
**Matériaux métalliques — Méthode
d'essai pour la détermination de la
ténacité quasi statique à la rupture
des soudures**

*Metallic materials — Method of test for the determination of
quasistatic fracture toughness of welds*

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 15653:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a21413c5-69c7-4044-8848-f7931828fc2a/iso-15653-2018>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 15653:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a21413c5-69c7-4044-8848-f7931828fc2a/iso-15653-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et unités (et abréviations)	3
5 Principe	4
6 Choix du type d'éprouvette, de l'orientation et de l'emplacement d'entaille	4
6.1 Classification de la surface cible pour l'entaillage	4
6.2 Type d'éprouvette	4
6.3 Orientation de l'éprouvette et du plan de la fissure	5
7 Métallographie avant usinage	9
7.1 Évaluation microstructurale des sections macrographiques	9
7.2 Exigences supplémentaires concernant les essais en zone affectée thermiquement	10
8 Usinage	10
8.1 Tolérances relatives aux dimensions de l'éprouvette	10
8.2 Emplacement de l'entaille des éprouvettes entaillées dans l'épaisseur	11
8.3 Emplacement de l'entaille des éprouvettes entaillées en surface	11
8.4 Usinage de l'entaille	11
9 Préparation de l'éprouvette	16
9.1 Préfissuration par fatigue	16
9.2 Rainurage latéral	17
10 Appareillage d'essai, exigences et mode opératoire d'essai	17
11 Examen métallographique après essai	17
11.1 Généralités	17
11.2 Éprouvettes entaillées dans l'épaisseur	17
11.2.1 Coupe	17
11.2.2 Caractérisation	17
11.3 Éprouvettes entaillées en surface	18
11.3.1 Coupe	18
11.3.2 Caractérisation	18
11.4 Caractérisation des pop-ins	18
12 Analyse après essai	21
12.1 Choix des propriétés de traction	21
12.2 Détermination de la ténacité à la rupture	22
12.2.1 K_{Ic}	22
12.2.2 δ	22
12.2.3 J	23
12.2.4 Éprouvettes de flexion entaillées peu profondément	23
12.3 Exigences de qualification	24
12.3.1 Généralités	24
12.3.2 Rapport de la largeur de soudure au ligament de la fissure	24
12.3.3 Rectitude du front de fissure	24
12.3.4 Symboles utilisés pour identifier les valeurs de ténacité à la rupture	26
12.3.5 Éprouvettes entaillées dans l'épaisseur	26
12.3.6 Éprouvettes entaillées en surface	26
13 Rapport d'essai	27
Annexe A (informative) Exemple d'emplacements de l'entaille	28
Annexe B (informative) Exemples d'examen métallographiques avant essai et après essai	30

Annexe C (informative) Modification des contraintes résiduelles et technique de préfissuration	32
Annexe D (normative) Caractérisation des pop-ins	36
Annexe E (informative) Essais sur éprouvette à entaille peu profonde	42
Bibliographie	45

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 15653:2018](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/a21413c5-69c7-4044-8848-f7931828fc2a/iso-15653-2018)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/a21413c5-69c7-4044-8848-f7931828fc2a/iso-15653-2018>

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Ce document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux, sous comité SC 4, Essais de ténacité — Essais de ténacité — Fracture (F), Pendulum (P), Déchirage (T)*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première (ISO 15653:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes:

- Nouvelle formule pour le calcul de la détermination en seul point du CTOD ([12.2.2](#)) a été ajoutée
- L'introduction pour la flexion inversée en [C.3](#) a été ajoutée
- L'évaluation du pop-in en [D.1](#) a été clarifiée
- Nouvelle formule pour le calcul de la détermination en seul point du CTOD dans les éprouvettes à entaille peu profonde en [E.4](#) a été ajoutée

Matériaux métalliques — Méthode d'essai pour la détermination de la ténacité quasi statique à la rupture des soudures

1 Domaine d'application

Ce document spécifie des méthodes permettant de déterminer la ténacité à la rupture en termes de facteur d'intensité de contrainte (K), d'écartement à fond de fissure, CTOD (δ) et d'équivalent expérimental de l'intégrale pour les soudures dans les matériaux métalliques (J).

Ce document complète l'ISO 12135, qui couvre tous les aspects des essais de ténacité à la rupture du métal de base et qui doit être utilisée conjointement avec le présent document. Ce document décrit des méthodes de détermination des valeurs ponctuelles de la ténacité à la rupture. Elle ne doit pas être considérée comme étant une méthode permettant d'obtenir une courbe R valide (résistance à la propagation de fissure). Cependant, les méthodes de préparation des éprouvettes décrites dans la présente Norme internationale peuvent être employées utilement lors de la détermination des courbes R pour les soudures. La présente méthode utilise des éprouvettes préfissurées par fatigue qui ont été entaillées, après soudage, dans une surface cible spécifique de la soudure. Les méthodes sont décrites pour évaluer l'adaptabilité d'une soudure à l'emplacement des entailles dans la surface cible qui se trouve soit dans la zone fondue soit dans la zone de soudure affectée thermiquement (ZAT) puis, en cas de besoin, pour évaluer l'efficacité de la fissuration par fatigue lors de la traversée de ces surfaces.

2 Références normatives

Les documents suivants, sont référencés de telle façon dans le texte que leur contenu en partie ou en totalité constitue des exigences pour le 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 12135:2016, *Matériaux métalliques — Méthode unifiée d'essai pour la détermination de la ténacité quasi statique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les termes et définitions données dans l'ISO 12135 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et le CEI maintiennent des bases de données terminologiques pour l'utilisation en normalisation disponibles aux adresses suivantes:

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

3.1 largeur de la zone d'émoussement LZE

augmentation de la longueur de fissure associée à l'émoussement à l'extrémité de la fissure; c'est-à-dire, avant le début de la propagation instable de fissure, de *pop-in* (3.3) ou de la propagation lente de fissure, et survenant dans le même plan que la fissure de fatigue