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

Partie 4:

Soudage par faisceau laser

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

*ISO 15609-4:2004
Part 4: Laser beam welding*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaf1-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004>



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 15609-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaff-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaff-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004>

© ISO 2004

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

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 15609-4 a été élaborée par le 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).

Cette première édition de l'ISO 15609-4 annule et remplace l'ISO 9956-1:1996, dont elle constitue une révision technique.

Tout au long du texte du présent document, lire «... la présente Norme européenne ...» avec le sens de «... la présente Norme internationale ...».

L'ISO 15609 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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*
- *Partie 2: Soudage aux gaz*
- *Partie 3: Soudage par faisceau d'électrons*
- *Partie 4: Soudage par faisceau laser*
- *Partie 5: Soudage par résistance*

L'annexe ZA fournit une liste des Normes internationales et européennes correspondantes pour lesquelles des équivalents ne sont pas donnés dans le texte.

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Sommaire technique d'un descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS)	2
4.1 Généralités	2
4.2 Procédé de soudage	3
4.3 Par rapport au fabricant	3
4.4 Matériel utilisé	3
4.5 Par rapport aux matériaux de base	4
4.6 Matériau(x) d'apport ou autre(s) produit(s) consommable(s)	4
4.7 Conception du joint	5
4.8 Préparation des joints	5
4.9 Gabarits, montages et outillage	5
4.10 Positions de soudage	5
4.11 Support du bain	5
4.12 Technique de soudage	5
4.13 Paramètres de soudage	5
4.14 Pré et postchauffage	7
4.15 Opérations après soudage	7
Annexe A (informative) Exemple de descriptif de mode opératoire de soudage par faisceau laser (procédé 52)	8
Annexe ZA (normative) Références normatives aux publications internationales avec leurs publications européennes correspondantes	10

ITech STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

Avant-propos

Le présent document EN ISO 15609-4:2004 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 121 "Soudage", dont le secrétariat est tenu par DIN, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 44 "Soudage et techniques connexes".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en février 2005, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en février 2005.

Le présent document remplace l'EN ISO 9956-11:1996.

L'Annexe A est informative. Les références normatives aux Normes internationales sont listées à l'Annexe ZA.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15609-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaff-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaff-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15609-4:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaff-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004>

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les exigences relatives au contenu des descriptifs de modes opératoires de soudage pour les procédés de soudage par faisceau laser.

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

Les variables énumérées dans la présente norme sont celles qui ont une influence sur la qualité et les caractéristiques de l'assemblage soudé.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

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

EN ISO 4063, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés (ISO 4063:1998).*

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

EN ISO 11145:2001, *Optique et instruments d'optique — Lasers et équipements associés aux lasers — Vocabulaire et symboles (ISO 11145:2001).*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN ISO 15607:2003 et l'EN ISO 11145:2001 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

montée en puissance

accroissement contrôlé de la puissance du faisceau au début du soudage

3.2

évanouissement

réduction contrôlée de la puissance du faisceau à la fin du soudage. La zone d'évanouissement correspond à la zone sur la pièce où s'effectue la réduction de puissance. Elle peut comporter une ou deux parties selon le mode de soudage choisi :

a) en soudage à pleine pénétration :

- une partie où la pénétration du faisceau est encore complète ;
- une partie où la pénétration est partielle ou décroissante.

b) en soudage avec pénétration partielle :

— une partie où la pénétration décroît continûment.

3.3

distance de tir

distance entre la surface de la pièce et un point de référence standard du matériel qui peut être rapporté au centre de la lentille de focalisation ou du miroir

NOTE C'est seulement une distance de référence pratique.

3.4

passé de pointage

passé destinée à assurer l'alignement correct des pièces à souder avant l'exécution des soudures définitives

NOTE Elle peut être constituée d'une passe continue ou discontinue, à pénétration partielle.

3.5

passé de soudage

passé assurant la fusion jusqu'à la profondeur exigée

3.6

passé de lissage

passé assurant la refusion superficielle de la soudure afin d'en améliorer l'aspect

NOTE Cette passe est effectuée avec un faisceau défocalisé ou oscillant.

3.7

recouvrement

portion de la passe de soudage refondue avant l'évanouissement

3.8

support envers ou endroit

plaque placée contre la pièce, à l'envers ou à l'endroit du joint, destinée à retenir le bain de fusion

3.9

distance focale

dans une lentille ou dans un système de lentilles, distance du plan principal (surface d'intersection et de projection des rayons qui entrent et sortent) à la tache focale

NOTE Dans le cas d'une lentille épaisse ou d'un système de lentilles, le plan principal est souvent à l'intérieur de la lentille. Pour l'installation, les opérateurs utilisent souvent la « distance focale arrière », c'est-à-dire la distance entre la surface avant de la lentille de focalisation ou du système de miroir et la tache focale.

3.10

tache focale

partie du faisceau à l'extérieur du système de focalisation où la section du faisceau est minimale

4 Sommaire technique d'un descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS)

4.1 Généralités

Le descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS) doit fournir toutes les informations exigées pour la réalisation d'une soudure.

Les descriptifs de mode opératoire de soudage peuvent couvrir une certaine gamme d'épaisseurs de pièces soudées et peuvent également couvrir ainsi une gamme de métaux de base et même de métaux d'apport. Certains fabricants préfèrent, en outre, préparer des instructions de travail pour chaque tâche spécifique dans le cadre d'une planification détaillée de la production.

Les informations indiquées ci-après conviennent à la plupart des opérations de soudage. Pour certaines applications, il peut être nécessaire d'en augmenter ou d'en réduire la liste. Les informations nécessaires doivent être spécifiées dans le DMOS.

Les domaines de validité et les tolérances, établis selon l'expérience du fabricant, doivent être spécifiés le cas échéant.

Un exemple de modèle type de DMOS est présenté en Annexe A.

4.2 Procédé de soudage

La numérotation du procédé de soudage est 52, conformément à l'EN ISO 4063.

4.3 Par rapport au fabricant

- Identification du fabricant ;
- identification du DMOS ;
- référence au procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage (PV-QMOS) ou autres documents, si exigé.

4.4 Matériel utilisé

4.4.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e142aaff-3e3a-47a6-b622-d3e8a72c8512/iso-15609-4-2004>

Identification de tout matériel.

4.4.2 Matériel de soudage au laser

- Type (par exemple YAG ou CO₂), modèle, marque ;
- puissance nominale ;
- laser à onde continue ou laser pulsé ;
- nombre de lasers combinés ;
- valeurs du fabricant ou mesurées pour les paramètres suivants :
 - 1) mode du faisceau ;
 - 2) divergence du faisceau ;
 - 3) longueur d'onde ;
 - 4) polarisation et orientation du faisceau.