

---

---

**Soudage — Assemblages en acier,  
nickel, titane et leurs alliages soudés  
par fusion (soudage par faisceau  
exclu) — Niveaux de qualité par  
rapport aux défauts**

*Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 5817:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014>



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

[ISO 5817:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

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  
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
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Évaluation des défauts</b> .....	<b>4</b>
<b>Annexe A (informative) Exemples de la détermination du pourcentage (%) de porosité</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe B (informative) Informations complémentaires et guide d'utilisation de la présente Norme internationale</b> .....	<b>25</b>
<b>Annexe C (informative) Lignes directrices supplémentaires pour les soudures dans l'acier soumises à la fatigue</b> .....	<b>26</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>29</b>

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

[ISO 5817:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014>

## 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/CEI, 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/CEI, Partie 2. [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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: Foreword - Supplementary information  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5817:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le rectificatif technique ISO 5817:2003/Cor.1:2006.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétations officielles des aspects techniques de la présente Norme internationale au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 10 via l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes peut être obtenue à l'adresse suivante: [www.iso.org](http://www.iso.org).

## Introduction

Il convient d'utiliser la présente Norme internationale comme référence dans l'élaboration des codes et/ou d'autres normes d'application. Elle contient une liste de défauts rencontrés dans les soudures par fusion, sur la base des désignations données dans l'ISO 6520-1.

Certains défauts selon l'ISO 6520-1 ont été utilisés directement et d'autres ont été regroupés. Le système numérique de référence de base de l'ISO 6520-1 a été utilisé.

La présente Norme internationale a pour objet de définir les dimensions des défauts types qui peuvent être rencontrés en fabrication normale. Elle peut être employée dans un système de qualité pour la réalisation d'assemblages soudés. Elle offre trois niveaux de valeurs dimensionnelles, parmi lesquels peut s'effectuer le choix pour une application donnée. Il convient que le niveau de qualité adapté à chaque cas soit défini dans la norme d'application ou par le concepteur responsable en liaison avec le fabricant, l'utilisateur et/ou autres parties concernées. Le niveau de qualité doit être prescrit avant le démarrage de la fabrication, de préférence au moment de l'appel d'offres ou de la commande. Des détails supplémentaires peuvent être prescrits dans des cas particuliers.

Les niveaux de qualité donnés dans la présente Norme internationale fournissent des données de référence de base et ne sont pas spécialement reliés à une application particulière. Ils se rapportent aux types d'assemblages soudés rencontrés dans la fabrication et non au produit ou au composant fini lui-même. Il est donc possible que plusieurs niveaux de qualité soient appliqués aux divers assemblages soudés individuels exécutés dans un même produit ou composant.

Il y aurait lieu normalement de s'attendre à ce que, pour un assemblage soudé particulier, les limites dimensionnelles des défauts puissent être entièrement couvertes en spécifiant un niveau de qualité. Dans certains cas pourtant, il peut s'avérer nécessaire de spécifier des niveaux de qualité différents pour des défauts différents d'un même assemblage soudé.

Il convient que le choix du niveau de qualité pour une application donnée tienne compte des considérations de conception, du traitement ultérieur (par exemple rechargement), du mode de sollicitation (par exemple statique, dynamique), des conditions de service (par exemple température, environnement) et des conséquences d'une défaillance. Les facteurs économiques ont également leur importance et il convient de prendre en compte non seulement les coûts du soudage, mais aussi ceux des contrôles, des essais et des réparations.

Bien que la présente Norme internationale couvre les types de défauts relatifs aux procédés de soudage par fusion donnés dans [l'Article 1](#), seuls sont à prendre en considération ceux qui se rapportent au procédé et à l'application considérés.

Les défauts sont définis en termes de dimensions réelles, et leur détection puis leur évaluation peut nécessiter le recours à une ou à plusieurs méthodes d'essais non destructifs (END). La détection et le dimensionnement des défauts dépendent des méthodes de contrôle et du degré de contrôle spécifiés dans la norme d'application ou le contrat.

La présente Norme internationale ne traite pas des méthodes utilisées pour la détection des défauts. Cependant, l'ISO 17635 fournit une corrélation entre le niveau de qualité et le niveau d'acceptation pour les différentes méthodes END.

La présente Norme internationale est directement applicable au contrôle visuel des soudures et ne comporte pas de détails des méthodes recommandées pour la détection ou le dimensionnement par des méthodes END. Il convient de considérer qu'il existe des difficultés dans l'utilisation de ces limites pour établir des critères adéquats applicables aux méthodes d'essais non destructifs tels que ultrasons, radiographie, courants de Foucault, ressuage, magnétoscopie. Il peut donc s'avérer nécessaire de la compléter par des exigences relatives aux examens, aux contrôles et aux essais.

Les valeurs données pour les défauts sont destinées aux soudures obtenues dans les conditions courantes de soudage. Les exigences pour des valeurs plus petites (plus contraignantes) comme indiquées dans le niveau de qualité B peuvent inclure des procédés de fabrication complémentaires, par exemple le meulage, la refusion TIG.

L'[Annexe C](#) donne des lignes directrices supplémentaires pour les soudures soumises à la fatigue.

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

[ISO 5817:2014](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014>

# Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des niveaux de qualité par rapport aux défauts dans les assemblages soudés par fusion (à l'exclusion du soudage par faisceau) sur tous types d'acier, de nickel, de titane et leurs alliages. Elle s'applique à des épaisseurs de matériau  $\geq 0,5$  mm. Elle couvre les soudures bout à bout à pleine pénétration et toutes les soudures d'angle. Ses principes peuvent également s'appliquer aux soudures bout à bout à pénétration partielle.

(Les niveaux de qualité pour les assemblages en acier soudés par faisceau sont présentés dans l'ISO 13919-1.)

Trois niveaux de qualité sont donnés dans le but de permettre son application à une large gamme de fabrications soudées. Ils sont désignés par les symboles B, C et D. Le niveau de qualité B correspond à l'exigence la plus élevée pour la soudure terminée.

Plusieurs types de charge sont pris en compte, par exemple la charge statique, la charge thermique, la corrosion, la pression. Des lignes directrices supplémentaires sur les charges de fatigue sont données à l'[Annexe C](#).

Les niveaux de qualité concernent la fabrication et la qualité du travail.

La présente Norme internationale est applicable:

- a) aux aciers alliés et non alliés;
- b) au nickel et à ses alliages;
- c) au titane et à ses alliages;
- d) au soudage manuel, mécanisé et automatique;
- e) à toutes les positions de soudage;
- f) à tous les types de soudures, par exemple soudures bout à bout, soudures d'angle et piquages;
- g) aux procédés de soudage suivants et à leurs sous-catégories, comme définies dans l'ISO 4063:
  - 11 soudage à l'arc avec électrode fusible sans protection gazeuse;
  - 12 soudage à l'arc sous flux (en poudre);
  - 13 soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse;
  - 14 soudage à l'arc avec électrode réfractaire sous protection gazeuse;
  - 15 soudage plasma;
  - 31 soudage oxygaz (pour acier uniquement).

La présente Norme internationale ne traite pas des aspects métallurgiques, par exemple grosseur de grain ou dureté.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière 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 6520-1:2007, *Soudage et techniques connexes — Classification des défauts géométriques dans les soudures des matériaux métalliques — Partie 1: Soudage par fusion*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1 niveau de qualité

description de la qualité d'une soudure, fondée sur le type, les dimensions et la quantité de défauts choisis

### 3.2 aptitude à l'emploi

capacité d'un produit, d'un procédé ou d'un service à remplir un usage défini dans des conditions spécifiques

### 3.3 défaut court

<soudure de 100 mm de longueur ou plus> défauts dont la longueur totale n'est pas supérieure à 25 mm dans les 100 mm de la soudure qui contiennent le plus grand nombre de défauts

### 3.4 défaut court

<soudure de longueur inférieure à 100 mm> défauts dont la longueur totale n'est pas supérieure à 25 % de la longueur de la soudure

### 3.5 défauts systématique

défauts répartis de façon répétitive dans la soudure sur toute la portion de soudure à examiner, les dimensions de chacun des défauts se situant dans les limites spécifiées

### 3.6 surface projetée

surface sur laquelle les défauts répartis dans le volume de la soudure considérée sont représentés en deux dimensions

Note 1 à l'article: Contrairement à ce qui se passe pour la coupe transversale, la quantité de défauts dépend, dans le cas d'un contrôle par radiographie, de l'épaisseur de la soudure (voir [Figure 1](#)).

### 3.7 surface de la coupe transversale

surface à considérer après rupture ou découpage

### 3.8 transition douce de soudure

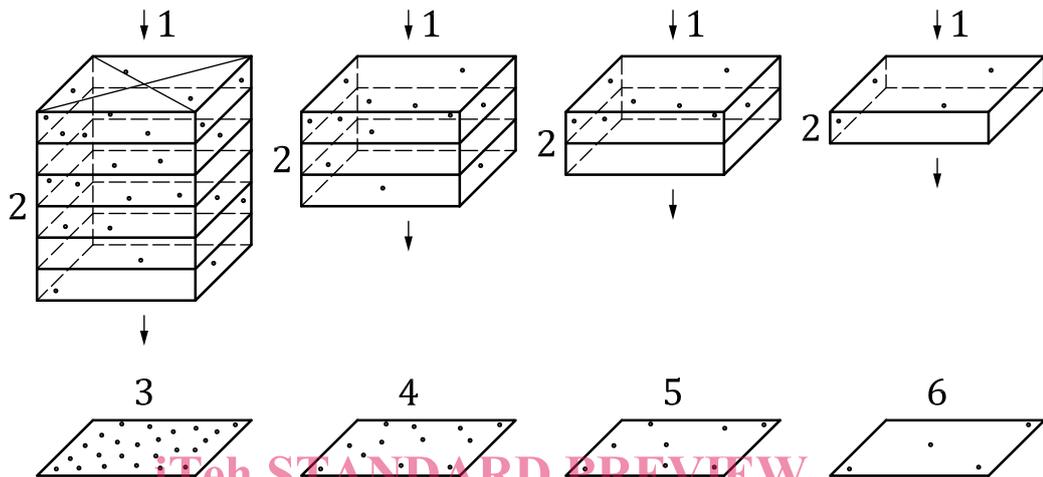
surface lisse sans irrégularité ou décalage au niveau de la transition du cordon de soudure et du matériau de base

### 3.9 classe de fatigue FAT<sub>x</sub>

référence de classification de la courbe S-N, pour laquelle x représente la plage de contrainte en MPa à  $2.10^6$  cycles

Note 1 à l'article: Les propriétés à la fatigues sont présentées dans les courbes S-N (Courbe du nombre de cycle à la rupture).

Note 2 à l'article: Voir [Annexe C](#).



#### Légende

- |                                    |                            |                            |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 direction des rayons X           | 3 épaisseur avec 6 couches | 5 épaisseur avec 2 couches |
| 2 4 soufflures par unité de volume | 4 épaisseur avec 3 couches | 6 épaisseur avec 1 couche  |

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182->

**Figure 1 — Radiogrammes de différents échantillons ayant la même densité de soufflures par unité de volume**

## 4 Symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans le [Tableau 1](#) et le [Tableau C.1](#).

- a* gorge nominale d'une soudure d'angle (voir également l'ISO 2553)
- A* surface entourant les soufflures
- b* largeur de la surépaisseur
- d* diamètre des soufflures
- d<sub>A</sub>* diamètre de la surface entourant les soufflures
- h* hauteur ou largeur du défaut
- l* longueur du défaut dans le sens longitudinal de la soudure
- l<sub>p</sub>* longueur de la surface projetée ou de la surface de la coupe transversale
- s* épaisseur nominale de la soudure bout à bout (voir également l'ISO 2553)
- t* épaisseur (nominale) de paroi ou de la tôle
- w<sub>p</sub>* largeur de la soudure ou largeur ou hauteur de la surface de la coupe transversale

$z$	côté d'une soudure d'angle (voir également l'ISO 2553)
$\alpha$	angle de raccordement de la soudure
$\beta$	angle du défaut angulaire
$i$	pénétration dans les soudures d'angle
$r$	rayon du pied de cordon

## 5 Évaluation des défauts

Les limites des défauts sont données dans le [Tableau 1](#).

Si, pour la détection des défauts, l'examen macroscopique est utilisé, seuls doivent être pris en considération les défauts pouvant être détectés avec un grossissement maximal de 10, à l'exception des micromanques de fusion (voir [Tableau 1](#), 1.5) et des microfissures (voir [Tableau 1](#), 2.2).

Les défauts systématiques ne sont tolérés qu'en niveau de qualité D, sous réserve que les autres exigences du [Tableau 1](#) soient satisfaites.

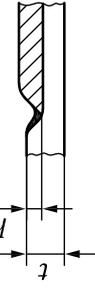
Il convient habituellement d'évaluer séparément un assemblage soudé pour chaque type individuel de défaut (voir [Tableau 1](#), 1.1 à 3.2).

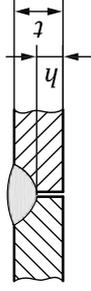
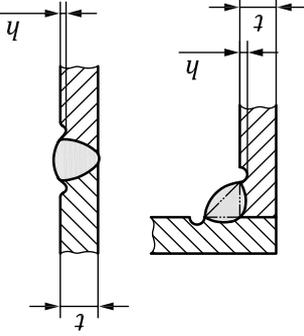
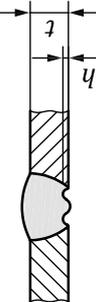
Plusieurs types de défauts se trouvant dans une section donnée d'un assemblage rendent nécessaire un examen spécial (voir défauts multiples dans le [Tableau 1](#), 4.1).

Les limites des défauts multiples (voir [Tableau 1](#)) ne sont applicables qu'au cas où les exigences relatives à un défaut unique ne sont pas dépassées.

Deux défauts voisins, séparés par une distance inférieure à la grande dimension du défaut le plus petit, doivent être considérés comme un défaut unique.

Tableau 1 — Limites des défauts

N°	Référence ISO 6520-1	Désignation du défaut	Remarques	$t$ mm	Limites des défauts pour les niveaux de qualité		
					D	C	B
<b>1 Défauts superficiels</b>							
1.1	100	Fissure		$\geq 0,5$	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
1.2	104	Fissure de cratère		$\geq 0,5$	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
1.3	2017	Piqûre	Dimension maximale d'une piqûre isolée pour — soudures bout à bout — soudures d'angle Dimension maximale d'une piqûre isolée pour — soudures bout à bout — soudures d'angle	0,5 à 3		Non autorisé	Non autorisé
1.4	2025	Retassure ouverte de cratère		$> 3$		Non autorisé	Non autorisé
				0,5 à 3	$d \leq 0,3 s$ , mais max. 3 mm $d \leq 0,3 a$ , mais max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$ , mais max. 2 mm $d \leq 0,2 a$ , mais max. 2 mm	Non autorisé
1.5	401	Manque de fusion (collage) Micromanque de fusion (microcollage)	Uniquement détectable par micro-examen	$\geq 0,5$	Non autorisé	Non autorisé	Non autorisé
				$\geq 0,5$	Autorisé	Autorisé	Non autorisé

N°	Référence ISO 6520-1	Désignation du défaut	Remarques	t mm	Limites des défauts pour les niveaux de qualité		
					D	C	B
1.6	4021	Manque de pénétration à la racine	Uniquement pour les soudures bout à bout d'un seul côté 	≥ 0,5	Défauts courts: h ≤ 0,2 t, mais max. 2 mm	Non autorisé	Non autorisé
1.7	5011 5012	Caniveau continu Morsure; caniveau discontinu	Transition douce exigée. N'est pas considéré comme défaut systématique 	0,5 à 3 > 3	Défauts courts: h ≤ 0,2 t h ≤ 0,2 t, mais max. 1 mm	Défauts courts: h ≤ 0,1 t h ≤ 0,1 t, mais max. 0,5 mm	Non autorisé h ≤ 0,05 t, mais max. 0,5 mm
1.8	5013	Caniveau à la racine	Transition douce exigée 	0,5 à 3 > 3	Défauts courts: h ≤ 0,2 mm + 0,1 t Défauts courts: h ≤ 0,2 t, mais max. 2 mm	Défauts courts: h ≤ 0,1 t Défauts courts: h ≤ 0,1 t, mais max. 1 mm	Non autorisé Défauts courts: h ≤ 0,05 t, mais max. 0,5 mm

iTeh STANDARD REVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5817:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a5394763-a4f9-47db-8182-5635240d33dc/iso-5817-2014>