



## PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 15614-6

ISO/TC 44/SC 10

Secrétariat: DIN

Début de vote:  
2003-10-16

Vote clos le:  
2004-03-16

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

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

Partie 6:

### Soudage à l'arc sur cuivre et les alliages de cuivre

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

*Part 6: Arc welding of copper and its alloys*

ICS 25.160.10

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

[ISO/DIS 15614-6](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

#### ENQUÊTE PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet de Norme internationale est un projet de Norme européenne élaboré dans le cadre du Comité européen de normalisation (CEN) et soumis selon le mode de collaboration sous la direction du CEN, tel que défini dans l'Accord de Vienne. Le document a été transmis à l'ISO par le CEN en vue d'être diffusé pour vote des comités membres de l'ISO en parallèle avec l'enquête au sein du CEN. Les observations recueillies au sein de l'ISO, y compris celles provenant de membres ne faisant pas partie du CEN, seront examinées par l'organe technique compétent du CEN. **En conséquence, les membres de l'ISO qui ne sont pas membres du CEN sont priés d'envoyer une copie de leurs observations sur ce DIS directement au CEN/TC 121 (DS, Kollegievej, 6, DK - 2920 Charlottenlund) et de retourner leur vote et leurs observations comme de coutume au Secrétariat central de l'ISO.** En cas d'acceptation de ce projet, un texte final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote de deux mois sur l'ISO/FDIS et à un vote formel au sein du CEN.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

**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/DIS 15614-6](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

**Notice de droit d'auteur**

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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)

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

## 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 15614-6 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*.

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 — Epreuve 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 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 sur cuivre et les alliages de cuivre*
- *Partie 8: Soudage de tubes sur plaques tubulaires*
- *Partie 9: Soudage hyperbare en pleine eau*
- *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*

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

ISO/DIS 15614-6

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

ICS

Version Française

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour  
les matériaux métalliques - Epreuve de qualification d'un mode  
opératoire de soudage - Partie 6: Soudage à l'arc sur cuivre et  
les alliages de cuivre (ISO/DIS 15614-6:2003)

Specification and qualification of welding procedures for  
metallic materials - Welding procedure test - Part 6: Arc  
welding of copper and its alloys (ISO/DIS 15614-6:2003)

Le présent projet de Norme européenne est soumis aux membres du CEN pour enquête parallèle. Il a été établi par le Comité Technique CEN/TC 121.

Si ce projet devient une Norme européenne, les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Le présent projet de Norme européenne a été établi par le CEN en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède et Suisse.

**Avertissement** : Le présent document n'est pas une norme européenne. Il est diffusé pour examen et observations. Il est susceptible de modification sans préavis et ne doit pas être cité comme norme européenne.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	4
Introduction.....	5
1     Domaine d'application.....	6
2     Références normatives.....	6
3     Termes et définitions.....	7
4     Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P) .....	7
5     Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage .....	8
6     Assemblage de qualification .....	8
6.1   Généralités.....	8
6.2   Forme et dimensions des assemblages de qualification.....	8
6.2.1 Assemblage bout à bout de tôles à pleine pénétration.....	8
6.2.2 Soudure bout à bout de tôles sur bords relevés.....	8
6.2.3 Assemblage bout à bout de tubes à pleine pénétration.....	8
6.2.4 Assemblage en T.....	8
6.2.5 Piquage .....	9
6.3   Soudage des assemblages de qualification.....	9
7     Contrôles, examens et essais.....	12
7.1   Étendue des contrôles, examens et essais.....	12
7.2   Positionnement et prélèvement des éprouvettes.....	13
7.3   Essais non destructifs.....	17
7.4   Essais destructifs.....	17
7.4.1 Essai de traction transversale .....	17
7.4.2 Essai de pliage .....	17
7.4.3 Examen macroscopique .....	18
7.4.4 Essai de texture.....	18
7.5   Niveaux d'acceptation .....	18
7.6   Contre-essais.....	19
8     Domaine de validité.....	19
8.1   Généralités.....	19
8.2   Par rapport au fabricant.....	19
8.3   Par rapport au matériau de base .....	19
8.3.1 Groupement des matériaux de base .....	19
8.3.2 Épaisseur du matériau de base et diamètre du tube.....	20
8.3.3 Angle d'inclinaison de piquage .....	22
8.4   Commun à tous les modes opératoires de soudage .....	22
8.4.1 Procédés de soudage.....	22
8.4.2 Positions de soudage.....	22
8.4.3 Type d'assemblage/de soudure .....	22
8.4.4 Métal d'apport, désignation .....	23
8.4.5 Type de courant.....	23
8.4.6 Apport de chaleur.....	23
8.4.7 Température de préchauffage .....	23
8.4.8 Température entre passes.....	23
8.4.9 Traitement thermique après soudage ou vieillissement.....	23
8.5   Spécifique aux procédés.....	23
8.5.1 Procédé 131.....	23
8.5.2 Procédé 141.....	24

<b>9</b>	<b>Procès-Verbal de Qualification du Mode Opérateur de Soudage (PV-QMOS).....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe A (informative)</b>	<b>Procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage par épreuve (PV-QMOS).....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe ZA (Informative)</b>	<b>Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles de la Directive UE .....</b>	<b>28</b>

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

ISO/DIS 15614-6

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

## Avant-propos

Le présent document (prEN ISO 15614-6:2003) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 121 « Soudage », dont le secrétariat est tenu par DS, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 44 « Soudage et techniques connexes ».

Ce document est actuellement soumis à l'Enquête parallèle.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de Directives UE 97/23/CE et 87/404/CEE.

Pour la relation avec la Directive UE, voir l'Annexe ZA informative, qui fait partie intégrante du présent document.

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

[ISO/DIS 15614-6](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

## Introduction

Toutes nouvelles qualifications de modes opératoires de soudage sont à effectuer conformément à la présente norme dès parution.

Toutefois, la présente Norme n'invalide pas les qualifications de modes opératoires de soudage existantes préalablement exécutées à partir de spécifications ou normes nationales.

Si des contrôles, examens, essais complémentaires sont à effectuer pour obtenir une qualification techniquement équivalente, il est seulement nécessaire d'effectuer ces contrôles, examens et essais complémentaires sur un assemblage de qualification qu'il convient d'exécuter conformément à la présente norme.

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

[ISO/DIS 15614-6](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

## 1 Domaine d'application

La présente norme fait partie d'une série de normes. Des détails sur cette série de normes sont donnés dans l'Annexe A de l'EN ISO 15607.

La présente norme spécifie comment un descriptif de mode opératoire de soudage est qualifié par une épreuve.

La présente norme définit les conditions d'exécution des épreuves de qualification de mode opératoire de soudage et le domaine de validité du mode opératoire de soudage, pour toutes les opérations pratiques de soudage englobant la liste des variables mentionnées à l'Article 8.

Les contrôles, examens et essais doivent être réalisés conformément à la présente norme. Des contrôles, examens et essais complémentaires peuvent être exigés par des normes d'application.

La présente norme s'applique au soudage à l'arc du cuivre et des alliages de cuivre sous toutes formes.

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

- 111 soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée ;
- 131 soudage MIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fusible) ;
- 141 soudage TIG (soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec électrode de tungstène) ;
- 15 soudage plasma ;
- 311 soudage aux gaz.

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

Les principes de la présente norme peuvent s'appliquer à d'autres procédés de soudage par fusion.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a370df4c-9776-4621-905c-f6662205d89c/iso-dis-15614-6>

## 2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 439, *Produits consommables pour le soudage — Gaz de protection pour le soudage et le coupage à l'arc.*

EN 473, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END — Principes généraux.*

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

EN 729- Partie applicable, *Exigences de qualité en soudage — Soudage par fusion des matériaux métalliques.*

EN 895, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essai de traction transversale.*

EN 910, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de pliage.*

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

EN 1320, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essai de texture.*

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

EN 1418, *Personnel en soudage — Épreuve de qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régleurs en soudage par résistance pour le soudage totalement mécanisé et automatique des matériaux métalliques.*

EN 1435, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie des assemblages soudés.*

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

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

EN ISO 6947:1997, *Soudures — Positions de travail — Définitions des angles d'inclinaison et de rotation (ISO 6947:1993).*

EN ISO 9606-3, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 3 : cuivre et ses alliages (ISO 9606-3:1999).*

EN 12062, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales pour les matériaux métalliques.*

EN 12345, *Soudage — Liste multilingue de termes relatifs aux assemblages et aux joints soudés, avec illustrations.*

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

CR ISO/TR 15608:2000, *Soudage — Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques (ISO/TR 15608:2000)<sup>1</sup>.*

prEN 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/DIS 15609-1:2000).*

EN 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 15609-2:2001).*

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

EN 30042, *Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudables soudés à l'arc — Guide des niveaux d'acceptation des défauts (ISO 10042:1992).*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans le prEN ISO 15607 s'appliquent.

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

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

---

1) Voir Avant-propos.

## 5 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage

La réalisation et les essais des assemblages de qualification doivent être en conformité avec les Articles 6 et 7.

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 norme est qualifié pour le domaine de validité approprié donné dans l'EN ISO 9606-3 ou l'EN 1418, dans la mesure où les exigences d'essais correspondantes sont satisfaites.

## 6 Assemblage de qualification

### 6.1 Généralités

L'assemblage soudé auquel s'applique le mode opératoire de soudage en fabrication doit être représenté par un ou plusieurs assemblage(s) de qualification normalisé(s) tel(s) que spécifié(s) en 6.2. Lorsque les assemblages normalisés tels qu'indiqués dans la présente norme ne sont pas représentatifs des exigences relatives à la fabrication/la géométrie de l'assemblage, l'utilisation de l'EN ISO 15613 doit être exigée.

### 6.2 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 7.6).

Pour tous les assemblages de qualification à l'exception des piquages (Figure 5) et les soudures d'angle (Figure 4), l'épaisseur de matériau,  $t$ , doit être la même à la fois pour les tôles/tubes à souder.

Si exigé par la norme d'application, le sens de laminage de la tôle doit être indiqué sur l'assemblage de qualification.

L'épaisseur et/ou le diamètre extérieur du tube des assemblages de qualification doivent être choisis conformément aux indications de 8.3.2.1 à 8.3.2.4.

L'assemblage de qualification doit avoir la forme et les dimensions minimales suivantes :

#### 6.2.1 Assemblage bout à bout de tôles à pleine pénétration

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la Figure 1.

#### 6.2.2 Soudure bout à bout de tôles sur bords relevés

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la Figure 2.

#### 6.2.3 Assemblage bout à bout de tubes à pleine pénétration

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la Figure 3.

NOTE Le mot « tube » seul ou associé, est utilisé pour « tube », « tuyauterie » ou « profil creux ».

#### 6.2.4 Assemblage en T

L'assemblage de qualification doit être préparé conformément à la Figure 4.

Il peut être utilisé pour les soudures bout à bout à pleine pénétration ou pour les soudures d'angle.