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

Partie 13:

**Soudage en bout par résistance pure et
soudage par étincelage**

(standards.iteh.ai)

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15614-13-2005/iso-15614-13-2005>
Part 13: Resistance butt and flash welding



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 15614-13:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8d7d681-3128-4ccc-8548-a030126935a7/iso-15614-13-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8d7d681-3128-4ccc-8548-a030126935a7/iso-15614-13-2005>

© ISO 2005

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
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	3
6 Assemblage de qualification et éprouvette	4
6.1 Généralités	4
6.2 Forme et dimensions des éprouvettes	4
6.3 Soudage des composants, des assemblages de qualification ou des éprouvettes	6
7 Essais et contrôle	6
7.1 Étendue du contrôle	6
7.2 Essais non destructifs	6
7.3 Essais destructifs	7
7.4 Coupe macrographique	7
7.5 Filiation de dureté	7
7.6 Contre-essais	7
8 Domaine de validité	8
8.1 Généralités	8
8.2 Fabricant	8
8.3 Métaux de base	8
8.4 Modes opératoires de soudage	8
8.5 Certificat de qualification	8
9 Procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage (PV-QMOS)	8
Annexe A (informative) Exemple de qualification de mode opératoire de soudage — Certificat de qualification	9
Annexe B (informative) Exemple de procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage (PV-QMOS)	11

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 15614-13 a été élaborée par le comité technique CEN/TC 121, *Soudage*, du Comité européen de normalisation (CEN) 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).

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 à l'arc des fontes moulées*
- *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 7: Rechargement par soudage*
- *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*

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 15614, l'annexe CEN concernant le respect des Directives du Conseil européen a été supprimée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15614-13:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8d7d681-3128-4ccc-8548-a030126935a7/iso-15614-13-2005>

Introduction

Toutes nouvelles qualifications de modes opératoires de soudage sont à effectuer conformément à la présente partie de ISO 15614 dès sa publication.

Toutefois, la présente partie de l'ISO 15614 n'invalide pas les qualifications de modes opératoires de soudage existantes préalablement exécutées à partir de normes ou spécifications ou tant que l'intention des exigences techniques est respectée, et que les qualifications existantes correspondent à l'application et au travail de fabrication auxquels elles s'appliquent.

Également, si des essais complémentaires sont à réaliser pour obtenir une qualification techniquement équivalente, il est seulement nécessaire d'effectuer les essais complémentaires sur un assemblage de qualification qu'il convient d'exécuter conformément à la présente partie de l'ISO 15614.

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.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15614-13:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8d7d681-3128-4ccc-8548-a030126935a7/iso-15614-13-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8d7d681-3128-4ccc-8548-a030126935a7/iso-15614-13-2005>

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

Partie 13:

Soudage en bout par résistance pure et soudage par étincelage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15614 spécifie les épreuves pouvant être utilisées pour qualifier un descriptif de mode opératoire de soudage.

Elle s'applique au soudage en bout par résistance pure et au soudage par étincelage des matériaux métalliques, par exemple des sections droites pleines ou tubulaires, plates ou circulaires. Les principes de base de la présente partie de l'ISO 15614 peuvent être appliqués à d'autres procédés de soudage par résistance lorsque la spécification le spécifie.

NOTE La présente partie de l'ISO 15614 fait partie d'une série de normes, des détails sur cette série sont donnés dans l'Annexe A de l'ISO 15607:2003.

La présente partie de l'ISO 15614 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 concernées par la présente partie de l'ISO 15614.

Les épreuves exigées pour la qualification du mode opératoire dans le cas d'un composant/assemblage particulier dépendent des exigences sur les performances et la qualité du composant/assemblage et il convient de les définir dans la spécification de conception.

Il convient de réaliser les épreuves de qualification conformément à la présente partie de l'ISO 15614, sauf si une norme d'application ou une spécification spécifie des essais plus sévères lorsque ceux-ci s'appliquent.

NOTE Des conditions de service, des matériaux ou des conditions de fabrication spécifiques peuvent exiger des épreuves plus complètes que celles spécifiées dans la présente partie de l'ISO 15614.

De telles épreuves peuvent inclure:

- des coupes micrographiques;
- des essais de fatigue ou d'endurance;
- des essais de flexion par choc;
- des contrôles par radiographie;
- des contrôles par ultrasons;
- des essais de corrosion;
- des essais sur des composants ou des assemblages soudés complets.

La présente partie de l'ISO 15614 traite des procédés de soudage par résistance suivants, tels que définis dans l'ISO 4063:

- 24 soudage par étincelage en courant continu ou en courant alternatif avec diverses séquences de mouvement, étincelage continu et étincelage intermittent;
- 25 soudage en bout par résistance pure, en courant continu ou en courant alternatif avec diverses séquences d'effort.

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).

EN 1289, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ressuage des soudures — Niveaux d'acceptation*

EN 1291, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par magnétoscopie des soudures — Niveaux d'acceptation*

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 1711, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par courants de Foucault des assemblages soudés par analyse des signaux dans le plan complexe*

EN 1712, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons des assemblages soudés — Niveaux d'acceptation*

EN 1713, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Caractérisation des indications dans les assemblages soudés*

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

ISO 4136¹⁾, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essai de traction transversale*

ISO 5173²⁾, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de pliage*

ISO 6520-2, *Soudage et techniques connexes — Classification des défauts géométriques dans les soudures des matières métalliques — Partie 2: Soudage avec pression*

ISO 9015-1³⁾, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté — Partie 1: Essai de dureté des assemblages soudés à l'arc*

ISO 9015-2⁴⁾, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté — Partie 2: Essai de microdureté des assemblages soudés*

1) Norme équivalente à l'EN 895.

2) Norme équivalente à l'EN 910.

3) Norme équivalente à l'EN 1043-1.

4) Norme équivalente à l'EN 1043-2.

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

ISO 14271, *Essai de dureté Vickers sur soudures par résistance par points, par bossages et à la molette (essai sous charge réduite et essai de microdureté)*

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

ISO/TR 15608:2000, *Soudage — Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques*

ISO 15609-5, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 5: Soudage par résistance*

ISO 15620:2000, *Soudage — Soudage par friction des matériaux métalliques*

ISO 17637⁵⁾, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle visuel des assemblages soudés par fusion*

ISO 17638⁶⁾, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par magnétoscopie*

ISO 17639⁷⁾, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Examens macroscopique et microscopique des assemblages soudés*

ISO 17640⁸⁾, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons des assemblages soudés*

ISO 20482, *Matériaux métalliques — Tôles et bandes — Essai d'emboutissage Erichsen*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8d7d681-3128-4ccc-8548-a030126935a7/iso-15614-13-2005>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 15607 et l'ISO 6520-2 s'appliquent.

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 15609-5. Il doit spécifier tous les paramètres et les exigences correspondants.

5 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage

La réalisation et les essais des composants et/ou des assemblages de qualification représentant le type de soudage utilisé en fabrication doivent être en conformité avec les Articles 6 et 7.

5) Norme équivalente à l'EN 970.

6) Norme équivalente à l'EN 1290.

7) Norme équivalente à l'EN 1321.

8) Norme équivalente à l'EN 1714.

L'opérateur de soudage par résistance qui a réalisé de manière satisfaisante l'épreuve de qualification du mode opératoire de soudage en conformité avec la présente partie de l'ISO 14614 doit être qualifié pour le domaine de validité correspondant donné dans l'EN 1418.

6 Assemblage de qualification et éprouvette

6.1 Généralités

L'assemblage soudé auquel s'applique le mode opératoire de soudage en fabrication doit être représenté par un composant réel ou par la réalisation d'un assemblage de qualification normalisé selon 6.2.

Les éprouvettes doivent être prélevées dans les composants réels; les assemblages de qualification sont soudés séparément, selon 6.2. Dans certains cas, par exemple des barres pleines ou des tubes de petites dimensions, la pièce sera directement soumise aux essais.

6.2 Forme et dimensions des éprouvettes

6.2.1 Généralités

Les éprouvettes ou les assemblages de qualification doivent être en nombre suffisant et/ou de taille suffisante afin de permettre à tous les essais exigés d'être exécutés. Ils ou elles doivent correspondre au mode opératoire d'essai et au composant à souder.

Des assemblages de qualification ou des éprouvettes supplémentaires de dimensions plus importantes que les valeurs minimales permises peuvent être fabriquées en vue d'essais ultérieurs et pour des essais de confirmation. Les types et le nombre d'essais sont indiqués dans le Tableau 1.

Sauf s'il en est spécifié différemment, les éprouvettes présentant les formes et les dimensions stipulées en 6.2.2 à 6.2.6 doivent être utilisées.

6.2.2 Éprouvette pour essai de traction

L'éprouvette doit être préparée conformément à l'EN 10002-1 tout en prenant en compte l'ISO 4136, à condition que ce soit toujours applicable aux assemblages soudés bout à bout.

6.2.3 Éprouvette pour essai de pliage

L'éprouvette doit être préparée conformément à l'ISO 5173.

6.2.4 Éprouvette pour essai d'emboutissage

L'éprouvette doit être préparée conformément à l'ISO 20482.

6.2.5 Éprouvette pour essai de dureté

L'éprouvette doit être préparée conformément à l'ISO 9015-1 et l'ISO 9015-2.

Une coupe macrographique transversale à la soudure doit être convenablement préparée et attaquée en vue de montrer clairement la zone de la soudure, la zone affectée thermiquement (ZAT) et le matériau de base non affecté.

6.2.6 Éprouvette pour essai par pliage de tôles minces (essai par effeuillage)

L'éprouvette doit être préparée conformément à l'ISO 15620:2000, 7.2, Figure 8.

Tout écart par rapport à ces exigences doit être défini dans une spécification de conception.

Tableau 1 — Examen et essais sur éprouvettes

Éprouvette	Type d'essai	Étendue des essais		Note
		A	B	
Barres/tiges	Contrôle visuel	chaque soudure	chaque soudure	
	Contrôle par ressuage	chaque soudure	chaque soudure	
	Essai de traction	3 éprouvettes	—	a
	Essai de pliage	6 éprouvettes	2 éprouvettes	a
	Coupe macrographique	1 soudure	—	b
	Essai de dureté	1 filiation	—	b, g
Profil creux	Contrôle visuel	chaque soudure	chaque soudure	
	Contrôle par ressuage	chaque soudure	chaque soudure	
	Essai de traction	3 éprouvettes	2 éprouvettes	
	Essai de pliage	6 éprouvettes	2 éprouvettes	a
	Coupe macrographique	1 soudure	—	a, c, f
	Essai de dureté	1 filiation	—	g
Tôle mince et feuillard	Contrôle visuel	chaque soudure	chaque soudure	d
	Contrôle par ressuage	chaque soudure	—	d
	Essai de traction	3 par soudure	2 par soudure	d,e
	Essai de pliage	3 par soudure	2 par soudure	d, e, f
	Essai d'emboutissage	3 par soudure	—	d, e, f
	Coupe macrographique	3 par soudure	—	d, e
	Essai de dureté	1 filiation	—	b, g
<p>En fonction de l'application, il convient de distinguer deux classes d'essais optionnelles en fonction de la charge:</p> <p>— Colonne A: Applicable pour une contrainte statique inférieure ou égale à la plus forte contrainte de fatigue pour le matériau de base.</p> <p>— Colonne B: Applicable pour une contrainte statique inférieure ou égale à 50 % du niveau admissible pour le matériau de base.</p> <p>Abréviations: 3 par soudure = 3 éprouvettes pour chaque assemblage soudé.</p>				
<p>^a Lorsque des assemblages de qualification d'assez grandes dimensions sont utilisés, il est possible de prélever plus d'une éprouvette dans un même joint soudé.</p> <p>^b Non exigé sur aciers du groupe 1 conformément à l'ISO/TR 15608:2000 pour une contrainte statique à l'exception des applications à basse température.</p> <p>^c Dans le cas d'épaisseurs de paroi faibles, il est plus avantageux de pratiquer l'essai d'emboutissage que l'essai de pliage. Une surface plane d'un diamètre de 70 mm est exigée pour l'essai d'emboutissage (voir 7.3.3). Les tubes circulaires à parois minces peuvent être contrôlés à l'aide de l'essai par pliage (essai par effeuillage) (voir 7.3.4).</p> <p>^d Au moins deux soudures doivent être réalisées.</p> <p>^e Une éprouvette prélevée sur chaque bord et une prélevée au milieu; si la colonne B est applicable, une éprouvette prélevée sur un bord et une prélevée au milieu.</p> <p>^f L'essai d'emboutissage est préférable pour les aciers présentant une résistance à la rupture inférieure ou égale à 450 N/mm² et une épaisseur inférieure ou égale à 5 mm. Dans le cas de résistance à la traction et/ou d'épaisseurs supérieures, utiliser l'essai de pliage. Dans le cas des alliages d'aluminium, la capacité de déformation du métal de base non affecté détermine l'épaisseur de paroi jusqu'à laquelle l'essai d'emboutissage peut être utilisé pour les assemblages soudés.</p> <p>^g Filiation dans une coupe transversale à la soudure.</p>				