
**Essais destructifs des soudures sur
matériaux métalliques — Essais de pliage**

Destructive tests on welds in metallic materials — Bend tests

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5173:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009>



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 5173:2009](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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
1 Domaine d'application.....	1
2 Termes et définitions.....	1
3 Principe.....	2
4 Symboles et termes abrégés.....	2
4.1 Symboles.....	2
4.2 Termes abrégés.....	3
4.3 Figures correspondent aux abréviations.....	4
5 Préparation des éprouvettes.....	6
5.1 Généralités.....	6
5.2 Sens de prélèvement.....	6
5.3 Marquage.....	7
5.4 Traitement thermique et/ou vieillissement.....	7
5.5 Prélèvement.....	7
5.6 Taille des éprouvettes.....	7
6 Conditions d'essai.....	11
6.1 Attaque chimique.....	11
6.2 Essais.....	11
6.3 Diamètre du poinçon et du rouleau.....	17
6.4 Distance entre les rouleaux.....	17
6.5 Angle de pliage.....	17
6.6 Allongement au pliage.....	17
7 Résultats d'essai.....	18
8 Rapport d'essai.....	18
Annexe A (informative) Exemple d'un rapport d'essai.....	19

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 5173 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôles des soudures*. (standards.iteh.ai)

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5173:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ee737173181/iso-5173-2009)

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente Norme internationale au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 5 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de pliage

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai de pliage transversal envers, endroit et de côté sur des éprouvettes prélevées dans des soudures bout à bout, des soudures bout à bout avec revêtement (subdivisées en soudures de tôles revêtues et soudures de revêtement) et revêtement sans soudure bout à bout, afin d'évaluer la ductilité et/ou l'absence d'imperfections sur la surface ou près de la surface de l'éprouvette. Elle spécifie également les dimensions de l'éprouvette.

De plus, la présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai de pliage longitudinal envers et endroit à utiliser au lieu des pliages transversaux pour les assemblages hétérogènes dont les métaux de base et/ou le métal d'apport ont des différences notables de propriétés physiques et mécaniques concernant le pliage.

La présente Norme internationale est applicable à des assemblages soudés sur matériaux métalliques sous toute forme de livraison quel que soit le procédé de soudage par fusion utilisé.

2 Termes et définitions

ISO 5173:2009

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

2.1

éprouvette de pliage transversal endroit sur soudure bout à bout

TFBB

éprouvette dont la face mise en extension est celle qui contient la plus grande largeur de la soudure ou celle sur laquelle l'énergie de l'arc de soudage a été appliquée en premier aux éprouvettes transversales sur soudures bout à bout

Voir Figure 1.

2.2

éprouvette de pliage transversal envers sur soudure bout à bout

TRBB

éprouvette dont la face mise en extension est la face opposée à celle de l'éprouvette de pliage endroit sur soudure bout à bout, applicable aux éprouvettes transversales sur soudures bout à bout

Voir Figure 2.

2.3

éprouvette de pliage transversal de côté sur soudure bout à bout

SBB

éprouvette dont la face mise en extension est une coupe transversale de la soudure

Voir Figure 3.

2.4

épreuve de pliage longitudinal endroit sur soudure bout à bout
épreuve de pliage longitudinal envers sur soudure bout à bout

LFBB

LRBB

épreuve dont le sens est parallèle à celui de la soudure bout à bout, applicable aux épreuves de pliage endroit et envers

Voir Figure 4.

2.5

épreuve de pliage endroit sur revêtement sans soudure bout à bout

FBC

épreuve pour laquelle le revêtement est en extension, applicable à la fois aux épreuves transversales et longitudinales

Voir Figure 5.

2.6

épreuve de pliage de côté sur revêtement sans soudure bout à bout

SBC

épreuve pour laquelle la section transversale du revêtement est en extension, applicable à la fois aux épreuves transversales et longitudinales

Voir Figure 6.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

2.7

épreuve de pliage endroit sur revêtement sur soudure bout à bout

épreuve de pliage de côté sur revêtement sur soudure bout à bout

FBCB

[ISO 5173:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009)

SBCB

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d232399-82b5-4ff2-9807-8ae737172181/iso-5173-2009)

épreuve pour laquelle le revêtement est en extension, ou pour laquelle la section transversale du revêtement est en extension et comporte une soudure bout à bout

Voir Figures 7 et 8.

3 Principe

Soumission à une déformation plastique d'une épreuve prélevée transversalement ou longitudinalement à l'assemblage soudé, par pliage sans inversion du sens de pliage, de manière qu'une seule des surfaces ou coupes transversales soit mise en extension.

Sauf spécification contraire, l'essai doit être effectué à une température ambiante de (23 ± 5) °C.

L'essai doit être effectué conformément à l'une des méthodes spécifiées dans l'Article 6.

4 Symboles et termes abrégés

4.1 Symboles

Voir Tableau 1 et Figures 1 à 15.

Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation	Unité
A	allongement minimal en pourcent après cassure requis par la spécification du matériau	%
b	largeur de l'éprouvette	mm
b_1	largeur hors soudure	mm
d	diamètre du poinçon ou du rouleau intérieur	mm
D	diamètre extérieur du tube ^a	mm
l	distance entre les rouleaux	mm
L_f	distance initiale entre le point de contact du rouleau et l'axe de la soudure	mm
L_0	longueur initiale entre les repères	mm
L_s	largeur maximale de la soudure après usinage	mm
L_t	longueur totale de l'éprouvette	mm
r	rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette	mm
R	rayon des rouleaux	mm
t	épaisseur de la pièce d'essai	mm
t_c	épaisseur du revêtement	mm
t_s	épaisseur de l'éprouvette	mm
t_w	épaisseur du substrat sous le revêtement	mm
α	angle de pliage	°

^a Le terme «tube», seul ou associé, désigne un «tube», une «tuyauterie» ou un «profil creux (sans section rectangulaire)».

4.2 Termes abrégés

- TFBB éprouvette de pliage transversal droit sur soudure bout à bout
- TRBB éprouvette de pliage transversal envers sur soudure bout à bout
- SBB éprouvette de pliage transversal de côté sur soudure bout à bout
- LFBB éprouvette de pliage longitudinal droit sur soudure bout à bout
- LRBB éprouvette de pliage longitudinal envers sur soudure bout à bout
- FBC éprouvette de pliage droit sur revêtement sans soudure bout à bout
- SBC éprouvette de pliage de côté sur revêtement sans soudure bout à bout
- FBCB éprouvette de pliage droit sur revêtement sur soudure bout à bout
- SBCB éprouvette de pliage de côté sur revêtement sur soudure bout à bout

4.3 Figures correspondant aux termes abrégés

Les Figures 1 à 8 représentent les éprouvettes de pliage sur soudure bout à bout et sur revêtement.

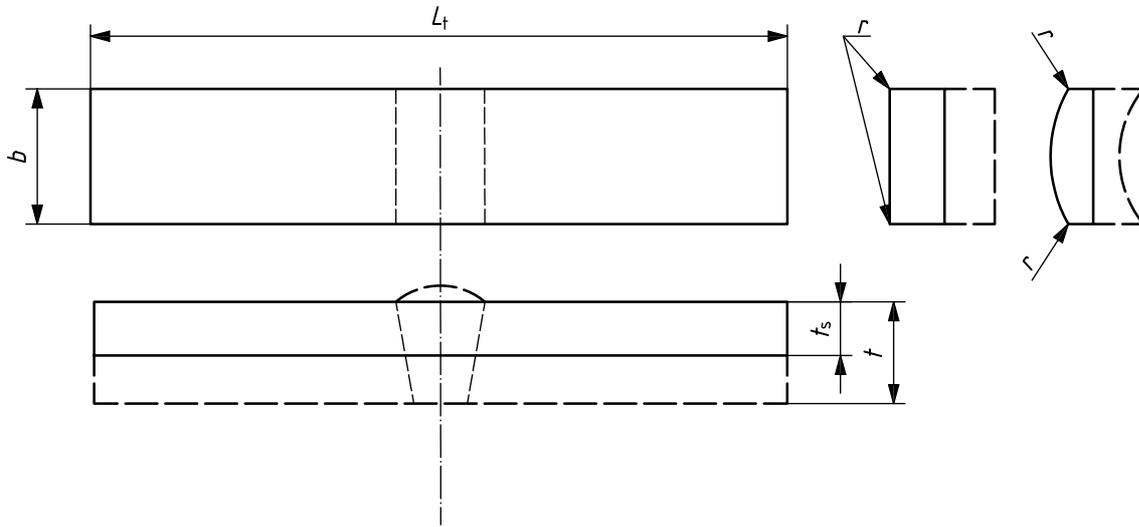


Figure 1 — Éprouvette de pliage transversal endroit sur soudure bout à bout (TFBB)

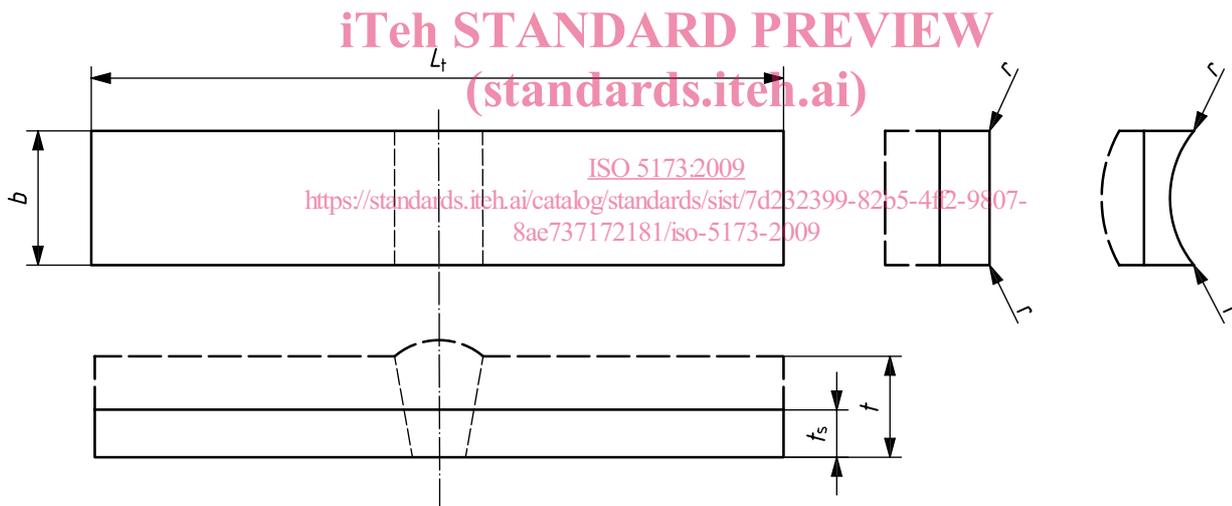


Figure 2 — Éprouvette de pliage transversal envers sur soudure bout à bout (TRBB)

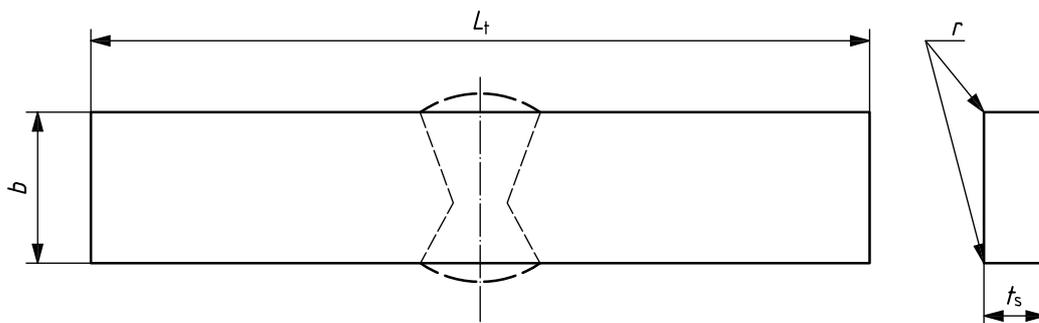


Figure 3 — Éprouvette de pliage transversal de côté sur soudure bout à bout (SBB)

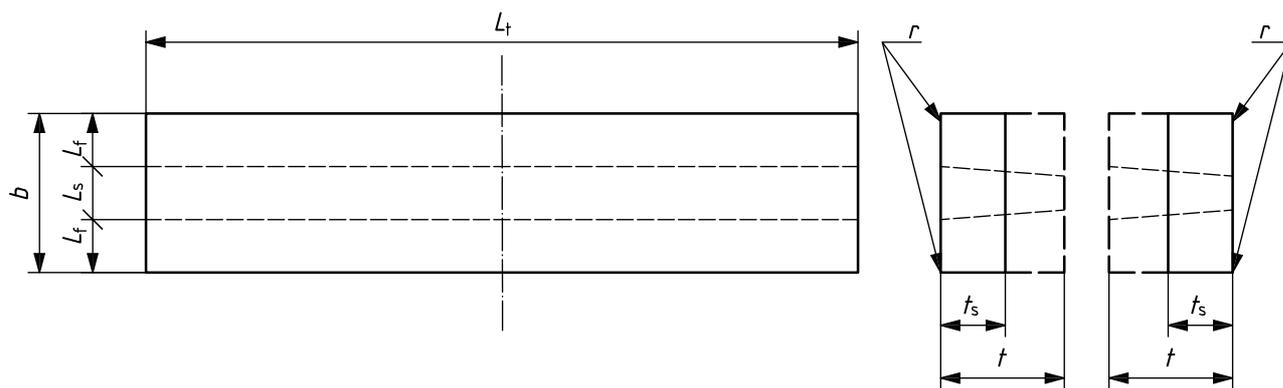


Figure 4 — Éprouvette de pliage longitudinal sur soudure bout à bout (LFBB et LRBB)

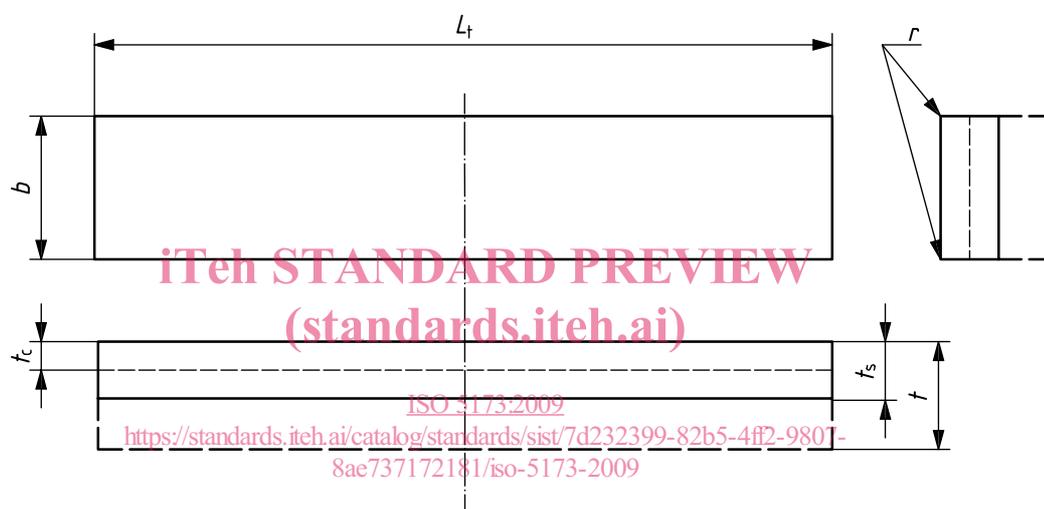


Figure 5 — Éprouvette de pliage droit sur revêtement sans soudure bout à bout (FBC)

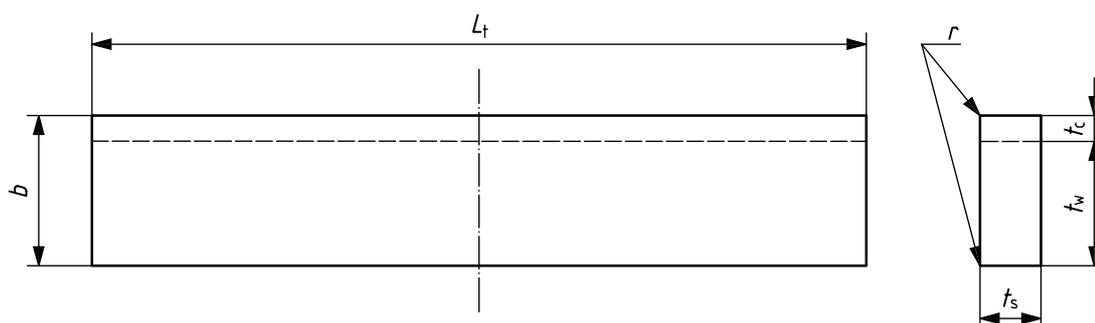


Figure 6 — Éprouvette de pliage de côté sur revêtement sans soudure bout à bout (SBC)

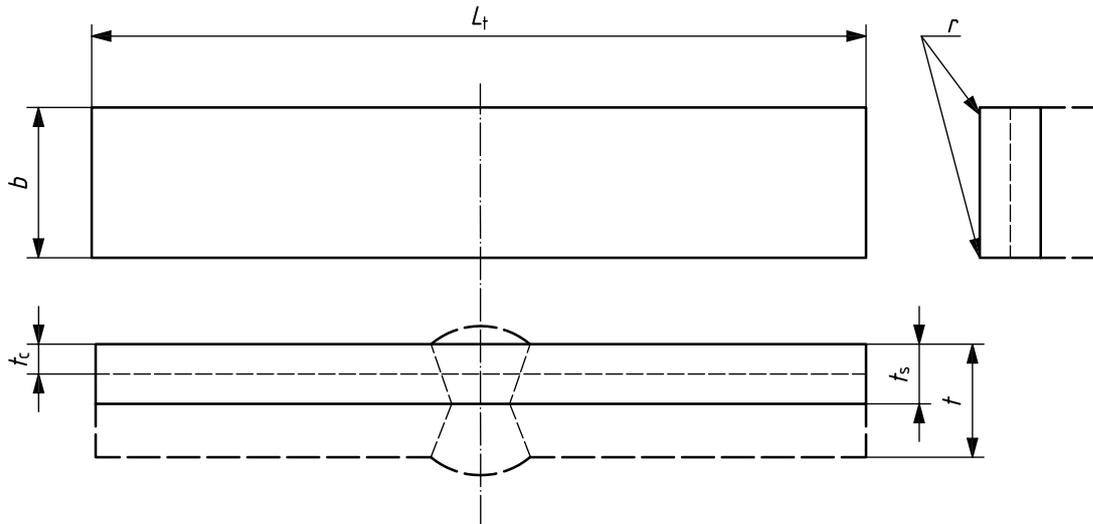


Figure 7 — Éprouvette de pliage endroit sur revêtement sur soudure bout à bout (FBCB)

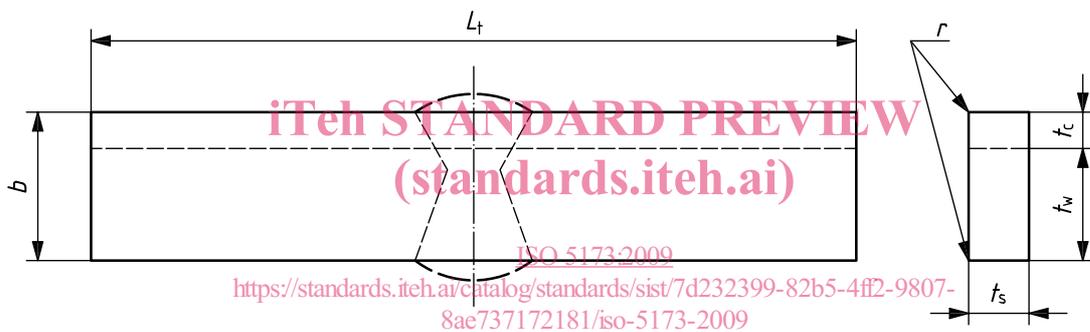


Figure 8 — Éprouvette de pliage de côté sur revêtement sur soudure bout à bout (SBCB)

5 Préparation des éprouvettes

5.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être préparées de telle sorte que leur préparation n'altère ni le matériau de base ni le métal fondu.

5.2 Sens de prélèvement

Pour l'essai de pliage transversal des soudures bout à bout, l'éprouvette doit être prélevée transversalement dans l'assemblage soudé du produit manufacturé ou dans la pièce d'essai soudée, de manière qu'après usinage l'axe de la soudure demeure au centre de l'éprouvette ou dans une position permettant la réalisation de l'essai.

Pour l'essai de pliage longitudinal de soudures bout à bout, l'éprouvette doit être prélevée longitudinalement dans l'assemblage soudé du produit manufacturé ou dans la pièce d'essai soudée.

L'emplacement et l'orientation de l'éprouvette d'essai de pliage du revêtement doivent être spécifiés par la norme d'application ou être convenus entre les parties contractantes.

5.3 Marquage

Chaque pièce d'essai doit être marquée de manière qu'après son prélèvement il soit possible de repérer sa position exacte dans le produit manufacturé ou dans l'assemblage d'où elle a été prélevée.

Si la norme d'application correspondante le prescrit, le sens de corroyage (par exemple laminage ou extrusion) doit être marqué.

Chaque éprouvette doit être marquée de manière qu'après son prélèvement il soit possible de repérer sa position exacte dans la pièce d'essai d'où elle a été prélevée.

5.4 Traitement thermique et/ou vieillissement

Aucun traitement thermique ne doit être appliqué à l'assemblage soudé ou à l'éprouvette, sauf spécifications ou autorisations contraires dans la norme d'application relative à l'assemblage soudé considéré. Les détails de tout traitement thermique doivent être consignés dans le rapport d'essai. Si un vieillissement naturel des alliages d'aluminium a lieu, la durée entre le soudage et l'essai doit être enregistrée.

5.5 Prélèvement

5.5.1 Généralités

Les procédés mécaniques ou thermiques utilisés pour prélever l'éprouvette ne doivent en aucune façon modifier les propriétés de celle-ci. Il est admis d'éliminer mécaniquement tout matériau altéré par un coupage thermique à condition de respecter les dimensions fines de l'éprouvette requises par la présente Norme internationale.

(standards.iteh.ai)

5.5.2 Acier

Le cisailage ne doit pas être utilisé pour les épaisseurs ≥ 8 mm. Si, pour prélever l'éprouvette de la construction soudée ou de la pièce d'essai, on utilise le coupage thermique ou d'autres méthodes de coupage qui risquent d'altérer les surfaces coupées, les coupes doivent alors se faire à une distance de l'éprouvette ≥ 3 mm et en tout cas suffisante (selon le procédé utilisé) pour ne pas induire d'effets métallurgiques susceptibles d'altérer les résultats d'essai.

5.5.3 Autres matériaux métalliques

Le cisailage et le coupage thermique des surfaces ne sont pas admis sur les éprouvettes de pliage; seul l'usinage (par exemple le sciage, le meulage ou le fraisage) doit être utilisé.

5.6 Taille des éprouvettes

5.6.1 Essais de pliage transversal envers et endroit sur soudure bout à bout (TFBB et TRBB)

Voir Figures 1, 2 et 9.

Pour les essais de pliage transversal envers et endroit, l'épaisseur, t_s , de l'éprouvette doit être égale à l'épaisseur du matériau de base à proximité de l'assemblage soudé jusqu'à une épaisseur maximale de 30 mm. Si l'épaisseur, t , de la pièce d'essai est supérieure à 10 mm, l'épaisseur, t_s , de l'éprouvette peut être finie d'un côté par usinage ou tout autre moyen mécanique jusqu'à une épaisseur égale à $(10 \pm 0,5)$ mm comme indiqué aux Figures 1 et 2. L'endroit ou l'envers de la soudure doit être mis en extension lors du pliage de l'éprouvette.

Lorsque la norme d'application correspondante prescrit un essai sur la totalité de l'épaisseur > 10 mm, plusieurs éprouvettes peuvent être prélevées pour couvrir la totalité de l'épaisseur de l'assemblage comme indiqué à la Figure 9.