
**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 5173:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b446881d-8ce5-4675-87a9-4686647e9503/iso-5173-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5173:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b446881d-8ce5-4675-87a9-4686647e9503/iso-5173-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	8
5 Principes	9
6 Préparation des éprouvettes	9
6.1 Généralités	9
6.2 Sens de prélèvement	9
6.3 Marquage	9
6.4 Traitement thermique et/ou vieillissement	9
6.5 Prélèvement	9
6.6 Taille des éprouvettes	10
6.6.1 Essais de pliage transversal envers et endroit sur soudure bout à bout (TRBB et TFBB)	10
6.6.2 Essais de pliage transversal de côté sur soudure bout à bout (TSBB)	10
6.6.3 Essais de pliage longitudinal sur soudure bout à bout (LFBB et LRBB)	10
6.6.4 Essais de pliage droit sur revêtement sans soudure bout à bout (FBC)	10
6.6.5 Essais de pliage de côté sur revêtement sans soudure bout à bout (SBC)	10
6.6.6 Essais de pliage transversal droit sur revêtement sur soudure bout à bout (FBCB)	11
6.6.7 Essais de pliage de côté sur revêtement sur soudure bout à bout (SBCB)	11
6.6.8 Dimensions	12
6.6.9 Préparation de la surface	13
7 Conditions d'essai	13
7.1 Attaque chimique	13
7.2 Essais	13
7.2.1 Généralités	13
7.2.2 Essai avec un poinçon	13
7.2.3 Essai avec un galet d'entraînement	17
7.2.4 Essai de pliage avec une plaque support	18
7.3 Diamètre du poinçon et du galet fixe	20
7.3.1 Acier, nickel et alliages de nickel	20
7.3.2 Aluminium et ses alliages	20
7.4 Distance entre et rayons des rouleaux parallèles	20
7.5 Angle de pliage	21
7.6 Allongement au pliage	21
8 Résultats d'essai	21
9 Rapport d'essai	21
Annexe A (informative) Exemple de rapport d'essai	23
Bibliographie	24

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 121, *Soudage et techniques connexes*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5173:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également l'ISO 5173:2009/Amd 1:2011.

Les principales modifications sont les suivantes:

- mise à jour du domaine d'application pour y introduire les essais de pliage transversal guidé avec un rouleau et les essais de pliage longitudinal comme méthodes alternatives d'essai pour les assemblages hétérogènes;
- suppression de la température d'essai dans [l'Article 4](#);
- modification correspondante du [7.2.2](#);
- correction des Figures;
- mise en conformité du document avec la dernière édition des Directives ISO/IEC, Partie 2.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Les interprétations officielles des documents de l'ISO/TC 44, lorsqu'elles existent sont disponibles depuis la page: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de pliage

1 Domaine d'application

Le présent document 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 de révéler des défauts sur la surface ou près de la surface de l'éprouvette, mise en extension pendant l'essai de pliage et/ou d'évaluer la ductilité. Elle spécifie également les dimensions de l'éprouvette.

De plus, le présent document spécifie des méthodes à utiliser au lieu des pliages transversaux avec un poinçon pour les assemblages soudés dont les métaux de base, les zones affectées thermiquement et/ou le métal fondu ont des différences notables de propriétés physiques et mécaniques concernant le pliage.

Le présent document est applicable à des assemblages soudés sur matériaux métalliques sous toute forme de livraison quel que soit le procédé de soudage utilisé.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

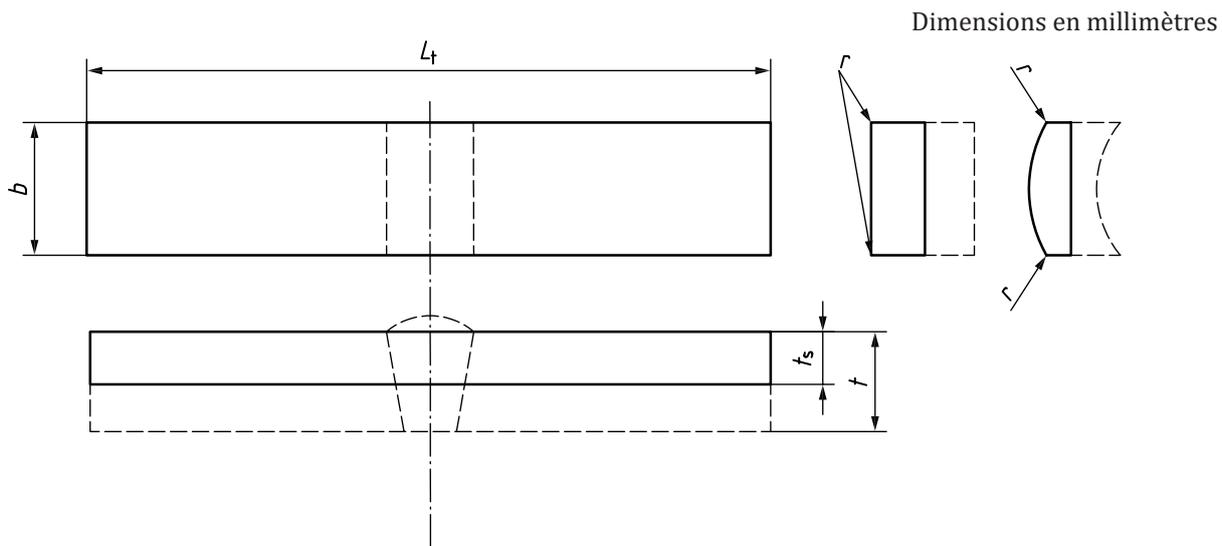
éprouvette de pliage transversal endroit sur soudure bout à bout

TFBB

(transverse face bend test specimen for a butt weld)

éprouvette de pliage transversal, dont la face endroit est en extension

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).



Légende

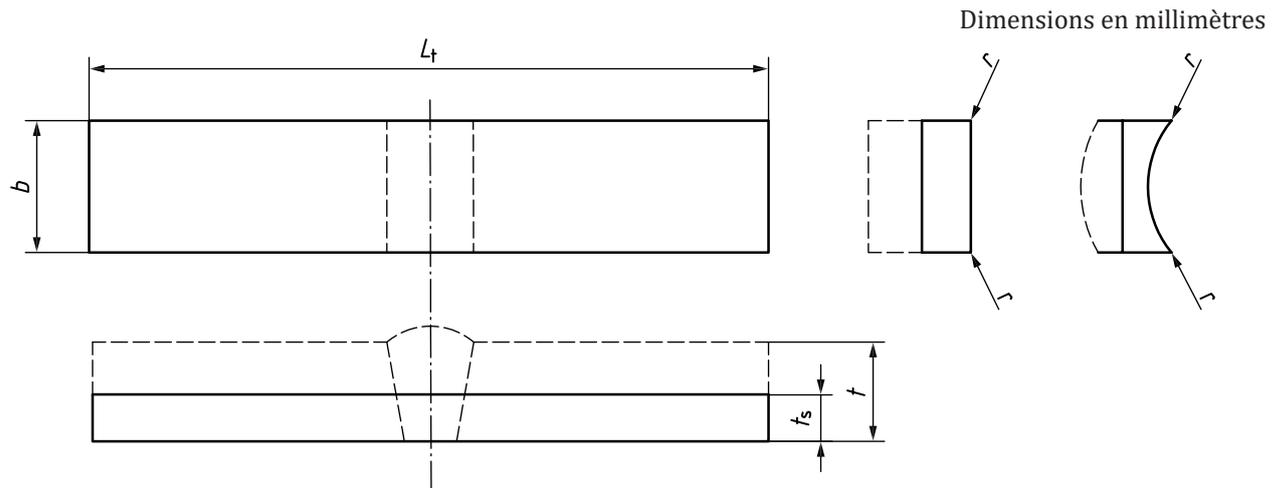
- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t épaisseur de l'assemblage de qualification
- t_s épaisseur de l'éprouvette

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

3.2 éprouvette de pliage transversal envers sur soudure bout à bout TRBB

(transverse root bend test specimen for a butt weld)
éprouvette de pliage transversal, dont la racine est en extension

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

**Légende**

- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t épaisseur de l'assemblage de qualification
- t_s épaisseur de l'éprouvette

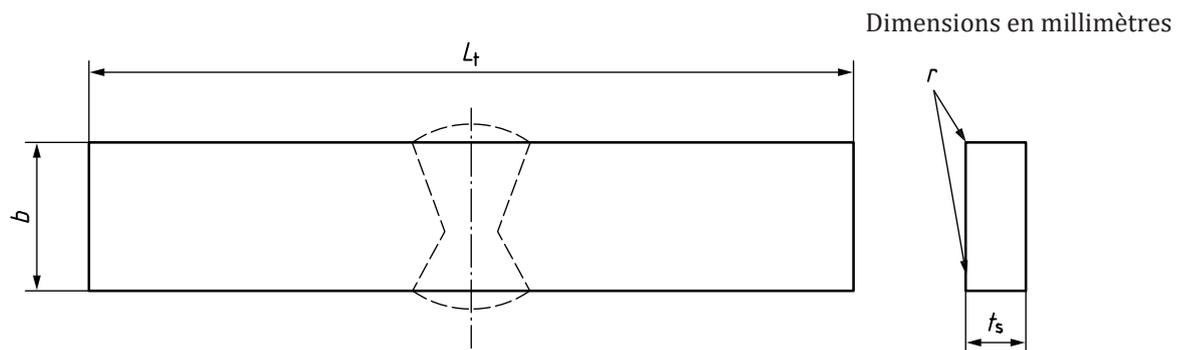
Figure 2 — Éprouvette de pliage transversal envers sur soudure bout à bout (TRBB)

3.3**éprouvette de pliage transversal de côté sur soudure bout à bout****TSBB**

(transverse side bend test specimen for a butt weld)

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

Note 1 à l'article: Voir [Figure 3](#).

**Légende**

- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t_s épaisseur de l'éprouvette

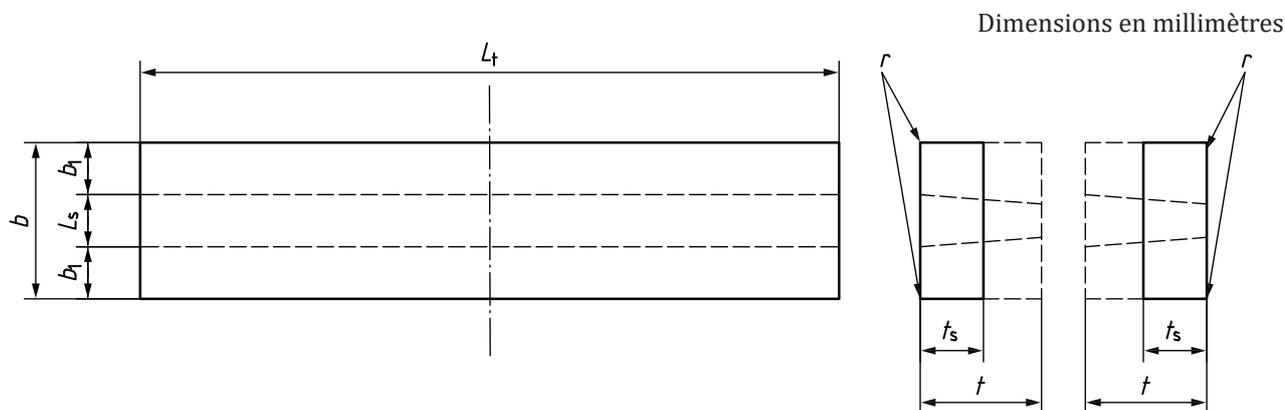
Figure 3 — Éprouvette de pliage transversal de côté sur soudure bout à bout (TSBB)

3.4
épreuve de pliage longitudinal endroit sur soudure bout à bout
LFBB

(longitudinal face bend test specimen for a butt weld)

épreuve dont la direction est parallèle à celle de la soudure et dont la face endroit est en extension

Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#).



Légende

b largeur de l'éprouvette

L_s largeur maximale de la soudure après usinage

L_t longueur totale de l'éprouvette

r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette

t épaisseur de l'assemblage de qualification

t_s épaisseur de l'éprouvette

b_1 largeur hors soudure

ISO 5173:2023
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b446881d-8ce5-4675-87a9-4686647e-0503/iso-5173-2023>

Figure 4 — Épreuve de pliage longitudinal endroit/envers sur soudure bout à bout (LFBB et LRBB)

3.5
épreuve de pliage longitudinal envers sur soudure bout à bout
LRBB

(longitudinal root bend test specimen for a butt weld)

épreuve dont la direction est parallèle à celle de la soudure et dont la racine est en extension

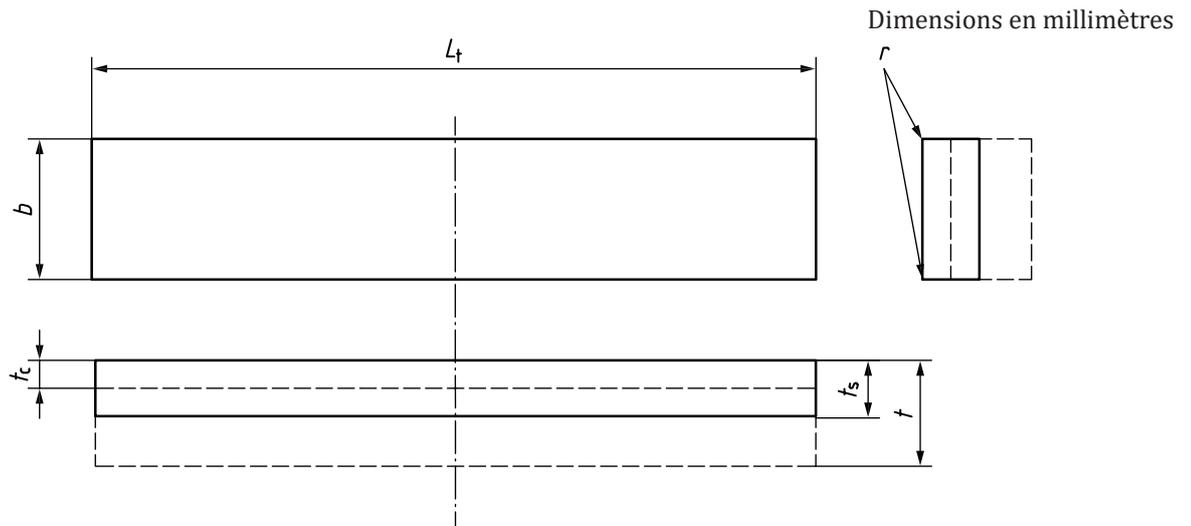
Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#).

3.6
épreuve de pliage endroit sur revêtement sans soudure bout à bout
FBC

(face bend test specimen for cladding without a butt weld)

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

Note 1 à l'article: Voir [Figure 5](#).



Légende

- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t épaisseur de l'assemblage de qualification
- t_s épaisseur de l'éprouvette
- t_c épaisseur du revêtement

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

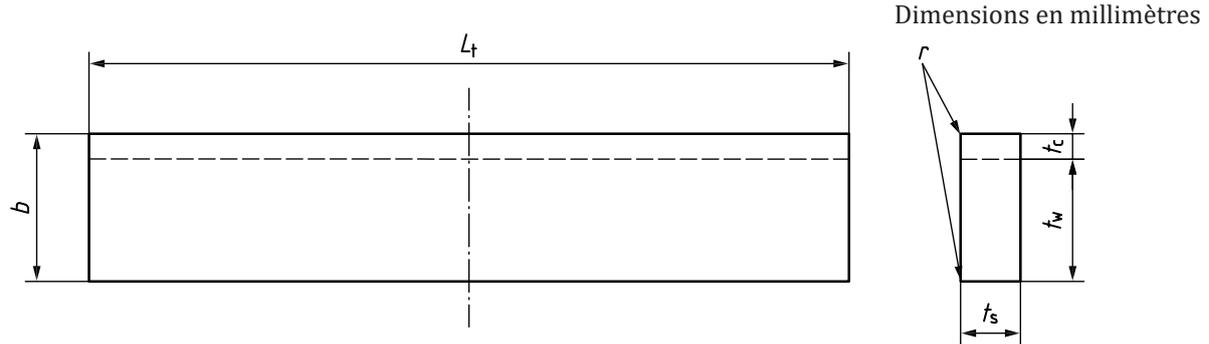
3.7

éprouvette de pliage de côté sur revêtement sans soudure bout à bout (SBC)

(side bend test specimen for cladding without a butt weld)

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

Note 1 à l'article: Voir [Figure 6](#).



Légende

- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t épaisseur de l'assemblage de qualification
- t_s épaisseur de l'éprouvette
- t_w épaisseur du matériau de base sous le revêtement
- t_c épaisseur du revêtement

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

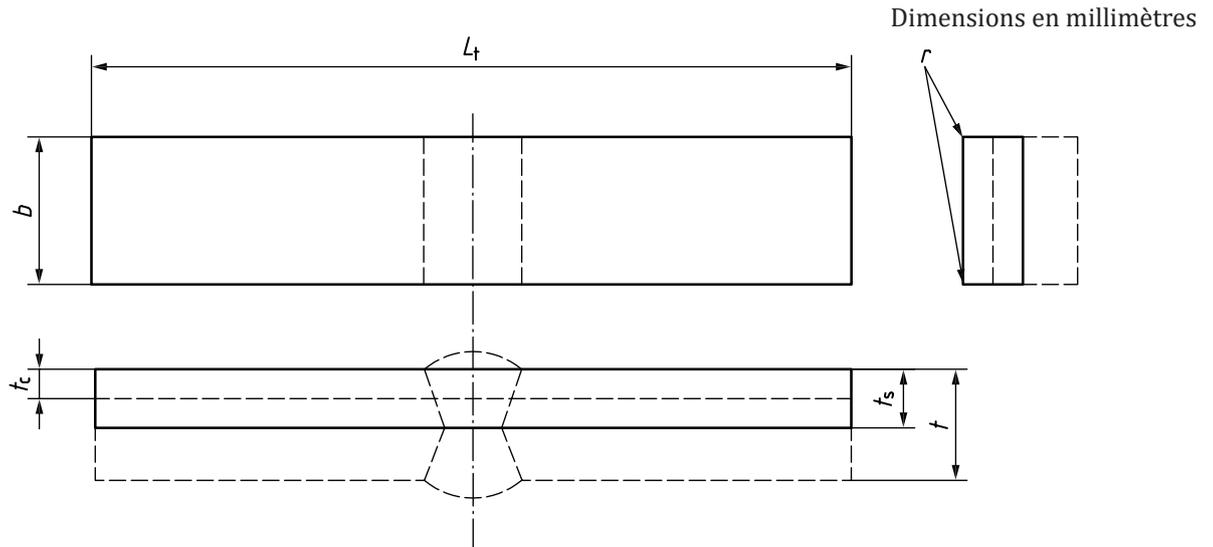
3.8 éprouvette de pliage endroit sur revêtement avec soudure bout à bout FBCB

(face bend test specimen for cladding with a butt weld)

éprouvette comportant une soudure bout à bout pour laquelle le revêtement est en extension

Note 1 à l'article: Voir [Figure 7](#).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b446881d-8ce5-4675-87a9-4686647e9503/iso-5173-2023>



Légende

- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t épaisseur de l'assemblage de qualification
- t_s épaisseur de l'éprouvette
- t_c épaisseur du revêtement

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

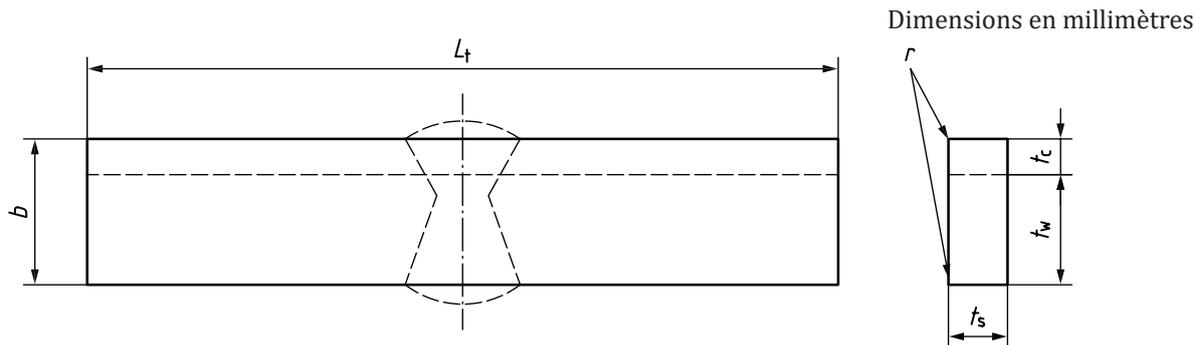
3.9

éprouvette de pliage de côté sur revêtement avec soudure bout à bout SBC

(side bend test specimen for cladding with a butt weld)

éprouvette comportant une soudure bout à bout pour laquelle la section transversale du revêtement est en extension

Note 1 à l'article: Voir [Figure 8](#).



Légende

- b largeur de l'éprouvette
- L_t longueur totale de l'éprouvette
- r rayon d'arrondi des arêtes de l'éprouvette
- t_s épaisseur de l'éprouvette
- t_w épaisseur du matériau de base sous le revêtement
- t_c épaisseur du revêtement

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

4 Symboles et termes abrégés

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Désignation	Unité
A	Pourcentage d'allongement après rupture minimum requis par la spécification du matériau de base	%
b	largeur de l'éprouvette	mm
b_1	largeur hors soudure	mm
d	diamètre du poinçon ou du galet fixe	mm
D	diamètre extérieur du tube ^a	mm
l	distance entre les rouleaux	mm
L_b	longueur de la plaque support supplémentaire	mm
L_f	distance initiale entre le point de contact du rouleau et l'axe de la soudure	mm
L_o	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_p	rayon du piston	mm
r_D	rayon de la matrice	mm
R	rayon des rouleaux	mm
t	épaisseur de l'assemblage de qualification	mm
t_c	épaisseur du revêtement	mm
t_b	épaisseur de la plaque support supplémentaire	mm
t_s	épaisseur de l'éprouvette	mm
t_w	épaisseur du matériau de base 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)».