

**ISO/TC 44/SC 5**

Date: 2017-04-27

**ISO 10675-2:2017(F)**

ISO/TC 44/SC 5/GT

Secrétariat: AFNOR

**Essais non destructifs des assemblages soudés — Niveaux  
d'acceptation pour l'évaluation par radiographie — Partie 2:  
Aluminium et ses alliages**

*Non-destructive testing of welds — Acceptance levels for radiographic testing — Part 2: Aluminium and its alloys*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 10675-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b280e3db-550c-4235-b967-9f9f25a51fb7/iso-10675-2-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b280e3db-550c-4235-b967-9f9f25a51fb7/iso-10675-2-2017>

Type du document: Norme internationale  
Sous-type du document:  
Stade du document: (50) Approbation  
Langue du document: F

D:\temp\macroserver\DOC2PDFRGB\DOC2PDFRGB.gavoille@BGA VOILLE\_176\C069609f\_trackchanges.doc STD Version 2.5a

## 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 (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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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 sur la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que les informations 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/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html)

Le présent document a été préparé par le Comité Technique 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 10675-2:2010), dont elle constitue une révision mineure et qui contient les changements suivants:

~~— les références normatives ont été mises à jour;~~

~~— le Tableau 1 a été séparé en deux tableaux distincts.~~

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects du présent document au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 5 via votre organisme national de normalisation. Une liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

Deleted: — .;¶  
— .;¶

# Essais non destructifs des assemblages soudés — Niveaux d'acceptation pour l'évaluation par radiographie — Partie 2: Aluminium et ses alliages

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les niveaux d'acceptation pour les indications des défauts dans les assemblages soudés en aluminium détectés par contrôle radiographique. En fonction des accords passés, les niveaux d'acceptation peuvent être appliqués à d'autres types d'assemblages soudés ou de matériaux.

Les niveaux d'acceptation peuvent être reliés à des normes de soudage, des normes d'application, des spécifications ou des codes. Le présent document présume que le contrôle par radiographie a été exécuté conformément à l'ISO 17636-1 pour RT-F (F = film) ou à l'ISO 17636-2 pour RT-S (S = radioscopie) et RT-D (D = détecteurs numériques).

Pour vérifier qu'une soudure satisfait aux exigences spécifiées pour un niveau de qualité de soudure, les dimensions des défauts permises par les normes sont comparées aux dimensions des indications révélées par la radiographie de la soudure.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 6520-1, *Soudage et techniques connexes — Classification des défauts géométriques dans les soudures des matériaux métalliques — Partie 1: Soudage par fusion*

ISO 10042, *Soudage — Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudés à l'arc — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 17636-1, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie — Partie 1: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de film*

ISO 17636-2, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie — Partie 2: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de détecteurs numériques*

## 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

#### 4 Technique radiographique

Selon le niveau de qualité de soudure, la technique radiographique A ou B conformément à l'ISO 17636-1 doit être utilisée pour RT-F comme indiqué au Tableau 1 et la technique radiographique A ou B conformément à l'ISO 17636-2 doit être utilisée pour RT-S ou RT-D comme indiqué au Tableau 2.

Tableau 1 — Essai par radiographie pour RT-F

| Niveaux de qualité conformément à l'ISO 10042 | Techniques et niveaux d'examen conformément à l'ISO 17636-1 pour RT-F <sup>a</sup> | Niveaux d'acceptation conformément au présent document |
|---|--|--|
| B   | B  | 1  |
| C   | B <sup>a,b</sup>   | 2  |
| D   | A  | 3  |

<sup>a</sup> RT-F = Essai par radiographie avec des films

<sup>b</sup> Cependant, le nombre minimal d'expositions peut, dans le cas du contrôle d'une soudure circonférentielle, correspondre aux exigences du niveau d'examen A de l'ISO 17636-1.

Deleted: — . ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

Tableau 2 — Essai par radiographie RT-S et RT-D

| Niveaux de qualité conformément à l'ISO 10042 | Techniques et niveaux d'examen conformément à l'ISO 17636-2 pour RT-S <sup>a</sup> et RT-D <sup>b</sup> | Niveaux d'acceptation conformément au présent document |
|---|---|--|
| B   | B   | 1  |
| C   | B <sup>c</sup>  | 2  |
| D   | A   | 3  |

<sup>a</sup> RT-S = Essai de radioscopie

<sup>b</sup> RT-D = Essai par radiographie avec détecteurs numériques

<sup>c</sup> Cependant, le nombre minimal d'expositions peut, dans le cas du contrôle d'une soudure circonférentielle, correspondre aux exigences du niveau d'examen A de l'ISO 17636-2.

Deleted: ou de l'ISO 17636-2.

Deleted: 1 ou de l'ISO 17636-2.

#### 5 Généralités

Il convient que les assemblages soudés soient contrôlés visuellement conformément à l'ISO 17637 et évalués avant le contrôle par radiographie.

Les niveaux d'acceptation indiqués dans le présent document sont fondamentalement valables pour l'évaluation des défauts qui ne peuvent pas être détectés et évalués par un contrôle visuel (voir Tableau 3). Les défauts de surface (voir Tableau 4; par exemple, les caniveaux et la pénétration excessive, les dégradations de surface, les projections, etc.) qui, du fait de la géométrie de la pièce, ne peuvent pas être évalués, mais pour lesquels l'interpréteur suspecte le non-respect des niveaux de qualité de l'ISO 10042, doivent faire l'objet d'un contrôle plus spécifique.

Dans le cas où la quantification des caniveaux et/ou des excès de pénétration par contrôle par radiographie est exigée, des modes opératoires spécifiques faisant appel à des essais d'exposition

peuvent être mis en œuvre de manière à établir une base pour une quantification approximative conformément aux exigences de l'ISO 10042. Cela doit faire l'objet d'une spécification.

## 6 Niveaux d'acceptation

Les niveaux d'acceptation des indications sont donnés dans le Tableau 3 et le Tableau 4. Les types de défauts sont choisis à partir de l'ISO 10042 et définis dans l'ISO 6520-1.

Les symboles utilisés dans les Tableaux 3 et le Tableau 4 sont les suivants:

- $A$  est la somme des surfaces projetées des indications relatives à  $L \times w_p$ , en %;
- $b$  est la largeur de la surépaisseur de la soudure, en millimètres ,
- $d$  est le diamètre de la soufflure, en millimètres;
- $d_A$  est le diamètre de la zone entourant la soufflure, en millimètres;
- $h$  est la largeur de l'indication, la largeur ou la hauteur du défaut superficiel ou de la section du défaut, en millimètres;
- $l$  est la longueur de l'indication, en millimètre;
- $L$  est tout tronçon de 100 mm de long examiné, en millimètres;
- $s$  est l'épaisseur nominale des soudures bout à bout, en millimètres;
- $t$  est l'épaisseur du matériau, en millimètres;
- $w_p$  est la largeur de la soudure, en millimètres;
- $\sum l$  est la somme des longueurs des défauts dans les limites de  $L$ .

Deux défauts adjacents séparés par une distance plus petite que la principale dimension du défaut le plus petit doivent être considérés comme un défaut unique.

Les indications ne doivent pas être divisées en différentes plages de  $L$ .

**Tableau 3 — Niveaux d'acceptation des indications dans les soudures bout à bout**

| N° | Type de défauts internes conformément à l'ISO 6520-1             | Niveau d'acceptation 3 <sup>a</sup> | Niveau d'acceptation 2 <sup>a</sup> | Niveau d'acceptation 1       |
|----|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1  | Fissures (100)   | Non admis                           | Non admis                           | Non admis                    |
| 2a | Soufflures sphéroïdales (2011)                                   | $d \leq 0,4s$ , max. 6 mm           | $d \leq 0,3s$ , max. 5 mm           | $d \leq 0,2s$ , max. 4 mm    |
| 2b | Soufflures (2012)<br>Épaisseur du matériau 0,5 mm à 3 mm         | $A \leq 6\%$<br>$L = 100$ mm        | $A \leq 2\%$<br>$L = 100$ mm        | $A \leq 1\%$<br>$L = 100$ mm |
| 2c | Soufflures (2012)<br>Épaisseur du matériau > 3 mm jusqu'à 12 mm  | $A \leq 10\%$<br>$L = 100$ mm       | $A \leq 4\%$<br>$L = 100$ mm        | $A \leq 2\%$<br>$L = 100$ mm |
| 2d | Soufflures (2012)<br>Épaisseur du matériau > 12 mm jusqu'à 30 mm | $A \leq 15\%$<br>$L = 100$ mm       | $A \leq 6\%$<br>$L = 100$ mm        | $A \leq 3\%$<br>$L = 100$ mm |
| 2e | Soufflures (2012)<br>Épaisseur du matériau > 30 mm               | $A \leq 20\%$<br>$L = 100$ mm       | $A \leq 8\%$<br>$L = 100$ mm        | $A \leq 4\%$<br>$L = 100$ mm |

ISO 10675-2:2017(F)

|                |  |   |   |   |
|----------------|--|---|---|---|
| 3 <sup>b</sup> | Nid de soufflures (2013)   | $d_A \leq 25$ mm ou<br>$d_{A,max} \leq w_p$   | $d_A \leq 20$ mm ou<br>$d_{A,max} \leq w_p$   | $d_A \leq 15$ mm ou<br>$d_{A,max} \leq w_p/2$ |
| 4 <sup>c</sup> | Soufflures alignées (2014)   | $l \leq 25$ mm<br>$L = 100$ mm  | Non admis   | Non admis                                     |
| 5 <sup>d</sup> | Soufflures allongées (2015) et<br>Soufflures vermiculaires<br>(2016) | $l \leq 0,4s$ , max. 6 mm   | $l < 0,3s$ , max. 4 mm  | $l < 0,2s$ , max. 3 mm                        |
| 6              | Inclusions d'oxyde (303)   | $l < s$ , max. 10 mm  | $l < 0,5s$ , max. 5 mm  | $l < 0,2s$ , max. 3 mm                        |
| 7              | Inclusions de Tungstène (3041)                                       | $l < 0,4s$ , max. 6 mm  | $l < 0,3s$ , max. 4 mm  | $l < 0,2s$ , max. 3 mm                        |
| 8 <sup>e</sup> | Manque de fusion (401)   | Admis mais seulement<br>s'il est intermittent et<br>non débouchant<br>$l \leq 25$ mm,<br>$L = 100$ mm | Non admis   | Non admis                                     |
| 9 <sup>e</sup> | Manque de pénétration (402)  | $l < 25$ mm,<br>$L = 100$ mm  | Admis à condition que les<br>soudures soient des deux<br>côtés et non débouchant<br>$l \leq 25$ mm,<br>$L = 100$ mm | Non admis                                     |

<sup>a</sup> Les niveaux d'acceptation 3 et 2 peuvent être spécifiés à l'aide du suffixe X qui signifie que toutes les indications supérieures à 25 mm sont inacceptables.

<sup>b</sup> Voir Figure C.1 et Figure C.2 (normative).

<sup>c</sup> Voir Figure C.3 et Figure C.4 (normative).

<sup>d</sup> Voir Figure C.5 et Figure C.6 (normative).

<sup>e</sup> Si la longueur de la soudure est inférieure à 100 mm, la longueur maximale des indications ne doit pas dépasser 25 % de cette soudure.

Tableau 4 — Défauts de surface

| N°  | Type de défauts superficiels conformément à l'ISO 6520-1 | Niveau d'acceptation 3 <sup>a</sup>                                      | Niveau d'acceptation 2 <sup>a</sup>                                    | Niveau d'acceptation 1   |
|-----|--|--|--|--|
| 10  | Fissures de cratère (104)                                | $l \leq 0,4s$  | Non admis  | Non admis  |
| 11a | Caniveau continu (5011)                                  | Transition douce exigée<br>$h \leq 0,2t$ , max. 1 mm                     | Transition douce exigée<br>$h \leq 0,1t$ , max. 0,5 mm                 | Non admis  |
| 11b | Morsure (5012)   | Transition douce exigée<br>$h \leq 0,2t$ , max. 1,5 mm<br>$l \leq 25$ mm | Transition douce exigée<br>$h \leq 0,1t$ , max. 1 mm<br>$l \leq 25$ mm | Transition douce exigée<br>$h \leq 0,1t$ , max. 0,5 mm<br>$l \leq 25$ mm |
| 12  | Excès de pénétration (504)                               | $h \leq 5$ mm  | $h \leq 4$ mm  | $h \leq 3$ mm  |
| 13  | Retassure à la racine (515)                              | $l \leq 25$ mm<br>$h \leq 0,2t$ , max. 1,5 mm                            | $l \leq 25$ mm<br>$h \leq 0,1t$ , max. 1 mm                            | $l \leq 25$ mm<br>$h \leq 0,05t$ , max. 0,5 mm                           |
| 14  | Caniveau à la racine (5013)                              | $l \leq 25$ mm<br>$h \leq 0,2t$ , max. 1,5 mm                            | $l \leq 25$ mm<br>$h \leq 0,1t$ , max. 1 mm                            | $l \leq 25$ mm<br>$h \leq 0,05t$ , max. 0,5 mm                           |

NOTE Les niveaux d'acceptation sont ceux définis dans le cas du contrôle visuel. Ces défauts sont normalement évalués par le contrôle visuel.

<sup>a</sup> Les niveaux d'acceptation 3 et 2 peuvent être spécifiés à l'aide du suffixe X qui signifie que toutes les indications supérieures à 25 mm sont inacceptables.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 10675-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b280e3db-550c-4235-b967-9f9f25a51fb7/iso-10675-2-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b280e3db-550c-4235-b967-9f9f25a51fb7/iso-10675-2-2017>

**Annexe A**  
(informative)

**Guide pour les limitations du contrôle par radiographie**

**A.1 Généralités**

NOTE Les numéros entre parenthèses sont conformes à ceux utilisés dans l'ISO 6520-1.

**A.2 Défauts volumiques dans les soudures bout à bout**

- Piqûres et soufflures sphéroïdales (2011, 2013, 2015 et 2017)
- Soufflures vermiculaires et soufflures allongées (2016 et 2015)
- Inclusions d'oxyde (303)
- Inclusions de Tungstène (3041)

Les défauts mentionnés dans le Tableau 2 seront facilement détectés en utilisant la technique radiographique A ou B de l'ISO 17636-1 pour RT-F comme indiqué dans le Tableau 1, ou de l'ISO 17636-2 pour RT-S ou RT-D comme indiqué dans le Tableau 2.

**A.3 Fissures dans les assemblages bout à bout**

- Fissures de cratère (104)
- Fissures (100)

La détectabilité des fissures par contrôle par radiographie dépend de la hauteur de la fissure, de la ramification (présence de branches), de la largeur de l'ouverture, de la direction du faisceau de rayons X par rapport à l'orientation de la fissure et des paramètres de la technique radiographique.

La fiabilité de détection de l'ensemble des fissures est donc limitée. L'utilisation de la technique radiographique B ou mieux, telle que spécifiée dans l'ISO 17636-1 et l'ISO 17636-2, fournira une meilleure détectabilité des fissures que la technique radiographique A.

**A.4 Défauts plans dans les soudures bout à bout**

- Manque de fusion (401)
- Manque de pénétration (402)

La détection des manques de fusion et des manques de pénétration dépend des caractéristiques des défauts et des paramètres de la technique radiographique.

Un manque de fusion des faces à souder ne sera probablement pas détecté (sauf s'il est associé à d'autres défauts comme les inclusions de laitier) à moins que la radiographie ne soit effectuée dans la direction des faces à souder.



**Annexe B**  
(informative)

**Exemples de détermination du pourcentage (%) de défauts**

Les Figures B.1 à B.9 fournissent une représentation des différents pourcentages (%) des surfaces de défauts. Il convient de les utiliser pour aider à l'évaluation des défauts sur les radiogrammes et les faciès de rupture.

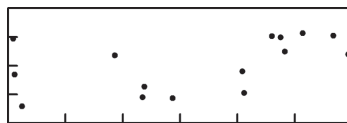


Figure B.1 — 1 %



Figure B.2 — 2 %

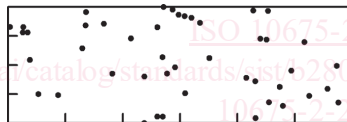


Figure B.3 — 3 %

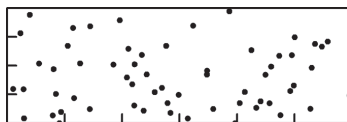


Figure B.4 — 4 %

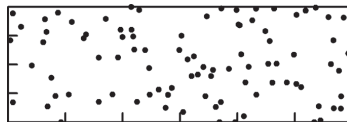


Figure B.5 — 6 %

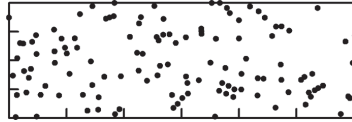


Figure B.6 — 8 %

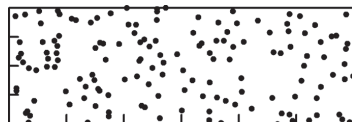


Figure B.7 — 10 %

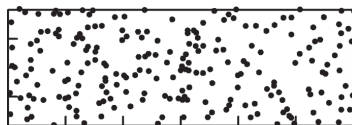


Figure B.8 — 15 %

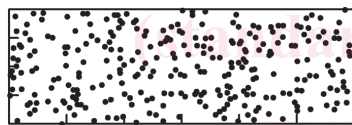


Figure B.9 — 20 %

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 10675-2:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b280e3db-550c-4235-b967-9f9f25a51fb7/iso-10675-2-2017>