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

Partie 1:

**Essai de dureté des assemblages soudés à
l'arc**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Destructive tests on welds in metallic materials — Hardness testing —

Part 1: Hardness test on arc welded joints

ISO 9015-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001>



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 9015-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001>

© ISO 2001

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Principe	1
4 Symboles et leur signification	2
5 Préparation des éprouvettes	2
6 Mode opératoire	2
7 Résultats d'essai	4
8 Rapport d'essai	4
Annexe A (informative) Exemple d'un rapport d'essai de dureté (R) sur des assemblages soudés	13
Annexe B (informative) Exemple d'un rapport d'essai de dureté (E) sur des assemblages soudés	14

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9015-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001>

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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 9015 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.

La Norme internationale ISO 9015-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*.

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*
ISO 9015-1:2001
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cddbdbd-800a-47d6-9a2f-0cc517264d8c/iso-9015-1-2001>
- *Partie 2: Essai de microdureté des assemblages soudés à l'arc*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 9015 sont données uniquement à titre d'information.

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

Partie 1: Essai de dureté des assemblages soudés à l'arc

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9015 spécifie les essais de dureté sur les sections transversales des assemblages soudés à l'arc de matériaux métalliques. Elle concerne les essais de dureté Vickers conformément à l'ISO 6507-1, normalement sous des charges d'essai de 49,03 N ou 98,07 N (HV 5 ou HV 10).

Toutefois, les principes peuvent s'appliquer à l'essai de dureté Brinell (avec des charges d'essai appropriées HBW 2,5/15,625 ou HBW 1/2,5) conformément à l'ISO 6506-1 et à l'essai de microdureté conformément à l'ISO 6507-1 et à l'ISO 9015-2.

NOTE Il convient que les essais soient effectués pour s'assurer que les niveaux de dureté le plus haut et le plus bas à la fois du métal de base et du métal fondu sont déterminés.

La présente partie de l'ISO 9015 ne s'applique pas aux soudures d'essai sur des aciers inoxydables.

2 Références normatives

ISO 9015-1:2001

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cddbdbd-800a-47d6-9a2f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cddbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001)

[0ec517264d8c/iso-9015-1-2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cddbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001).

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9015. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9015 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 6506-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1: Méthode d'essai.*

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

ISO 9015-2, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté — Partie 2: Essai de microdureté des assemblages soudés à l'arc.*

3 Principe

Le type et la portée de l'essai doivent être conformes à la norme d'application correspondante ou à l'accord entre les parties contractantes.

L'essai de dureté doit être effectué conformément à l'ISO 6507-1 ou à l'ISO 6506-1.

Les essais de dureté 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 des Figures 1 et 2, le mode opératoire doit être approprié à l'assemblage soudé.

Sauf spécification contraire, l'essai doit être effectué à la température ambiante (23 ± 5) °C.

4 Symboles et leur signification

Les symboles à utiliser sont spécifiés dans le Tableau 1 et représentés aux Figures 1 à 8.

Tableau 1 — Symboles et leur signification

Symbole	Signification	Unité
E	Empreinte isolée	—
R	Rangée d'empreintes — Filiations de dureté	—
HV	Dureté Vickers	a
HBW	Dureté Brinell	b
<i>L</i>	Distance entre les centres des empreintes dans la zone affectée thermiquement	mm
<i>H</i>	Distance entre les rangées d'empreintes et la ligne de référence de surface ou zone de liaison	mm
<i>t</i>	Épaisseur de l'éprouvette	mm

a L'unité de symbolisation pour la dureté Vickers est donnée dans l'ISO 6507-1.
 b L'unité de symbolisation pour la dureté Brinell est donnée dans l'ISO 6506-1.

5 Préparation des éprouvettes

ISO 9015-1:2001
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cddbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001>

La préparation de l'éprouvette doit être conforme à l'ISO 6507-1 ou à l'ISO 6506-1.

Une section, généralement transversale à l'assemblage soudé, doit être prélevée par découpage mécanique.

Cette opération et l'opération suivante de préparation de la surface doivent être effectuées soigneusement de façon que la dureté de la surface à essayer ne soit pas affectée métallurgiquement.

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

6 Mode opératoire

6.1 Filiations de dureté (R)

Les Figures 1 à 7 donnent des exemples de filiations de dureté avec mention de leur position 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 les parties contractantes l'exigent, des filiations de dureté supplémentaires et/ou des localisations différentes peuvent être réalisées. La localisation doit être précisée dans le rapport d'essai.

Pour des métaux tels que l'aluminium, le cuivre et leurs alliages, les filiations du côté de la racine des soudures bout à bout [voir Figure 2 a)] peuvent ne pas être nécessaires. Les filiations types pour les assemblages en T réalisés dans ces matériaux sont données à la Figure 2.

Le nombre et l'espacement des empreintes doivent être suffisants pour définir les zones durcies ou adoucies par suite du soudage. La distance recommandée entre les centres des empreintes dans la zone affectée thermiquement (ZAT) est donnée dans le Tableau 2.

NOTE 1 Le Tableau 2 s'applique également à l'essai de dureté Brinell en utilisant les mêmes distances, à condition d'utiliser des charges appropriées.

Des empreintes en nombre suffisant doivent être réalisées afin de s'assurer que le métal de base non affecté est essayé. En zone fondue, la distance entre les empreintes doit être déterminée et vérifiée de telle sorte que les résultats obtenus permettent la caractérisation de la dureté de l'assemblage soudé à réaliser.

Pour les métaux qui durcissent en zone affectée thermiquement par suite du soudage, deux empreintes supplémentaires en zone affectée thermiquement doivent être réalisées à une distance $\leq 0,5$ mm entre le centre des empreintes et la zone de liaison (voir Figures 3 à 7).

Pour d'autres configurations d'assemblage ou d'autres métaux (par exemple les aciers austénitiques), des exigences particulières peuvent être fournies par la norme d'application correspondante ou par accord entre les parties contractantes.

NOTE 2 Pour les soudures exécutées en soudage sous laitier, les charges du Tableau 2 peuvent être utilisées; les filiations de dureté pour ces soudures peuvent être réalisées d'une manière similaire à la Figure 1 a).

Tableau 2 — Distance recommandée, L , entre les centres des empreintes en zone affectée thermiquement (ZAT)

Symbole de dureté	Distance recommandée entre les empreintes L mm ^a	
	Métaux ferreux ^b	Aluminium, cuivre et leurs alliages
HV 5	0,7	2,5 à 5
HV 10	1	3 à 5
HBW 1/2,5	non applicable	2,5 à 5
HBW 2,5/15,625	non applicable	3 à 5

^a La distance séparant une empreinte de celle qui la précède ne doit pas être inférieure à la valeur prévue pour l'empreinte précédente par l'ISO 6507-1.

^b Sauf aciers austénitiques.

6.2 Empreintes isolées (E)

La Figure 8 montre les zones types de localisation des empreintes isolées. La série 1 à 4 donne des informations sur le métal de base non affecté, la série 5 à 10 fait référence à la ZAT et la série 11 à 14 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 le risque de déformation causé par une empreinte, la distance minimale entre les centres des empreintes individuelles, dans n'importe quelle direction, ne doit pas être inférieure à 2,5 fois la diagonale/le diamètre moyen(ne) de l'empreinte la plus proche.

Pour les métaux qui durcissent en zone affectée thermiquement par suite du soudage, au moins une empreinte doit être faite dans cette zone à une distance $\leq 0,5$ mm entre le centre d'une empreinte et la zone de liaison.

Pour les essais avec des empreintes isolées, les zones doivent être numérotées comme indiqué à la Figure 8.

7 Résultats d'essai

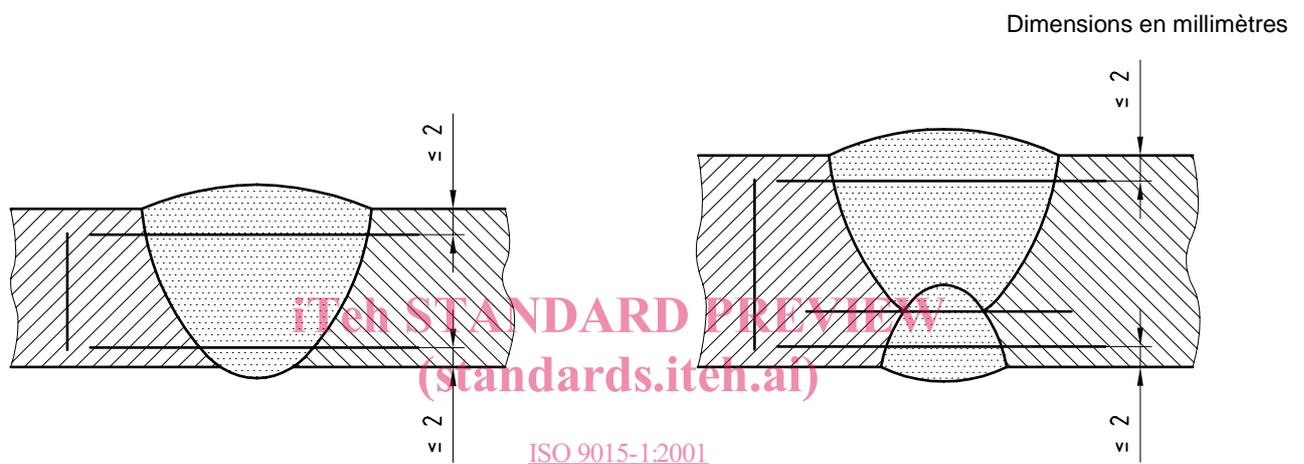
Les valeurs de dureté doivent être notées en fonction de la localisation de l'empreinte.

8 Rapport d'essai

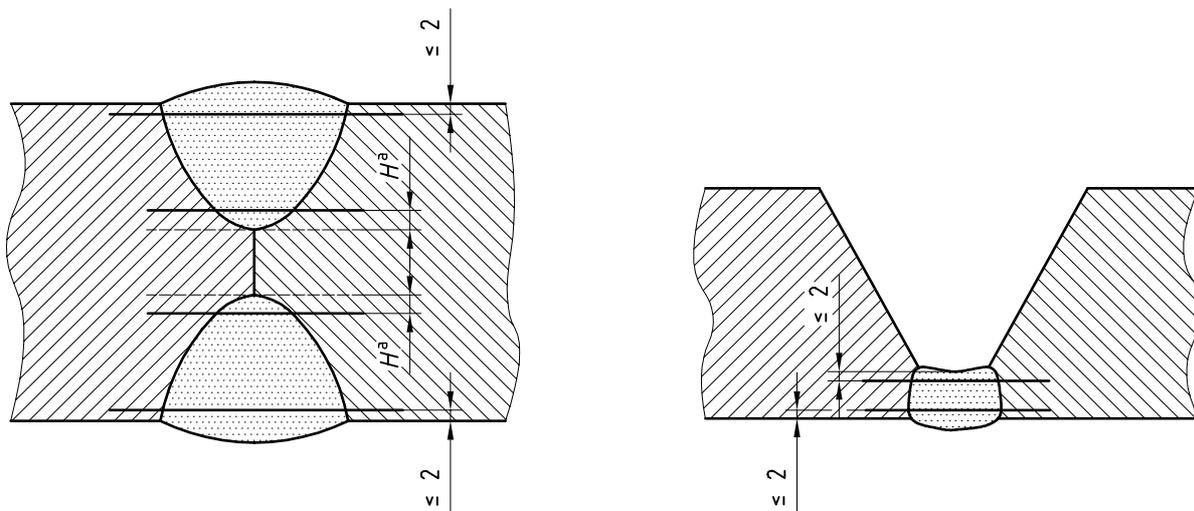
Un rapport d'essai est exigé. Les informations à noter sont données dans les annexes A et B.

L'utilisation du modèle donné dans les annexes A et B est recommandée.

D'autres modèles peuvent être utilisés, à condition qu'ils contiennent toutes les informations exigées. Des informations supplémentaires peuvent être exigées par la norme d'application ou par accord entre les parties contractantes.



- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-18c/iso/9015-1:2001>
- a) Soudure bout à bout, en une ou plusieurs passe(s), d'un seul côté uniquement
- b) Soudure bout à bout, en une ou plusieurs passe(s) des deux côtés



- a Pour soudures en plusieurs passes uniquement.
- c) Soudure bout à bout, en une ou plusieurs passe(s), des deux côtés, à pénétration partielle
- d) Pour caractérisation de la dureté sur des soudures en une passe, côté racine (par exemple pour soudure TIG sur tube et/ou tôle)

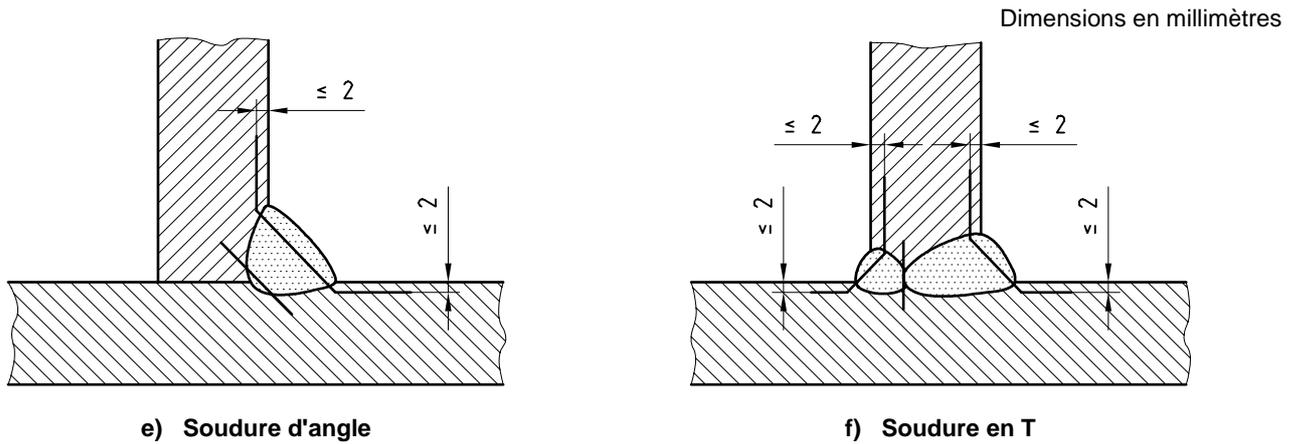
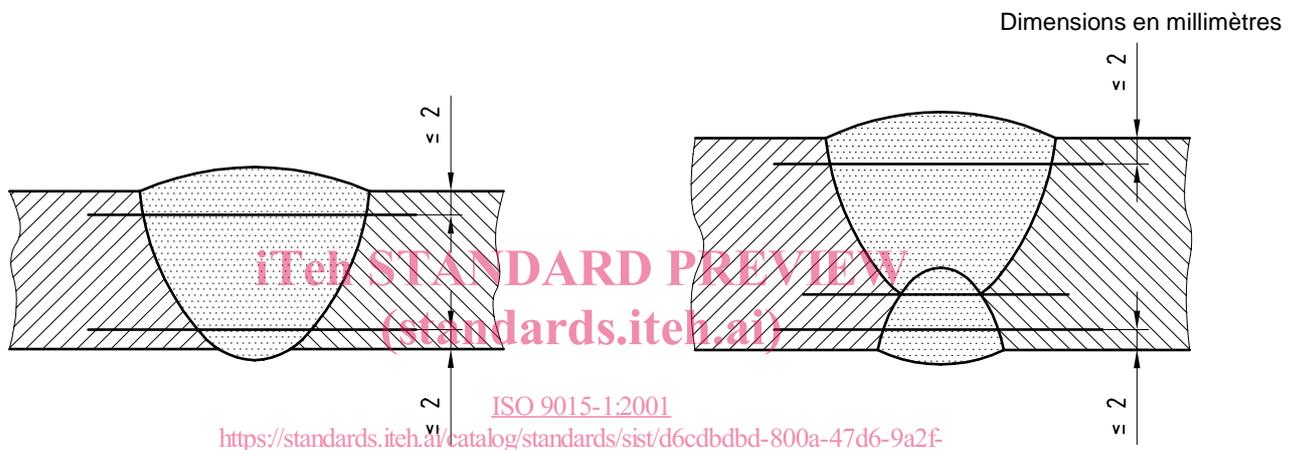


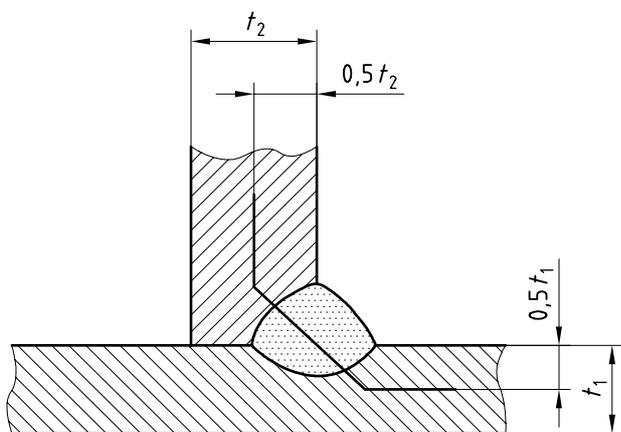
Figure 1 — Exemples de filiations de dureté (R) dans les soudures en acier



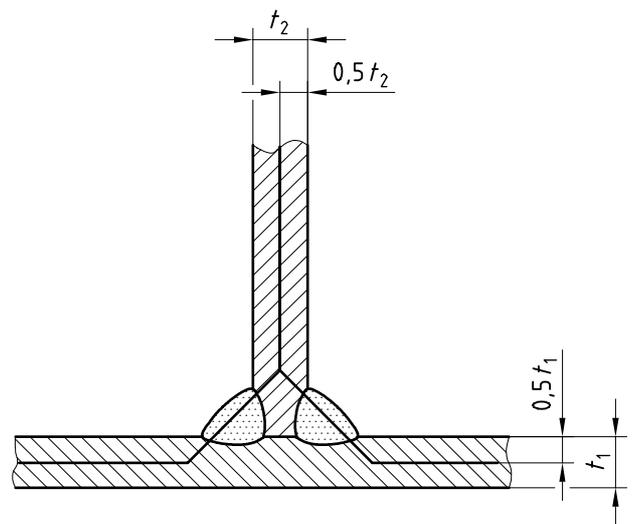
ISO 9015-1:2001
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cddbdbd-800a-47d6-9a2f-0ec517264d8c/iso-9015-1-2001>

Pour une épaisseur $t \leq 4$ mm, les filiations de dureté doivent être situées à mi-épaisseur.

Pour une épaisseur $t \leq 4$ mm, les filiations de dureté doivent être situées à mi-épaisseur.

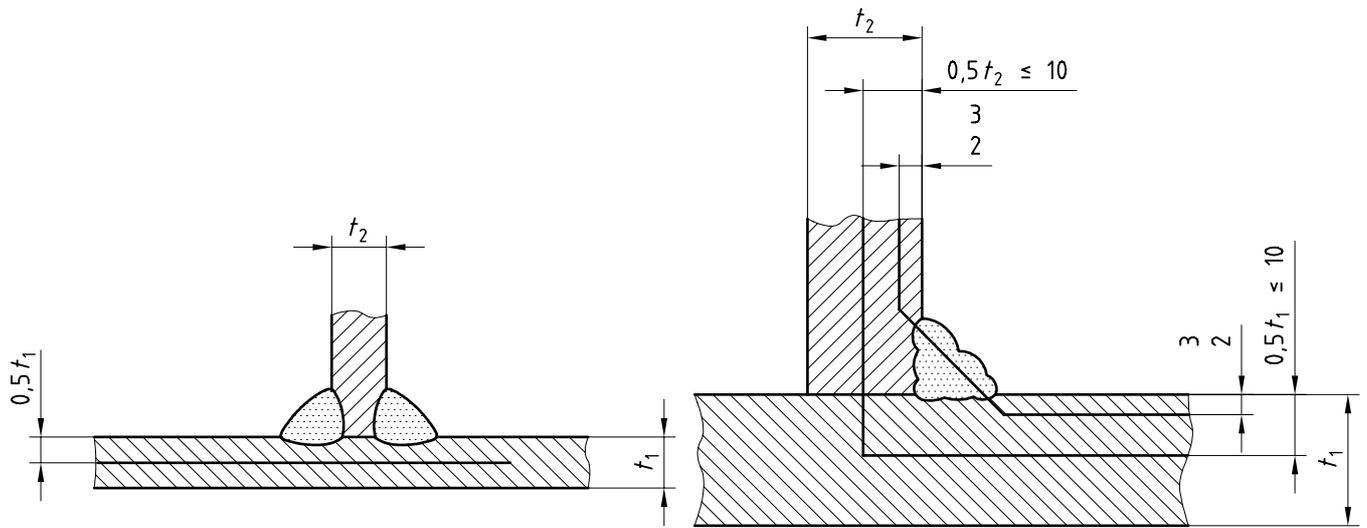


c) Soudure d'angle d'un seul côté, en une seule passe



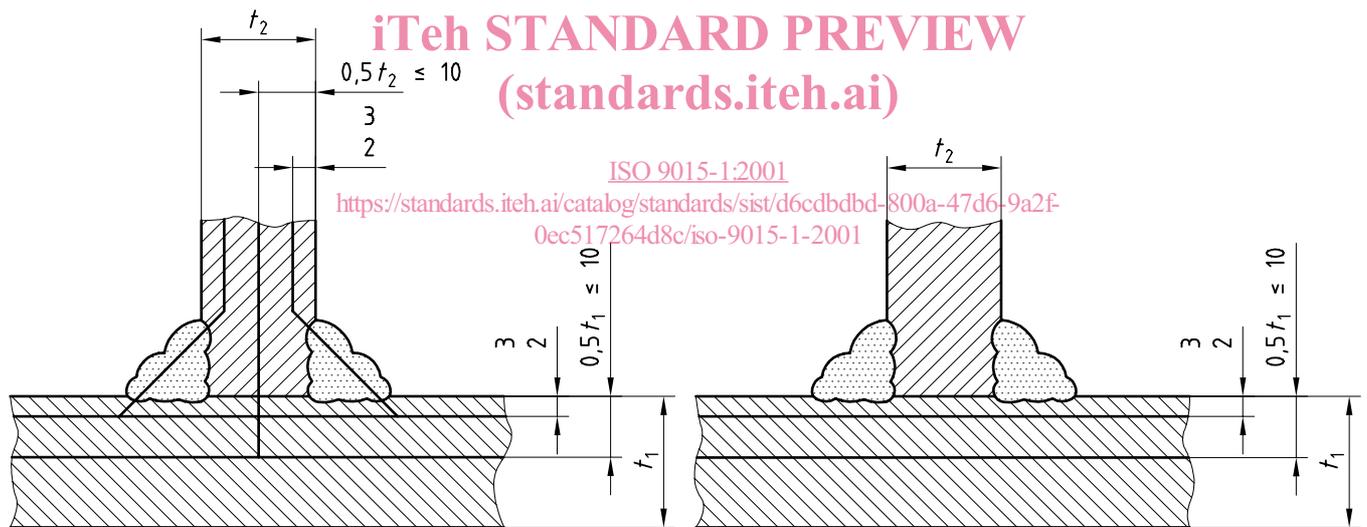
d) Soudure d'angle, une passe, des deux côtés

Figure 2 — Exemples de filiations de dureté (R) dans des soudures en aluminium, cuivre et leurs alliages



e) Soudure d'angle, une passe, des deux côtés, raidisseur ne supportant pas de charge ($t \leq 4$ mm)

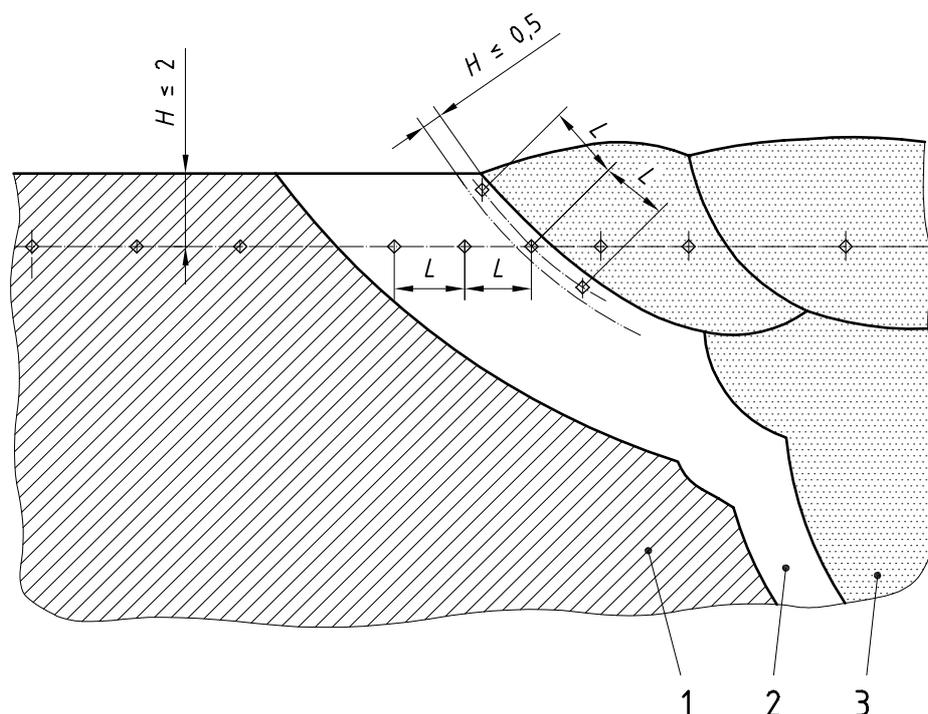
f) Soudure d'angle, multipasse, d'un seul côté



g) Soudure d'angle, multipasse, des deux côtés

h) Soudure d'angle, multipasse, des deux côtés, raidisseur ne supportant pas de charge

Figure 2 — Exemples de filiations de dureté (R) dans des soudures en aluminium, cuivre et leurs alliages (suite)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

- 1 Métal de base
- 2 Zone affectée thermiquement
- 3 Métal fondu

ISO 9015-1:2001

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-0cc517264d8c/iso-9015-1-2001)

[0cc517264d8c/iso-9015-1-2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6cdbdbd-800a-47d6-9a2f-0cc517264d8c/iso-9015-1-2001)

Figure 3 — Localisation des empreintes dans des soudures bout à bout dans les métaux ferreux (sauf les aciers austénitiques)