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

Partie 11:
Descriptif d'un mode opérateur de soudage
par faisceau laser

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Specification and approval of welding procedures for metallic materials —

Part 11: Welding procedure specification for laser beam welding

ISO 9956-11:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996>



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 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.

La Norme internationale ISO 9956-11 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).

L'ISO 9956 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques*:

- *Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion*
- *Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc*
- *Partie 3: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur l'acier*
- *Partie 4: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur l'aluminium et ses alliages*

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet: central@isocs.iso.ch
X.400: c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

- *Partie 5: Qualification par utilisation de produits consommables de soudage agréés pour le soudage à l'arc*
- *Partie 6: Qualification par référence à l'expérience acquise*
- *Partie 7: Qualification par référence à un mode opératoire de soudage standard pour le soudage à l'arc*
- *Partie 8: Épreuve de qualification par exécution d'un assemblage soudé particulier préalable à la production*
- *Partie 10: Descriptif d'un mode opératoire de soudage par faisceau d'électrons*
- *Partie 11: Descriptif d'un mode opératoire de soudage par faisceau laser*
- *Partie 12: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc des aciers moulés*

Les annexes A et ZZ de la présente partie de l'ISO 9956 sont données uniquement à titre d'information.

L'annexe ZZ fournit une liste des Normes internationales correspondant aux normes européennes pour lesquelles les équivalents ne sont pas donnés dans le texte.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9956-11:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996>

Sommaire	Page
Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions	1
3.1 montée en puissance.....	1
3.2 évanouissement.....	1
3.3 distance de tir.....	2
3.4 soudure de pointage	2
3.5 passe de soudage.....	2
3.6 passe de lissage.....	2
3.7 recouvrement	2
3.8 support envers ou endroit.....	2
3.9 distance focale	2
3.10 tache focale	3
4 Sommaire technique d'un descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS)	3
4.1 Généralités	3
4.2 Par rapport au constructeur ou au fabricant.....	3
4.3 Par rapport aux matériaux de base	3
4.4 Procédé de soudage.....	4
4.5 Conception du joint	4
4.6 Positions de soudage	4
4.7 Préparation des joints	4
4.8 Technique de soudage	4
4.9 Montage, gabarits et outillage.....	4
4.10 Support du bain	4
4.11 Matériel utilisé	5
4.12 Produit(s) d'apport ou autre(s) produit(s) consommable(s) (éventuellement)	6
4.13 Paramètres de soudage.....	6
4.14 Conditions thermiques	7
4.15 Opérations après soudage	7
Annexe A (informative) Descriptif de mode opératoire de soudage par faisceau laser (procédé 751)	8

Avant-propos

Le texte du EN ISO 9956-11:1996 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 121 "Soudage" dont le secrétariat est tenu par le DS, 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 mars 1997, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mars 1997.

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, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9956-11:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9956-11:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996>

1 Domaine d'application

La présente norme européenne spécifie les exigences à satisfaire pour remplir les descriptifs de modes opératoires de soudage par faisceau laser.

Les variables mentionnées dans la présente norme européenne sont celles qui influent sur la métallurgie, les propriétés mécaniques et la géométrie des assemblages soudés ainsi que d'autres caractéristiques liées au comportement en service.

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.

EN 288-1	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 1 : Règles générales pour le soudage par fusion
EN 439	Produits consommables pour le soudage - Gaz de protection pour le soudage et le coupage à l'arc
EN 24063	Soudage, brasage fort, brasage tendre et soudobrasage des métaux - Liste des procédés et des numérotations pour la représentation symbolique des dessins (ISO 4063:1992)
prEN ISO 6947	Soudures - Positions de travail - Définitions des angles d'inclinaison et de rotation (ISO 6947:1990)
ISO 11145	Optique et instruments d'optique - Lasers et matériels associés aux lasers - Terminologie, symboles et unités de mesure pour la spécification et les essais des lasers et ensembles pour laser

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent en complément à celles données dans l'EN 288-1 et l'ISO 11145 :

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 de réduction de puissance correspond à la zone sur la pièce où s'effectue la réduction de puissance. Elle peut comporter une ou deux régions selon le mode de soudage choisi :

a) en soudage à pleine pénétration :

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

b) en soudage avec pénétration partielle :

une région 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.

3.4 soudure de pointage

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

NOTE : Cette soudure de pointage peut être constituée d'un cordon continu ou discontinu, à pénétration partielle.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.5 passe de soudage

Passe assurant la fusion jusqu'à la profondeur requise

ISO 9956-11:1996

standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996

3.6 passe de lissage

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 soudure refondue avant la réduction de la puissance.

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

Distance entre le centre de la lentille de focalisation ou du 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 donner les détails sur la façon dont l'opération de soudage doit être conduite, et doit contenir tous les renseignements utiles concernant les travaux de soudage à effectuer.

Le descriptif de mode opératoire de soudage peut couvrir une certaine gamme d'épaisseurs de pièces soudées ainsi qu'une certaine gamme de métaux de base et même de métaux d'apport. Il arrive que certains constructeurs ou 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. Dans certains cas particuliers; il peut s'avérer indispensable 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 constructeur ou du fabricant, doivent être spécifiées pour les points appropriés.

Un exemple de DMOS est présenté en annexe A.

4.2 Par rapport au constructeur ou au fabricant

4.2.1 Identification du constructeur ou du fabricant

4.2.2 Identification du DMOS

4.2.3 Référence au procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage (PV-QMOS) ou autres documents, selon les prescriptions

4.3 Par rapport aux matériaux de base

4.3.1 Nuances

L'identification des matériaux de base (et supports de bain éventuellement), de préférence en référence à une norme appropriée et, pour information, la forme de livraison du produit (laminé, forgé, moulé, etc.) doivent être fournies.

Un DMOS peut couvrir tout un groupe de matériaux.

4.3.2 Dimensions des matériaux

Les dimensions suivantes doivent être indiquées :

- la gamme d'épaisseurs du joint ;
- la gamme des diamètres extérieurs de la pièce à souder.

4.4 Procédé de soudage

La numérotation du procédé de soudage est 751, conformément à l'EN 24063.

4.5 Conception du joint

Un schéma de la préparation du joint, montrant sa configuration, ses dimensions et ses tolérances doit être fourni.

4.6 Positions de soudage

Les positions de soudage doivent être désignées conformément à l'EN ISO 6947.

4.7 Préparation des joints

Les indications suivantes relatives à la préparation des joints doivent être fournies :

- méthodes de préparation, nettoyage, dégraissage, etc. ;
- protection des bords (si nécessaire).

4.8 Technique de soudage

Le schéma d'identification des passes doit donner les détails de toutes les passes de soudage (pointage, passe de remplissage, passe de lissage).

4.9 Montage, gabarits et outillage

Les méthodes à utiliser pour la fixation des pièces dans les montages doivent être décrites (y compris éventuellement l'exécution manuelle des soudures de pointage).

4.10 Support du bain

4.10.1 Support envers et/ou endroit

Les type(s) et dimensions (éventuellement) doivent être indiqués.

4.10.2 Protection envers à l'aide d'un gaz

Les informations suivantes doivent être fournies :

- classification, type et, si nécessaire, fournisseur et désignation commerciale du gaz ;
- débit de gaz, selon prescriptions.

4.11 Matériel utilisé

Une identification doit être fournie pour tout matériel devant être utilisé.

4.11.1 Matériel de soudage au laser

Les informations suivantes doivent être fournies :

- type (par exemple YAG ou CO₂), modèle, marque ;
- puissance nominale ;
- laser à onde continue ou laser pulsé ;
- nombre de lasers combinés ;
- les valeurs nominales des paramètres suivants doivent être spécifiées :
 - a) mode du faisceau ;
 - b) divergence du faisceau ;
 - c) longueur d'onde ;
 - d) polarisation du faisceau.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9956-11:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47c24d4a-518a-4a9b-9b00-99f4cc83b78b/iso-9956-11-1996>

4.11.2 Système de transport et de focalisation du faisceau

Les informations suivantes doivent être fournies :

- méthode de transmission (fibres optiques, miroirs, y compris les collimateurs, éventuellement) ;
- distance entre la source du faisceau et le système de focalisation, si nécessaire ;
- diamètre du faisceau à l'entrée dans le système de focalisation ;
- système de transmission et de focalisation du faisceau ;
- distance focale ;
- dimension nominale du point de focalisation.