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

Partie 10:
Descriptif d'un mode opératoire de soudage
par faisceau d'électrons

Specification and approval of welding procedures for metallic materials —

Part 10: Welding procedure specification for electron beam welding
[ISO 9956-10:1996](https://standards.iso.org/iso/9956-10:1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfd12f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996>



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 9956-10 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 9956-10:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996>

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 intensité du faisceau.....	2
3.10 pulsation du faisceau.....	2
3.11 courant de la lentille de focalisation.....	3
3.12 déflexion du faisceau.....	3
3.13 oscillation du faisceau	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.....	4
4.3 Par rapport aux matériaux de base.....	4
4.4 Procédé de soudage	4
4.5 Conception du joint	4
4.6 Positions de soudage.....	4
4.7 Préparation des joints.....	5
4.8 Technique de soudage.....	5
4.9 Montages, gabarits et outillage.....	5
4.10 Support envers et/ou endroit	5
4.11 Matériel utilisé	5
4.12 Produit(s) d'apport ou autre(s) produit(s) consommable(s) (éventuellement)	5
4.13 Paramètres de soudage.....	6
4.14 Conditions thermiques	7
4.15 Magnétisme.....	7
4.16 Opérations après soudage.....	7
Annexe A (informative) Descriptif de mode opératoire de soudage par faisceau d'électrons (procédé 76)	8

Avant-propos

Le texte du EN ISO 9956-10:1996 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 9956-10:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9956-10:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996>

1 Domaine d'application

La présente norme européenne spécifie les prescriptions relatives au contenu des descriptifs de modes opératoires de soudage par faisceau d'électrons.

Les variables mentionnées dans la présente norme européenne sont celles qui influent sur la métallurgie, les caractéristiques mécaniques et la géométrie de l'assemblage soudé.

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 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 Soudage - Positions de travail - Définition des angles d'inclinaison et de rotation (ISO 6947:1990)

3 Définitions

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

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.

3.5 passe de soudage

Passé assurant la fusion jusqu'à la profondeur requise.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.6 passe de lissage

Refusion superficielle de la soudure afin d'en améliorer l'aspect.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-149c7033-149c7033>

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 intensité du faisceau

Valeur de l'intensité du courant électrique dans le faisceau.

3.10 pulsation du faisceau

Variation périodique de l'intensité du faisceau.

3.11 courant de la lentille de focalisation

Courant traversant la bobine de la lentille de focalisation.

3.12 déflexion du faisceau

Déflexion électromagnétique du faisceau par rapport à l'axe du canon.

3.13 oscillation du faisceau

Déflexion périodique du faisceau sous l'effet de forces électromagnétiques.

NOTE : Une oscillation est définie par :

- a) la forme du signal, par exemple circulaire, transversale, longitudinale ;
- b) l'amplitude du signal ;
- c) la fréquence ;
- d) l'orientation par rapport à la direction du soudage.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

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

4.1 Généralités

ISO 9956-10:1996

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfd2f-5bbf-40fc-83ab-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfd2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4593672/iso-9956-10-1996)

1839c4593672/iso-9956-10-1996

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 le travail 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 spécifiés pour les points appropriés.

Un exemple de modèle 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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9956-10:1996

1839c4590362/iso-9956-10-1996

4.4 Procédé de soudage

La numérotation du procédé de soudage est 76, 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 :

- méthode de préparation, nettoyage, dégraissage, etc. ;
- pour les matériaux magnétiques, les recommandations jugées nécessaires doivent être spécifiées dans le DMOS ;
- 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 Montages, 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 envers et/ou endroit

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

[ISO 9956-10:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0dfdf2f-5bbf-40fc-83ab-1839c4590362/iso-9956-10-1996>

4.11 Matériel utilisé

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

4.11.1 Matériel de soudage par faisceau d'électrons

4.11.2 Système d'alimentation en matériau(x) d'apport (éventuellement)

Une description (schématique) montrant la conception et la position du système d'alimentation en matériau(x) d'apport par rapport au joint, et la direction du soudage et le point du soudage doit être fournie.

4.12 Produit(s) d'apport ou autre(s) produit(s) consommable(s) (éventuellement)

Les informations suivantes doivent être fournies :

4.12.1 Désignation des produits d'apport ou autres produits consommables

4.12.2 Dimensions des produits d'apport ou autres produits consommables