mise en œuvre du soudage prenne préférentiellement en compte les recommandations de l'EN 1011-8:2004, Annexe B.

## 8 Contrôles, examens et essais

### 8.1 Étendue des essais

Les essais comportent à la fois des essais non destructifs (END) et des essais destructifs qui doivent être en conformité avec les exigences du Tableau 1. Avant soudage, les chanfreins doivent faire l'objet d'un contrôle visuel et les fissures débouchantes doivent être recherchées.

Une norme d'application peut spécifier des essais complémentaires, par exemple:

- un essai de traction longitudinale dans le métal déposé,
- un essai de pliage,
- des essais de corrosion,
- une analyse chimique,
- des essais de flexion par choc,
- des contrôles radiographiques ou par ultrasons,
- des essais de dureté.

**NOTE** Il est possible que des conditions spécifiques de service, de matériaux ou de fabrication peuvent exiger des essais plus complets que ceux spécifiés par la présente partie de l'ISO 15614, de manière à obtenir plus d'informations et pour éviter de refaire une épreuve de qualification de mode opératoire de soudage à une date ultérieure uniquement pour obtenir des résultats d'essais complémentaires.

La mise en œuvre des essais ainsi que l'évaluation des résultats doivent être entrepris conformément aux normes d'application appropriées.