
**Descriptif et qualification d'un mode
opérateur de soudage pour le soudage de
production sur aciers moulés**

*Specification and approval of welding procedures for production welding of
steel castings*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11970:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001>



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 11970:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001>

© ISO 2001

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-p)	2
5 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage	3
6 Coupon d'essai	3
7 Contrôles, examens et essais	5
8 Domaine de validité	8
9 Procès-verbal de qualification d'un mode opératoire de soudage (PV-QMOS).....	12
Annexe A (informative) Procès-verbal de qualification d'un mode opératoire de soudage (PV-QMOS) — Certificat d'essai	13
Annexe B (normative) Détails de soudage	14

[ISO 11970:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001>

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 11970 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 11, *Acier moulé*.

iTeh STANDARD PREVIEW

L'annexe B constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

[ISO 11970:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001>

Introduction

Toute qualification de mode opératoire de soudage de production pour des pièces moulées en acier doit être obtenue en conformité avec la présente Norme internationale dès parution.

Les qualifications de modes opératoires existantes qui répondent au domaine de validité de l'article 8 sont validées par la présente Norme internationale.

Si des essais complémentaires sont nécessaires pour réaliser la qualification, il y a seulement lieu d'effectuer les essais complémentaires conformément aux prescriptions des articles 6 et 7.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11970:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11970:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4f3892eb7f35/iso-11970-2001>

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour le soudage de production sur aciers moulés

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie comment un descriptif de mode opératoire de soudage (DMOS) pour le soudage de production sur des pièces en acier moulé est qualifié.

Elle 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 dans la limite de variation des paramètres considérés.

Les essais doivent être réalisés conformément à la présente Norme internationale, sauf si des essais complémentaires sont spécifiés par l'acheteur ou par accord entre les parties contractantes.

La présente Norme internationale ne s'applique qu'au soudage à l'arc des pièces en acier moulé. Les principes de la présente Norme internationale peuvent s'appliquer à d'autres procédés de soudage par fusion, sous réserve d'accord préalable entre les parties contractantes.

Dans le cas d'une utilisation d'un matériau ou de conditions de fabrication spécifiques, des essais plus étendus que ceux spécifiés par la présente Norme internationale peuvent être demandés par l'acheteur, afin d'obtenir plus d'informations, par exemple essai de traction longitudinale dans la soudure, essais de pliage, analyses chimiques, détermination de la teneur en ferrite dans les aciers inoxydables austénitiques, allongement, essais de flexion par choc Charpy «V», contrôle radiographique, etc.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 148:1983, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*.

ISO 857-1:1998, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire — Partie 1: Soudage des métaux*.

ISO 4969:1980, *Acier — Examen macroscopique par attaque aux acides minéraux forts*.

ISO 4986:1992, *Pièces moulées en acier — Contrôle par magnétoscopie*.

ISO 4987:1992, *Pièces moulées en acier — Contrôle par ressuage*.

ISO 4992:—¹⁾, *Pièces moulées en acier — Contrôle par ultrasons*.

1) À publier.

ISO 11970:2001(F)

ISO 4993:1987, *Pièces moulées en acier — Contrôle radiographique.*

ISO 5817:—²⁾, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts.*

ISO 6507-1:1997, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai.*

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante.*

ISO 6947:1990, *Soudures — Positions de travail — Définitions des angles d'inclinaison et de rotation.*

ISO 9606-1:1994, *Qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers.*

ISO 9692-1:—³⁾, *Soudage et techniques connexes — Recommandations pour la préparation de joints — Partie 1: Soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée, soudage à l'arc avec électrode sous protection gazeuse et soudage aux gaz des aciers.*

ISO 9956-1:1995, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion.*

ISO 9956-2:1995, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc.*

3 Termes et définitions

ITeh STANDARD PREVIEW

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 857-1 et dans l'ISO 9956-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

ISO 11970:2001

soudage de production [https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d8bdeb0-19c3-4f73-b5f1-4b892eb775/iso-11970-2001)

tout soudage effectué pendant la fabrication avant livraison finale à l'acheteur, ce qui comprend les soudages d'assemblage et les soudages de finition des pièces moulées

3.1.1

soudage d'assemblage

soudage effectué pour assembler des pièces moulées ensemble ou des pièces moulées à des aciers corroyés, en vue d'en faire une pièce complète

3.1.2

soudage de finition

soudage effectué afin d'assurer la qualité convenue des pièces moulées

3.2

soudage de réparation

tout soudage effectué après la livraison à l'utilisateur final, c'est-à-dire après la mise en service de la pièce moulée

4 Descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-p)

Un descriptif de mode opératoire de soudage préliminaire doit être préparé. Il doit spécifier le domaine de tous les paramètres correspondants selon l'ISO 9956-2.

2) À publier. (Révision de l'ISO 5817:1992)

3) À publier. (Révision partielle de l'ISO 9692:1992)

5 Épreuve de qualification du mode opératoire de soudage

La réalisation ainsi que les contrôles et essais des coupons d'essai représentatifs du type et de la position de soudage utilisés en fabrication doivent être conformes aux prescriptions des articles 6 et 7.

Le soudeur qui accomplit de manière satisfaisante l'épreuve de qualification du mode opératoire de soudage conformément à la présente Norme internationale est qualifié pour le domaine de validité correspondant selon l'ISO 9606-1. Les autres soudeurs doivent être qualifiés conformément à 7.6.

6 Coupon d'essai

6.1 Généralités

Le coupon d'essai doit être conforme à la Figure 1.

6.2 Forme et dimensions du coupon d'essai

Des coupons d'essai supplémentaires ou des coupons d'essai de longueur supérieure au minimum indiqué peuvent être préparés en vue d'essais supplémentaires et/ou de contre-essais éventuels (conformément à 7.5).

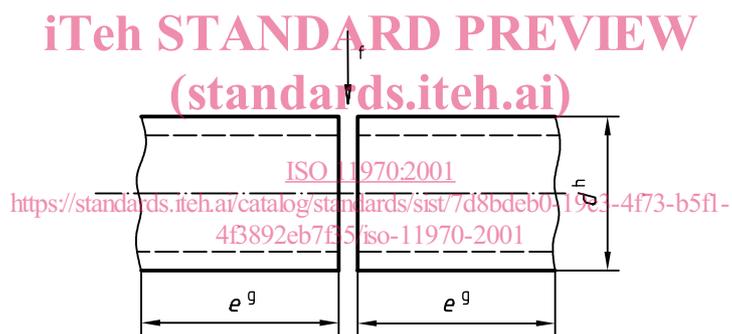
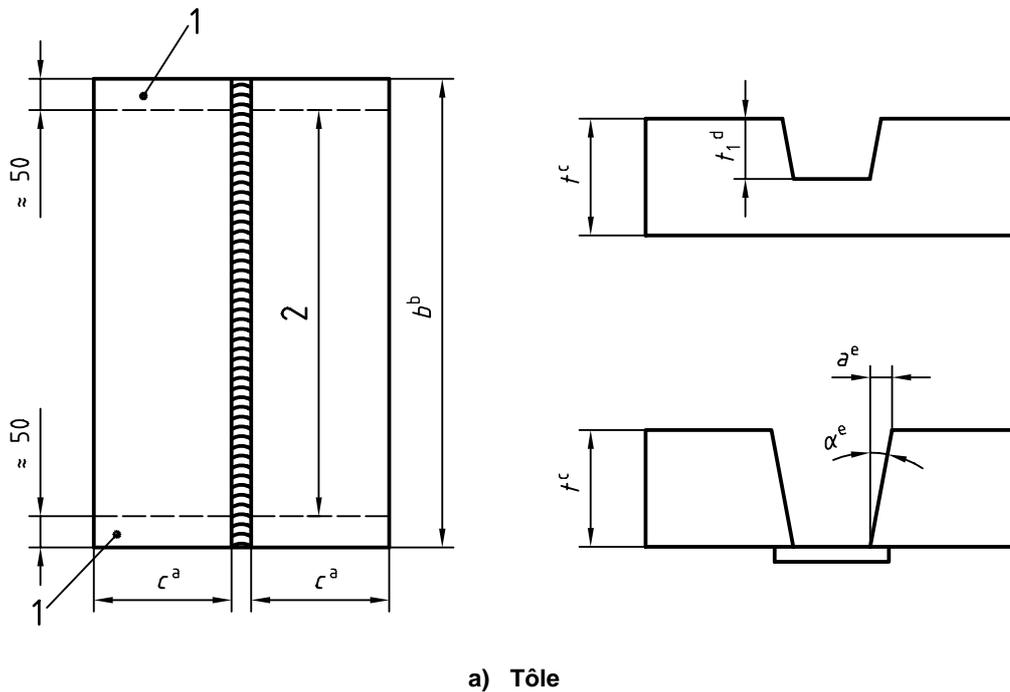
6.3 Soudage du coupon d'essai

La préparation et le soudage du coupon d'essai doivent s'effectuer conformément au DMOS-p correspondant. Les tolérances angulaires peuvent faire l'objet d'un accord entre les parties contractantes ou selon la norme d'application concernée.

Les dimensions et la forme du chanfrein doivent être conformes à l'ISO 9692-1.

Si l'assemblage final incorpore le pointage, celui-ci doit faire partie intégrante du coupon d'essai.

Sauf spécification contraire à la commande ou à la revue de contrat, le soudage ainsi que l'examen, le contrôle ou l'essai du coupon d'essai doivent être attestés par un inspecteur (ou un organisme d'inspection). Si l'inspecteur (ou l'organisme d'inspection) n'est pas spécifié à la commande, le constructeur peut désigner un inspecteur approprié.



Légende

- 1 Extrémité à chuter
- 2 Longueur à examiner

NOTE Les dimensions sont données pour information uniquement et peuvent être adaptées afin de satisfaire aux prescriptions de fabrication et de contrôles et essais.

- a $c = 3t \geq 150$ mm.
- b $b = 6t \geq 350$ mm.
- c $t \geq 15$ mm.
- d $t_1 \geq 0,5t$.
- e $a = 5$ mm à 15 mm ou $\alpha = 5^\circ$ à 20° .
- f Préparation et accostage des bords suivant le descriptif du mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-p).
- g $e \geq 150$ mm.
- h d = diamètre extérieur.

Figure 1 — Coupon d'essai

7 Contrôles, examens et essais

7.1 Étendue des contrôles, examens et essais

Les contrôles, examens et essais comportent à la fois des contrôles non destructifs (CND) et des examens et essais destructifs conformément aux exigences du Tableau 1.

Tableau 1 — Contrôles, examens et essais des coupons d'essai

Type du contrôle, de l'examen ou de l'essai	Étendue des contrôles, examens ou essais
Contrôle visuel	100 %
Contrôle par radiographie ^a ou par ultrasons ^b	100 %
Contrôle de surface ^c	100 %
Essai de traction transversale	1 éprouvette
Essai de flexion par choc ^d	2 jeux
Essai de dureté	si requis à la commande ou par la norme concernée
Examen macrographique	si requis à la commande ou par la norme concernée
Examen micrographique	si requis à la commande ou par la norme concernée
Essais de pliage	si requis à la commande ou par la norme concernée
Essais de corrosion	si requis à la commande ou par la norme concernée
Essais complémentaires	si requis à la commande ou par la norme concernée
<p>^a Le contrôle par radiographie doit être effectué conformément à l'ISO 4993.</p> <p>^b Le contrôle par ultrasons doit être effectué conformément à l'ISO 4992.</p> <p>^c Contrôle par magnétoscopie conformément à l'ISO 4986 ou par ressuage conformément à l'ISO 4987.</p> <p>^d L'essai de flexion par choc sur entaille en V est seulement requis lorsque le métal de base exige un essai de flexion par choc. Le même nombre d'essais est requis dans le métal déposé et dans la ZAT (zone affectée thermiquement).</p>	

Tous les contrôles, examens ou essais doivent être effectués après tout traitement thermique post soudure, si requis.

7.2 Positionnement et prélèvement des coupons d'essai

Le positionnement et le prélèvement des coupons d'essai doivent être conformes à la Figure 2.

Les coupons d'essai doivent être prélevés après que les contrôles non destructifs (CND) aient donné des résultats satisfaisants.

7.3 Contrôle non destructif

Les prescriptions relatives à la qualité de la ZAT doivent être conformes à celles du métal de base.

Les prescriptions relatives à l'acceptation du métal déposé doivent satisfaire au niveau C de l'ISO 5817:1982, sauf pour les surépaisseurs excessives et les convexités excessives pour lesquelles le niveau D doit être appliqué. Pour l'évaluation des défauts, des normes sur les critères d'acceptation des méthodes de contrôle non destructif doivent être utilisées.