

---

---

**Essais destructifs des soudures sur  
matériaux métalliques — Essais de  
dureté sur joints étroits soudés par  
faisceau d'électrons et faisceau laser  
(Essais de dureté Vickers et Knoop)**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing of  
narrow joints welded by laser and electron beam (Vickers and Knoop  
hardness tests)*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 22826:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>



**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 22826:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>

© ISO 2005

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Généralités</b> .....	2
4 <b>Symboles et termes abrégés</b> .....	2
5 <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	3
6 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	3
6.1 <b>Généralités</b> .....	3
6.2 <b>Type d'essai</b> .....	3
6.3 <b>Exigences relatives à l'emplacement des contrôles</b> .....	4
6.4 <b>Points de duretés isolés (essai de type E)</b> .....	6
6.5 <b>Ligne de points de dureté (essai de type R)</b> .....	9
7 <b>Résultats d'essai</b> .....	11
8 <b>Rapport d'essai</b> .....	11
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Choix de la force d'essai</b> .....	12
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Exemple d'un modèle de rapport d'essai pour l'essai de dureté de type E</b> .....	14
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Exemple d'un modèle de rapport d'essai pour l'essai de dureté de type R</b> .....	15
<b>Bibliographie</b> .....	16

## 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 22826 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
ISO 22826:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>

## Introduction

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétations officielles d'un quelconque aspect de la présente Norme internationale au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 5 via le Comité membre national dont une liste exhaustive peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 22826:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 22826:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>

# Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté sur joints étroits soudés par faisceau d'électrons et faisceau laser (Essais de dureté Vickers et Knoop)

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives aux essais de dureté sur coupes transversales de soudures étroites de matériaux métalliques réalisées en soudage par faisceau laser et par faisceau d'électrons. Elle couvre les essais de dureté Vickers et Knoop conformément à l'ISO 6507-1 et à l'ISO 4545, respectivement, avec des forces d'essai de 0,098 N jusqu'à juste en dessous de 98 N (HV 0,01 à juste en dessous de HV 10) pour ce qui concerne la dureté Vickers et des forces d'essai inférieures ou égales à 9,8 N (en dessous de HK 1) pour l'essai Knoop.

La présente Norme internationale s'applique aux soudures réalisées avec ou sans fil d'apport. Elle peut ne pas être applicable pour les essais sur des soudures plus larges réalisées par soudage hybride laser/arc.

Les Normes internationales relatives aux essais de dureté des soudures non étroites sont l'ISO 9015-1 et l'ISO 9015-2.

## 2 Références normatives

ISO 22826:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2bd42356-ecb8-4ab4-933e-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 4545, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Knoop*

ISO 4546, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Contrôle des machines d'essai de dureté Knoop*

ISO 4547, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Étalonnage des blocs de référence à utiliser pour les machines d'essai de dureté Knoop*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6507-2:—<sup>1</sup>), *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai*

ISO 6507-3:—<sup>2</sup>), *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 3: Étalonnage des blocs de référence*

ISO 10250, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Tableaux des valeurs de dureté Knoop pour utilisation dans les essais effectués sur surfaces planes*

1) À publier. (Révision de l'ISO 6507-2:1997)

2) À publier. (Révision de l'ISO 6507-3:1997)

ISO/TR 16060, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Réactifs pour examens macroscopique et microscopique*

### 3 Généralités

Les essais de dureté doivent être effectués conformément à l'ISO 6507-1, à l'ISO 6507-2 et à l'ISO 6507-3 dans le cas de l'essai Vickers et à l'ISO 4545, à l'ISO 4546 et à l'ISO 4547 dans le cas de l'essai Knoop.

Les essais sont effectués afin de déterminer la plage des valeurs de dureté dans le métal de base (les deux métaux de base dans le cas d'assemblages métalliques mixtes), la zone affectée thermiquement et le métal fondu. Cette détermination peut être effectuée en pratiquant des essais de dureté soit sur des points isolés ou à l'aide de groupes de points (essai de type E) ou encore suivant des lignes de points (essai de type R).

De préférence, il convient de réaliser les essais à une température de  $(23 \pm 5)$  °C. Dans le cas où l'essai est pratiqué à une température située en dehors de cette plage, il doit en être fait mention dans le rapport d'essai.

Les résultats d'essai de microdureté sont affectés par les vibrations. Les essais doivent donc être effectués dans un endroit exempt de vibration.

### 4 Symboles et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les symboles et termes abrégés donnés dans le Tableau 1 s'appliquent.

ITC STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Tableau 1 — Symboles et termes abrégés

Symbole	Désignation	Unité
ZAT	Zone affectée thermiquement	—
E	Point de dureté individuel	—
R	Rangée de points de dureté	—
HV	Dureté Vickers	a
HK	Dureté Knoop	b
<i>L</i>	Distance entre les centres des empreintes	mm
<i>M</i>	Distance recommandée entre les centres des empreintes dans R	mm
<i>W</i>	Distance entre les centres des empreintes pratiquées dans la zone affectée thermiquement et la zone de liaison	mm
<i>d<sub>V</sub></i>	Longueur de la diagonale des empreintes dans le cas de l'essai de dureté Vickers	mm
<i>d<sub>KL</sub></i>	Longueur de la grande diagonale des empreintes dans le cas de l'essai de dureté Knoop	mm
<i>d<sub>KS</sub></i>	Longueur de la petite diagonale des empreintes dans le cas de l'essai de dureté Knoop	mm
<i>h</i>	Profondeur de pénétration de la soudure	mm
<i>t</i>	Épaisseur de l'éprouvette	mm
<p><sup>a</sup> Voir l'ISO 6507-1.</p> <p><sup>b</sup> Voir l'ISO 4545 et l'ISO 10250.</p>		



## 5 Préparation des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être préparées conformément à l'ISO 6507-1 ou à l'ISO 4545.

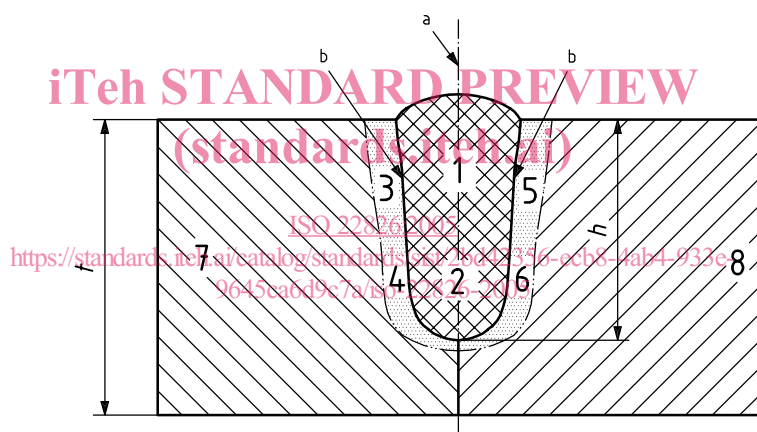
Une section droite de la pièce d'essai doit être obtenue par découpage mécanique, habituellement transversalement par rapport au joint soudé. Cette opération et la préparation ultérieure de la surface doivent être réalisées sans échauffement de la surface à une température suffisamment élevée pour en provoquer l'adoucissement ou le durcissement.

La surface à contrôler doit être convenablement préparée et attaquée de préférence en conformité avec l'ISO/TR 16060, de telle manière que des mesurages précis de la longueur de diagonale des empreintes puissent être effectués dans les différentes zones du joint soudé.

## 6 Mode opératoire d'essai

### 6.1 Généralités

La Figure 1 illustre des emplacements types pour la localisation des groupes de points. Les repères 1 et 2 se réfèrent au métal fondu, les repères 3 à 6 se réfèrent à la zone affectée thermiquement (ZAT) et les repères 7 et 8 se réfèrent au métal de base.



#### Légende

- 1, 2 métal fondu
- 3, 4, 5, 6 zone affectée thermiquement (ZAT)
- 7, 8 métal de base

<sup>a</sup> Axe du métal fondu.

<sup>b</sup> Zone de liaison.

**Figure 1 — Emplacements des groupes de points de dureté dans le cas des essais Vickers et Knoop**

Lorsque le type de joint soudé est différent de ceux illustrés dans les exemples, un mode opératoire d'essai approprié au type de joint doit être respecté.

### 6.2 Type d'essai

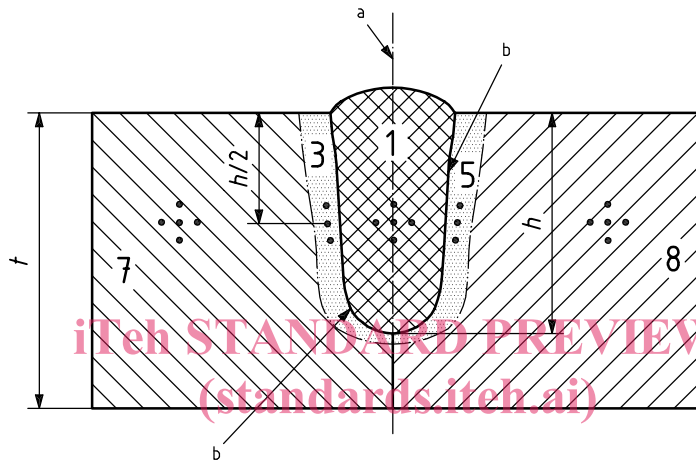
Les essais de type E ou R doivent être effectués avec les points de dureté situés conformément aux Figures 2 et 3 dans le cas des essais de type E et aux Figures 4 et 5 dans le cas d'essais de type R. Le type d'essai doit rester à la discrétion de l'opérateur sauf spécification contraire. Le type d'essai utilisé doit être enregistré.

### 6.3 Exigences relatives à l'emplacement des contrôles

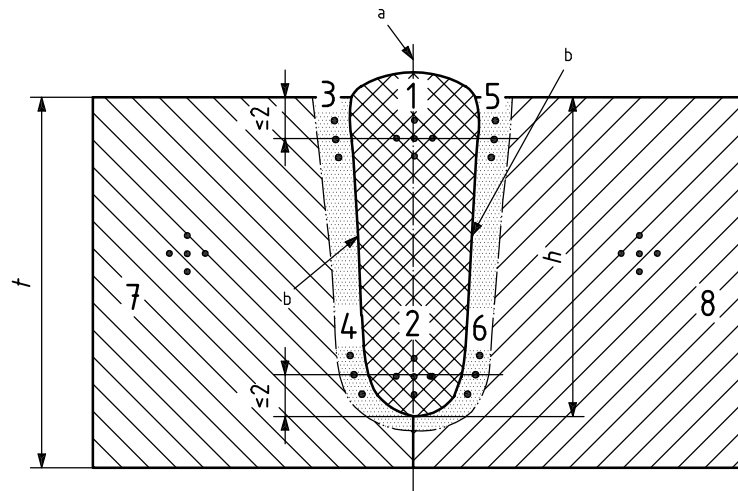
Lorsque l'épaisseur du métal de base,  $t$ , ou la profondeur de pénétration,  $h$ , est égale ou inférieure à 4 mm, les points de dureté situés dans le métal fondu et la ZAT doivent être placés sur une ligne située au milieu de l'épaisseur de la plaque, c'est-à-dire à  $t/2$ , ou à la moitié de la profondeur de pénétration, c'est-à-dire à  $h/2$ , comme illustré aux Figures 2a) et 2c).

Lorsque  $t$  ou  $h$  est supérieur à 4 mm, les points de dureté doivent être situés sur une ligne placée à une distance de moins de 2 mm de la face endroit et de la face envers (ou de la partie basse de la pénétration) comme illustré aux Figures 2b) et 2d). Dans le cas de soudures à pleine pénétration avec double cordon d'angle, les empreintes doivent également être situées dans la partie centrale de la zone fondue de recouvrement comme illustré à la figure 2d).

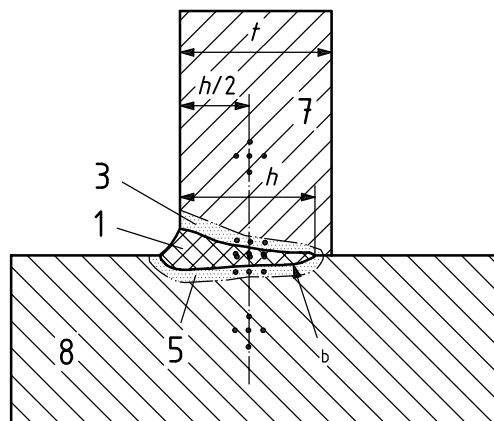
Dimensions en millimètres



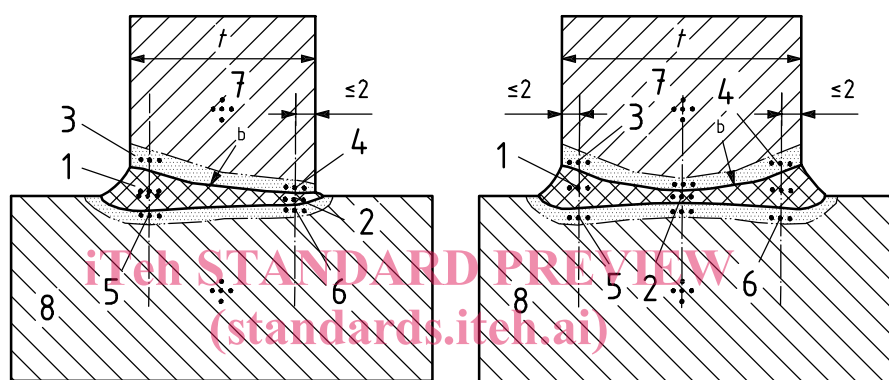
a) Emplacement des points de dureté — Profondeur de pénétration  $h \leq 4$  mm  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bd42256-ecb8-41b4-933a-9645ca6d9c7a/iso-22826-2005>



b) Emplacement des points de dureté — Profondeur de pénétration  $h > 4$  mm



c) Emplacement des points de dureté — Profondeur de pénétration  $h$  ou  $t \leq 4$  mm



d) Emplacement des points de dureté — Profondeur de pénétration  $h$  ou  $t > 4$  mm

#### Légende

- 1, 2 métal fondu  
 3, 4, 5, 6 zone affectée thermiquement (ZAT)  
 7, 8 métal de base

<sup>a</sup> Axe du métal fondu.

<sup>b</sup> Zone de liaison.

**Figure 2 — Emplacement des points de dureté pour plaques minces et plaques épaisses — Essai de type E**

Dans le cas des métaux ferreux à durcissement, la distance entre les centres de chacune des empreintes et le bord de la pièce d'essai doit être:

- au moins 2,5 fois la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte dans le cas de l'essai de dureté Vickers;
- la longueur de la petite diagonale de l'empreinte dans le cas de l'essai de dureté Knoop.

Dans le cas des métaux ferreux et non ferreux sans durcissement, la distance entre les centres de chacune des empreintes et le bord de la pièce d'essai doit être:

- au moins 3 fois la longueur moyenne de la diagonale de l'empreinte dans le cas de l'essai de dureté Vickers;