
**Essais destructifs des soudures sur
matériaux métalliques — Essai de
traction transversale**

*Destructive tests on welds in metallic materials — Transverse tensile
test*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4136:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3feac1c2-1ab6-4719-b7f2-e170882ab010/iso-4136-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4136:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3feac1c2-1ab6-4719-b7f2-e170882ab010/iso-4136-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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	1
5 Principe	2
6 Préparation des éprouvettes	2
6.1 Prélèvement	2
6.2 Marquage	2
6.3 Traitement thermique et/ou vieillissement	3
6.4 Découpage	3
6.4.1 Généralités	3
6.4.2 Acier	3
6.4.3 Autres matériaux métalliques	3
6.5 Usinage	3
6.5.1 Généralités	3
6.5.2 Emplacement	3
6.5.3 Dimensions	4
6.5.4 Préparation de la surface	7
7 Mode opératoire	7
8 Résultats d'essai	7
8.1 Généralités	7
8.2 Position de la rupture	7
8.3 Examen des surfaces de rupture	8
9 Rapport d'essai	8
Annexe A (informative) Exemple d'un rapport d'essai	9
Bibliographie	10

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 attirée 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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaborée 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 sur la coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 4136:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- mise à jour de la prescription relative à la température ambiante pour être mise en conformité avec l'ISO 6892-1;
- mise à jour du [Tableau 1](#) et modification correspondante des figures;
- clarification du diamètre des tubes;
- clarification de la détermination de la section S_0 ;
- adjonction de la bibliographie.

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/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 — Essai de traction transversale

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les dimensions des éprouvettes et le mode opératoire d'essai de traction transversale dans le but de déterminer la résistance à la traction et l'emplacement de la rupture d'un assemblage soudé bout à bout.

Le présent document s'applique aux assemblages soudés à partir de matériaux métalliques sous toute forme de livraison, réalisés par tout assemblage soudé bout à bout.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4063, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 6892-2, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 2: Méthode d'essai à température élevée*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation 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/>

4 Symboles et termes abrégés

Le [Tableau 1](#) spécifie les symboles à utiliser pour les essais de traction transversale. Ces symboles sont utilisés dans les [Figures 1](#) à [4](#).

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Terme	Unité
b_0	largeur de la partie calibrée	mm
b_1	largeur de l'épaulement	mm
d	diamètre du tampon	mm
D_0	diamètre extérieur du tube ^a	mm
L_c	longueur de la partie calibrée	mm
L_s	largeur maximale de la soudure après usinage	mm
L_t	longueur totale de l'éprouvette	mm
r	rayon de l'épaulement	mm
S_0	aire initiale de la section transversale de la partie calibrée	mm ²
t	épaisseur de l'assemblage soudé	mm
t_s	épaisseur de l'éprouvette	mm

^a Le terme «tube», seul ou associé, désigne un «tube» ou un «profil creux» (à l'exception des profils à section rectangulaire).

5 Principe

Application continue d'une charge de traction croissante jusqu'à la rupture d'une éprouvette prélevée transversalement dans un assemblage soudé.

Sauf spécification contraire, il convient que l'essai soit effectué à la température ambiante entre 10 °C et 35 °C. Les essais effectués dans des conditions surveillées doivent être réalisés à une température de (23 ± 5) °C.

La température de l'essai doit être enregistrée.

Sauf spécifications contraires concernant des points particuliers dans le présent document, les principes généraux de l'ISO 6892-1 et de l'ISO 6892-2 s'appliquent.

6 Préparation des éprouvettes

6.1 Prélèvement

L'éprouvette doit être prélevée transversalement dans l'assemblage soudé de telle manière qu'après usinage, l'axe de la soudure demeure à mi-longueur de la partie calibrée de l'éprouvette.

Dans le cas de tubes de petit diamètre, l'essai peut être exécuté sur la section entière du produit (voir [Figure 3](#)). En l'absence de spécifications contraires dans les normes d'application ou les contrats entre les parties, «petit diamètre» signifie $D \leq 50$ mm.

6.2 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 soudé d'où elle a été prélevée.

Si la norme d'application correspondante le spécifie, 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.

Toute éprouvette prélevée de la pièce d'essai doit être marquée.

6.3 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 enregistrés dans le rapport d'essai. Si un vieillissement naturel d'alliages d'aluminium a lieu, la durée entre le soudage et l'essai doit être enregistrée.

La présence d'hydrogène dans le métal fondu ferreux peut altérer les résultats d'essai; il peut s'avérer nécessaire d'effectuer un traitement de dégazage.

6.4 Découpage

6.4.1 Généralités

Les procédés mécaniques ou thermiques utilisés pour le prélèvement de l'éprouvette ne doivent en aucun cas modifier les propriétés mécaniques de celle-ci.

6.4.2 Acier

Le cisailage est exclu 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 pouvant altérer les faces coupées, alors les coupes doivent être exécutées à une distance ≥ 8 mm des surfaces de la partie calibrée de l'éprouvette. Le coupage thermique ne doit pas être utilisé pour les coupes parallèles à la surface d'origine de la tôle soudée ou de la pièce d'essai.

6.4.3 Autres matériaux métalliques

Le cisailage et le coupage thermique sont exclus; seul l'usinage (par exemple le sciage, le coupage au jet d'eau ou le fraisage) doit être utilisé.

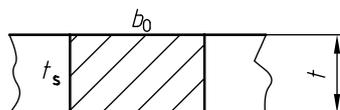
6.5 Usinage

6.5.1 Généralités

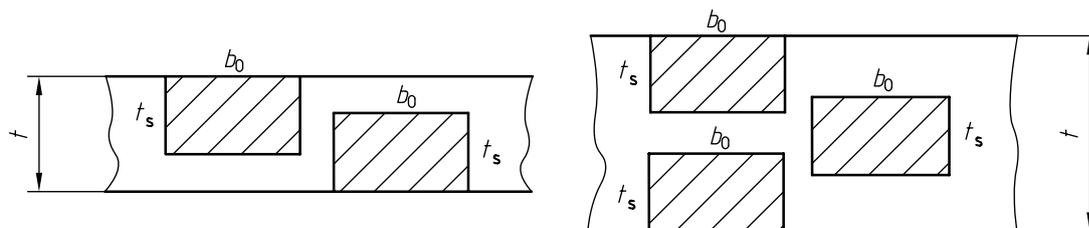
Les tolérances spécifiées pour les éprouvettes plates ou les tubes dans l'ISO 6892-1 et l'ISO 6892-2 doivent être respectées.

6.5.2 Emplacement

En général, l'épaisseur, t_s , de l'éprouvette doit être égale à l'épaisseur du métal de base à proximité de l'assemblage soudé [voir [Figure 1 a](#)]. Quand la norme d'application spécifie un essai sur la totalité d'une épaisseur > 30 mm, plusieurs éprouvettes peuvent être prélevées pour couvrir la totalité de l'épaisseur de l'assemblage [voir [Figure 1 b](#)]. Dans ce cas, l'emplacement des éprouvettes dans l'épaisseur de l'assemblage soudé doit être identifié.



a) Essai avec éprouvette couvrant toute la section



b) Essai avec éprouvettes multiples

NOTE Un recouvrement entre les éprouvettes peut se produire.

Figure 1 — Exemples d'emplacement des éprouvettes dans les assemblages

6.5.3 Dimensions

6.5.3.1 Tôles et tubes

L'épaisseur de l'éprouvette doit être constante sur toute la longueur de la partie calibrée, L_c . La forme et les dimensions de l'éprouvette doivent être conformes à celles données dans le [Tableau 2](#) compte tenu des symboles indiqués à la [Figure 2](#).

Pour les éprouvettes usinées prélevées sur un tube, il peut être nécessaire de procéder à un aplatissement des têtes d'amarrage. Toutefois, cet aplatissement et la variation possible d'épaisseur qui en résulte ne doivent pas affecter la partie calibrée, L_c .

Tableau 2 — Dimensions pour tôles et tubes

Dimensions en millimètres

Signification	Symbole	Dimensions
Longueur totale de l'éprouvette	L_t	selon le type de machine d'essai
Largeur de l'épaulement	b_1	$b_0 + 12$
Largeur de la partie calibrée	tôles	12 pour $t_s \leq 2$ 25 pour $t_s > 2$
	tubes	6 pour $D \leq 50$ 12 pour $50 < D \leq 168,3$ 25 pour $D > 168,3$
Longueur de la partie calibrée ^{a b}	L_c	$\geq L_s + 60$
Rayon de l'épaulement	r	≥ 25

^a Pour le soudage par résistance, le soudage par pression et par faisceau d'énergie (groupes de procédés 2, 4 et 5 conformément à l'ISO 4063), $L_s = 0$.

^b Pour certains autres matériaux métalliques (par exemple aluminium, cuivre et leurs alliages), il peut être nécessaire de prendre $L_c \geq L_s + 100$.

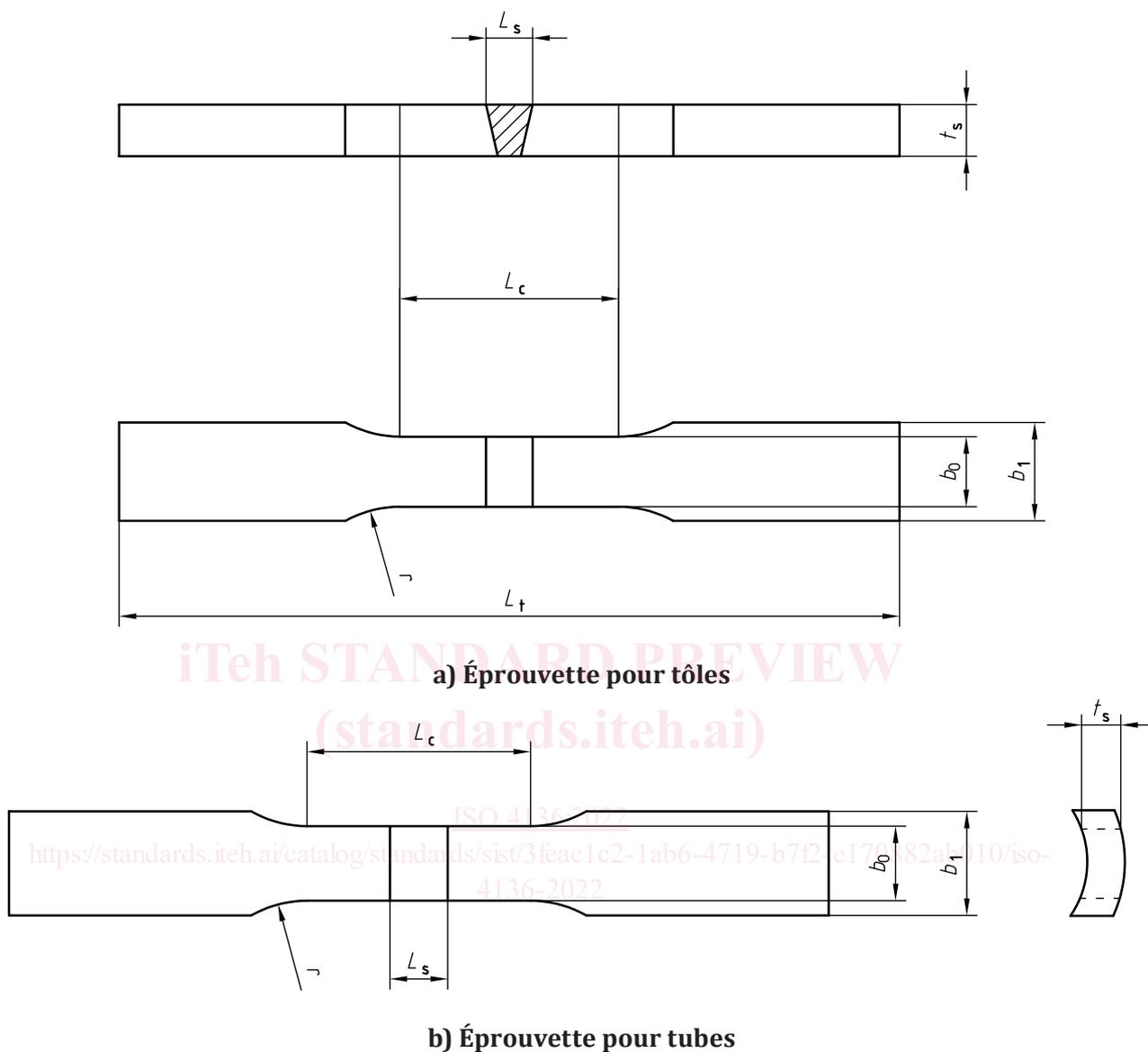


Figure 2 — Éprouvettes pour tôles et tubes

6.5.3.2 Tubes soumis à essai sur toute leur section

Les dimensions des éprouvettes de tubes soumises à essai sur toute leur section sont indiquées à la [Figure 3](#).

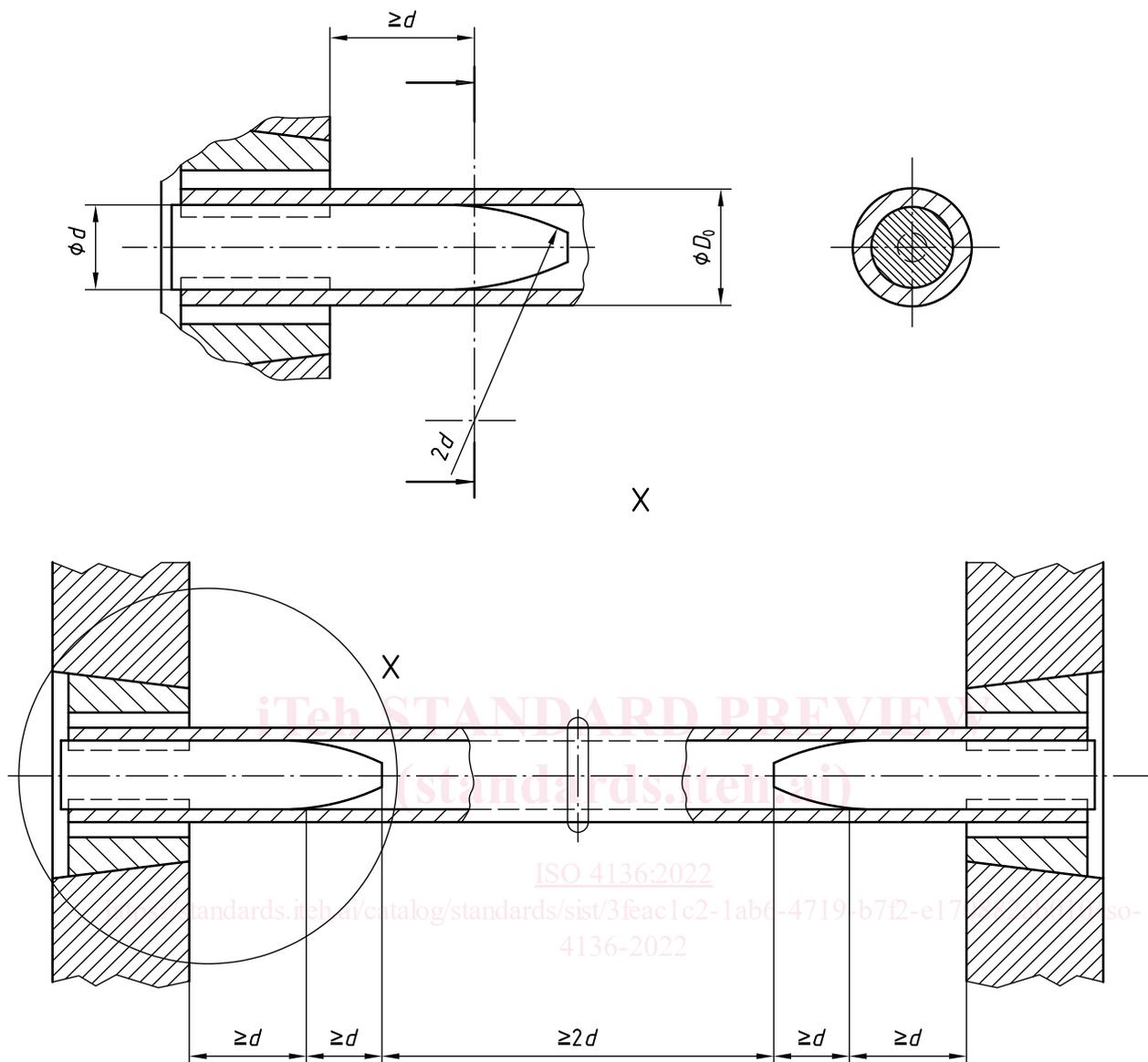


Figure 3 — Éprouvette de traction pour tube soumis à essai sur toute sa section

6.5.3.3 Sections pleines

Les dimensions des éprouvettes prélevées dans des sections pleines doivent être convenues entre les parties contractantes. Si des éprouvettes cylindriques usinées sont requises, leurs dimensions doivent être conformes à l'ISO 6892-1 et l'ISO 6892-2, excepté que la longueur de la partie calibrée, L_C , ne doit pas être inférieure à $L_s + 60$ mm comme le montre la [Figure 4](#).

Pour l'aluminium, le cuivre et leurs alliages, se reporter à la note de bas de tableau ^b dans le [Tableau 2](#).