

ISO/TC 44/SC 5

Secrétariat: AFNOR

Début de vote:  
2015-08-20

Vote clos le:  
2015-10-20

---

---

## Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté —

### Partie 2: Essai de microdureté des assemblages soudés

*Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing —  
Part 2: Microhardness testing of welded joints*

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

**Veillez consulter les notes administratives en page iii**



Numéro de référence  
ISO/FDIS 9015-2:2015(F)

## TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet final a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne. Le projet final a été établi sur la base des observations reçues lors de l'enquête parallèle sur le projet.

Le projet final est par conséquent soumis aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

**Les votes positifs ne doivent pas être accompagnés d'observations.**

**Les votes négatifs doivent être accompagnés des arguments techniques pertinents.**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e5c61e36-cb7d-4135-83cf-93765ab0f49f/iso-9015-2-2016>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Symboles et termes abrégés</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	2
5 <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	2
6 <b>Mode opératoire</b> .....	2
6.1 <b>Filiations de dureté (R)</b> .....	2
6.2 <b>Empreintes isolées (E)</b> .....	3
7 <b>Résultats d'essai</b> .....	3
8 <b>Rapport d'essai</b> .....	4
<b>Annexe A (informative) Exemple de rapport d'essai pour filiations de dureté (R) sur des assemblages soudés</b> .....	7
<b>Annexe B (informative) Exemple de rapport d'essai pour des empreintes isolées (E) sur des assemblages soudés</b> .....	8
<b>Bibliographie</b> .....	9

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)  
 Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sud/c5-61106-cb7d-4135-83cf-93765-ab0f49f/iso-9015-2-2015>

## 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 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](http://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](http://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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](#).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9015-2:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 9015 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté*:

- Partie 1: *Essai de dureté des assemblages soudés à l'arc*
- Partie 2: *Essai de microdureté des assemblages soudés*

# Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté — Partie 2: Essai de microdureté des assemblages soudés

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9015 spécifie les essais de microdureté sur les sections transversales des assemblages soudés de matériaux métalliques à forts gradients de dureté. Elle couvre les essais de dureté Vickers conformément à l'ISO 6507-1, normalement sous des charges d'essai de 0,98 N à moins de 49 N (HV 0,1 à moins de HV 5).

NOTE L'essai s'assure que le niveau le plus haut et/ou le plus bas de dureté à la fois des deux matériaux de base (dans le cas de matériaux de base dissemblables) et du métal fondu sont déterminés.

La présente partie de l'ISO 9015 n'est pas applicable à l'essai de dureté de soudures sous des charges d'au moins 49,03 N qui est couvert par l'ISO 9015-1.

La présente partie de l'ISO 9015 n'est pas applicable à l'essai de dureté Vickers par résistance par points, par bossage et à la molette, qui est couvert par l'ISO 14271.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1 : Méthode d'essai*

## 3 Symboles et termes abrégés

Les symboles et termes abrégés à utiliser sont spécifiés dans le Tableau 1 et représentés dans les Figures 1, 2 et 3.

Tableau 1 — Symboles et termes abrégés

Symboles	Terme	Unité
E	Empreinte isolée	—
<i>H</i>	Distance entre les rangées d'empreintes et la ligne de référence (surface ou zone de liaison)	mm
ZAT	Zone affectée thermiquement	—
HV	Dureté Vickers	— <sup>a</sup>
<i>L</i>	Distance entre le centre des empreintes dans la zone affectée thermiquement	mm
R	Filiation de dureté	—
<i>t</i>	Épaisseur de l'éprouvette	mm
<sup>a</sup> Les unités de dureté Vickers sont données dans l'ISO 6507-1.		

## 4 Principe

L'essai de microdureté doit être effectué conformément à l'ISO 6507-1.

Les essais de microdureté peuvent être effectués sous forme de filiations de dureté, R, ou d'empreintes isolées, E.

Dans le cas de types de soudures ne figurant pas dans les exemples, le mode opératoire doit être approprié à l'assemblage soudé.

En général, l'essai doit être réalisé à température ambiante dans les limites de  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

## 5 Préparation des éprouvettes

La préparation de l'éprouvette doit être conforme à l'ISO 6507-1.

Une section, généralement transversale à l'assemblage soudé, doit être prélevée par découpe mécanique dans la pièce d'essai.

Cette opération et l'opération suivante de préparation de la surface doivent être effectuées soigneusement de façon que la dureté de la surface soumise à l'essai ne soit pas affectée métallurgiquement par le travail à chaud ou à froid.

La surface soumise à l'essai doit être préparée correctement et de préférence attaquée, afin de permettre la mesure précise de la diagonale des empreintes dans les différentes zones de l'assemblage soudé.

## 6 Mode opératoire

### 6.1 Filiations de dureté (R)

Les Figures 1, 2 et 3 donnent des exemples types pour la localisation de filiations de dureté y compris la distance par rapport à la surface, de telle sorte que ces filiations de dureté ou parties d'entre elles permettent une caractérisation des assemblages soudés. Si spécifié, par exemple par référence à une norme d'application, des filiations de dureté supplémentaires et/ou des localisations différentes peuvent être réalisées. La(les) localisation(s) doit(doivent) être précisée(s) dans le rapport d'essai.

Pour des métaux tels que l'aluminium ou le cuivre et leurs alliages, les filiations du côté de la racine des soudures bout à bout à pleine pénétration (voir Figure 1) ne sont pas toujours nécessaires et peuvent être omises.

Le nombre et l'espacement des empreintes doivent être suffisants pour définir les zones durcies et/ou adoucies par suite du soudage. La distance,  $L$ , recommandée entre le centre des empreintes dans la zone affectée thermiquement (ZAT) est donnée dans le Tableau 2 et dans l'ISO 6507-1. Il convient d'utiliser la dimension la plus large, conformément au Tableau 2 ou à l'ISO 6507-1.

Des empreintes en nombre suffisant doivent être réalisées afin de s'assurer que le matériau de base non affecté est également soumis à l'essai. Dans le métal fondu, la distance entre les empreintes doit être suffisante pour permettre une évaluation complète de l'assemblage soudé. Pour les métaux qui durcissent dans la ZAT par suite du soudage, deux empreintes supplémentaires dans la ZAT doivent être réalisées à une distance  $\leq 0,5$  mm entre le centre des empreintes et la zone de liaison (voir Figure 2).

Pour d'autres configurations d'assemblage ou d'autres métaux (par exemple les aciers austénitiques), des empreintes supplémentaires peuvent être spécifiées, par exemple par référence à une norme d'application.

**Tableau 2 — Distance,  $L$ , recommandée entre les centres des empreintes en zone affectée thermiquement (ZAT) pour les filiations de dureté (R)**

Symbole de dureté Vickers	Distance recommandée entre les empreintes, $L$	
	Métaux ferreux <sup>b</sup>	Aluminium, cuivre et leurs alliages
HV 0,1	0,2	0,6 à 2
HV 1	0,5	1,5 à 4
HV 5	0,7	2,5 à 5

<sup>a</sup> La distance entre les centres des empreintes ne doit pas être inférieure à la valeur minimale admise par l'ISO 6507-1.

<sup>b</sup> Sauf aciers austénitiques.

## 6.2 Empreintes isolées (E)

La Figure 4 montre les zones types de localisation des empreintes isolées. Les localisations 1 à 4 donnent des informations sur le matériau de base non affecté; les localisations 5 à 8 font référence à la ZAT; les localisations 9 à 11 font référence au métal fondu. Dans les autres cas, la localisation de l'empreinte peut être déterminée sur la base d'un examen métallographique.

Afin d'empêcher l'influence de la déformation causée par une empreinte, la distance minimale entre le centre d'empreintes individuelles dans n'importe quelle direction ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans l'ISO 6507-1.

Pour les métaux qui durcissent dans la ZAT par suite du soudage, au moins une empreinte doit être faite dans la ZAT avec son centre à une distance  $\leq 0,5$  mm de la zone de liaison.

Pour l'essai de dureté avec des empreintes isolées, les zones doivent être numérotées comme indiqué à la Figure 4.

## 7 Résultats d'essai

Les valeurs de dureté doivent être consignées en fonction de la position de l'empreinte.

## 8 Rapport d'essai

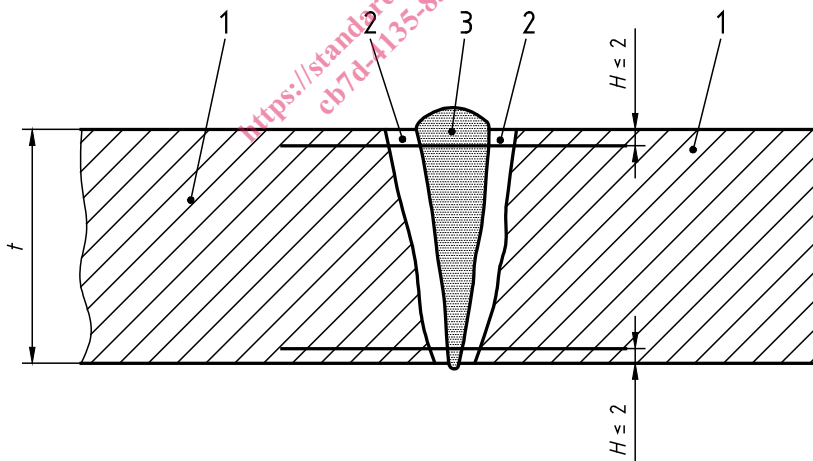
Les résultats d'essai doivent être enregistrés dans un rapport d'essai qui contient au moins les informations suivantes :

- a) type d'essai de dureté ;
- b) identification de la machine d'essai ;
- c) matériau de base ;
- d) épaisseur du matériau ;
- e) type de soudure ;
- f) procédé de soudage,
- g) consommable ;
- h) traitement thermique après soudage et/ou vieillissement ;
- i) toutes notes pertinentes ;
- j) illustration ou dessin, avec dimensions le cas échéant.

Il convient d'utiliser le modèle donné dans l'Annexe A et l'Annexe B.

D'autres modèles peuvent être utilisés, à condition qu'ils contiennent toutes les informations exigées listées dans l'Annexe A et dans l'Annexe B. Des informations supplémentaires peuvent être exigées, par exemple par une norme d'application.

Dimensions en millimètres



### Légende

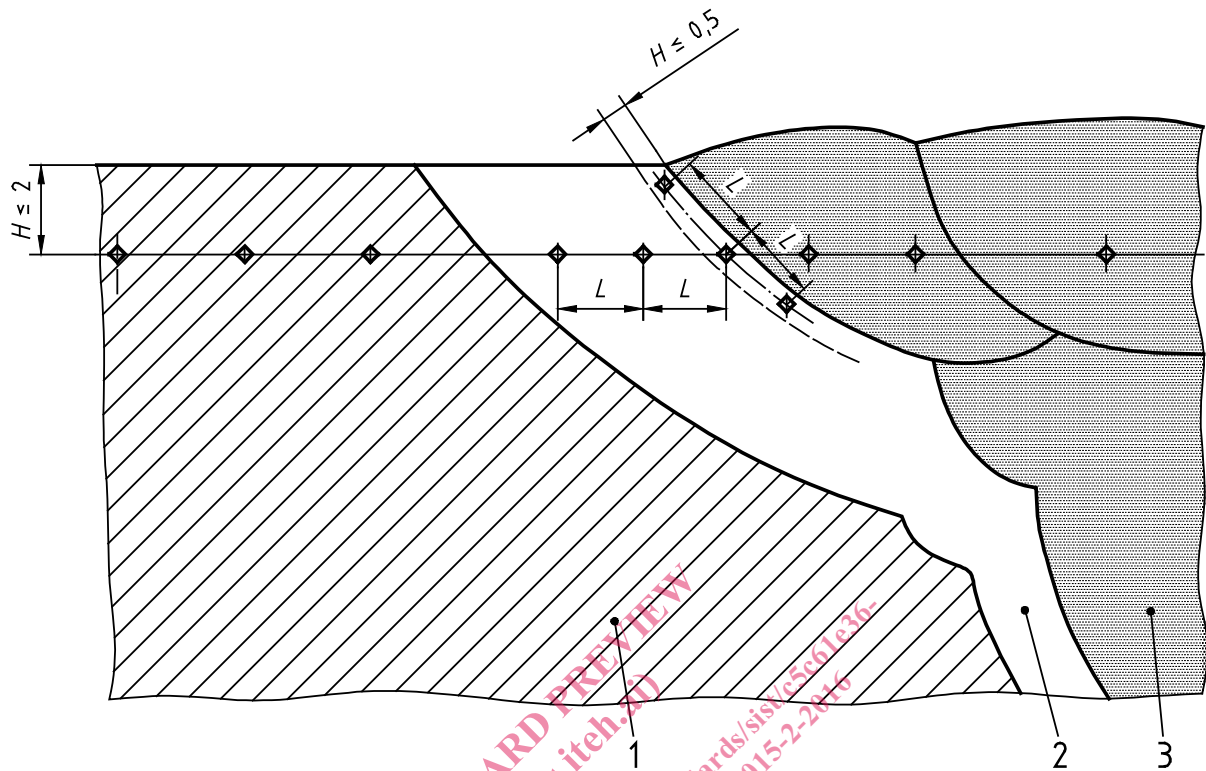
- 1 matériau de base
- 2 zone affectée thermiquement
- 3 métal fondu

NOTE Pour les épaisseurs  $\leq 4$  mm, les filiations de dureté doivent se situer à mi-épaisseur.

**Figure 1 — Exemple de filiations de dureté (R) dans des soudures bout à bout à pleine pénétration en métaux ferreux**



Dimensions en millimètres

**Légende**

- 1 matériau de base
- 2 zone affectée thermiquement
- 3 métal fondu

**Figure 2 — Localisation des empreintes dans des soudures bout à bout à pleine pénétration en métaux ferreux (sauf les aciers austénitiques)**