

**ISO/TC 44/SC 5**

Date: 2017-10-25

**ISO 11666:2018(F)**

ISO/TC 44/SC 5/GT

Secrétariat: [AFNOR](#)

**Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons —  
Niveaux d'acceptation**

*Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Acceptance levels*

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

[ISO 11666:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb8ba736-ff9-4a8b-9b2a-9101c16b827d/iso-11666-2018>

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

D:\temp\macroserver\DOCX2PDFRGB\DOCX2PDFRGB.gavoille@BGAVOILLE\_155\C069610f\_trackchanges.docx STD Version 2.8f

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	3
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b> <b>Détermination de la longueur de la discontinuité</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b> <b>Réglage de la sensibilité et niveaux</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b> <b>Niveaux d'acceptation</b> .....	<b>6</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>6</b>
<b>6.2</b> <b>Indications à partir des discontinuités longitudinales</b> .....	<b>6</b>
<b>6.3</b> <b>Indications à partir des discontinuités transversales</b> .....	<b>7</b>
<b>6.4</b> <b>Groupement des discontinuités</b> .....	<b>7</b>
<b>6.5</b> <b>Longueur des discontinuités acceptables</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A (normative) Niveaux</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe B (normative) Technique du niveau d'amplitude fixe</b> .....	<b>21</b>

STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 11666:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb8ba736-ff9-4a8b-9b2a-9101c16b827d/iso-11666-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb8ba736-ff9-4a8b-9b2a-9101c16b827d/iso-11666-2018>

## 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 (IEC) 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 attirée 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré 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 11666:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Par rapport à la précédente édition, les principales modifications suivantes ont été apportées:

- Le document a fait l'objet d'une révision d'ordre rédactionnel;
- La référence de la norme ISO 5817 a été datée;
- L'Article 5 et le 6.5 ont été plus détaillés.

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. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

## Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Niveaux d'acceptation

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie deux niveaux d'acceptation, appelés niveau d'acceptation 2 (AL 2) et niveau d'acceptation 3 (AL 3) pour le contrôle par ultrasons de joints en aciers ferritiques soudés à pleine pénétration, qui correspondent aux niveaux de qualité B et C de l'ISO 5817:2014. Il n'a pas été inclus de niveau d'acceptation correspondant au niveau de qualité D de l'ISO 5817:2014 dans le présent document car le contrôle par ultrasons n'est généralement pas demandé pour cette qualité de soudure.

Ces niveaux d'acceptation sont applicables aux contrôles effectués conformément à l'ISO 17640.

Le présent document est applicable au contrôle de joints soudés à pleine pénétration en aciers ferritiques, d'épaisseurs allant de 8 mm à 100 mm. Elle peut également être utilisée pour d'autres types de soudures, de matériaux et d'épaisseurs, dans la mesure où les contrôles ont été effectués en tenant compte de la géométrie et des caractéristiques acoustiques de l'élément soudé, et où une sensibilité appropriée peut être utilisée pour permettre l'application des niveaux d'acceptation du présent document. La fréquence nominale des palpeurs utilisés dans le présent document est comprise entre 2 MHz et 5 MHz, à moins que l'atténuation ou les exigences d'une meilleure résolution ne justifient une autre fréquence. Il est important d'étudier avec soin l'adoption de ces niveaux d'acceptation en utilisant des fréquences situées en dehors de cette plage.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de telle manière qu'une partie ou tout leur contenu constitue 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 5577, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Vocabulaire*

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*

ISO 17635, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales pour les matériaux métalliques*

ISO 17640, *Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Techniques, niveaux d'essai et évaluation*

ISO 23279, *Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Caractérisation des discontinuités dans les assemblages soudés*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5577 s'appliquent.

Deleted: ainsi que les suivants

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à <https://www.iso.org/obp>

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

### 4 Détermination de la longueur de la discontinuité

Deleted: — ISO Online browsing platform: disponible à

La longueur d'une discontinuité doit être déterminée en mesurant la portion de longueur sur laquelle l'amplitude de l'écho est supérieure au niveau d'évaluation, en utilisant la technique du niveau d'amplitude fixe spécifiée dans l'Annexe B.

### 5 Réglage de la sensibilité et niveaux

Le réglage de la sensibilité doit être réalisé par l'une des techniques suivantes. La même technique doit être utilisée pour le réglage de la sensibilité et les contrôles ultérieurs:

- Technique 1: basée sur un réflecteur cylindrique à trous de 3 mm de diamètre percés latéralement.
- Technique 2: basée sur le système des diamètres de réflectivité (DGS) utilisant des trous à fond plat (réflecteurs en forme de disque).
- Technique 3: utilisant une courbe corrigée amplitude-distance (CAD) pour une entaille rectangulaire de 1 mm de profondeur et 1 mm de largeur.
- Technique 4: utilisant la méthode tandem en référence à un trou à fond plat de 6 mm de diamètre (réflecteur en forme de disque).

Quatre niveaux définis dans l'ISO 17640 sont utilisés dans le présent document:

- niveau de référence;
- niveau d'acceptation (pour deux niveaux de qualité);
- niveaux d'enregistrement (les niveaux d'enregistrement sont 4 dB au-dessous des niveaux d'acceptation correspondant);
- niveau d'évaluation.

Tous les niveaux sont liés aux réflecteurs de référence spécifiés dans le Tableau A.1.

Les méthodes de réglage de la sensibilité et les niveaux correspondants doivent être conformes à l'Annexe A.

## 6 Niveaux d'acceptation

### 6.1 Généralités

La relation entre les niveaux d'acceptation, les niveaux de contrôle et les niveaux de qualité est donnée dans l'ISO 17635. Voir aussi le Tableau 1.

Tableau 1 — Technique de contrôle par ultrasons par réflexion (UT)

Niveau de qualité conformément à l'ISO 5817:2014	Niveau de contrôle conformément à l'ISO 17640 <sup>a</sup>	Niveau d'acceptation conformément au présent document
B	Au moins B	2
C	Au moins A	3
D	Au moins A	3 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Lorsqu'une caractérisation des discontinuités est requise, l'ISO 23279 doit être appliquée.

<sup>b</sup> La technique UT n'est pas recommandée mais peut être définie dans une spécification (avec les mêmes exigences que le niveau de qualité C).

Les niveaux d'acceptation indiqués dans le présent document sont valables pour tous les niveaux de contrôle et pour toutes les techniques définis dans l'ISO 17640, y compris les contrôles avec palpeurs droits.

Lorsqu'une caractérisation a été spécifiée conformément à l'ISO 23279, les discontinuités planes ne sont pas acceptables et, pour les discontinuités volumiques, les niveaux d'acceptation indiqués dans le présent document s'appliquent.

Lorsqu'une caractérisation n'a pas été spécifiée, les niveaux d'acceptation indiqués dans le présent document s'appliquent à toutes les discontinuités.

### 6.2 Indications à partir des discontinuités longitudinales

Le Tableau A.1 donne des informations sur les techniques employées pour l'évaluation des discontinuités conformément à l'ISO 17640 ainsi que sur les niveaux d'évaluation et d'acceptation connexes. Le Tableau A.2 spécifie les niveaux **de référence pour les niveaux** d'acceptation **2 et 3** pour la technique 2 utilisant **un balayage à faisceau oblique à** ondes transversales. Le Tableau A.3 spécifie les niveaux **de référence pour les niveaux** d'acceptation **2 (AL 2) et 3 (AL 3)** pour la technique 2 utilisant **un balayage à faisceau droit à** ondes longitudinales.

Pour les techniques 1 (réflecteur cylindrique à trous percés latéralement) et 3 (entaille rectangulaire), voir les Figures A.1 à A.4.

Pour les techniques 2 [trous à fond plat (réflecteurs en forme de disque)] et 4 (méthode tandem), voir les Figures A.5 à A.10.

Toute discontinuité ayant une amplitude inférieure au niveau d'acceptation, mais une longueur (au-dessus du niveau d'évaluation) excédant  $t$ , pour la gamme d'épaisseurs  $8 \text{ mm} \leq t < 15 \text{ mm}$ , ou excédant la plus grande des deux valeurs suivantes  $t/2$  ou  $20 \text{ mm}$  pour toutes les autres gammes d'épaisseurs, doit faire l'objet d'un complément d'examen. Cela exige l'emploi d'un ou de plusieurs angle(s) de faisceaux supplémentaire(s) et de la méthode tandem, si cette méthode est spécifiée.

L'évaluation finale doit être basée sur l'amplitude et la longueur d'écho maximales mesurées.

Deleted: des  
Deleted: des

### 6.3 Indications à partir des discontinuités transversales

Lorsqu'une détection des discontinuités transversales est spécifiée, les niveaux d'acceptation indiqués en 6.2 sont applicables.

### 6.4 Groupement des discontinuités

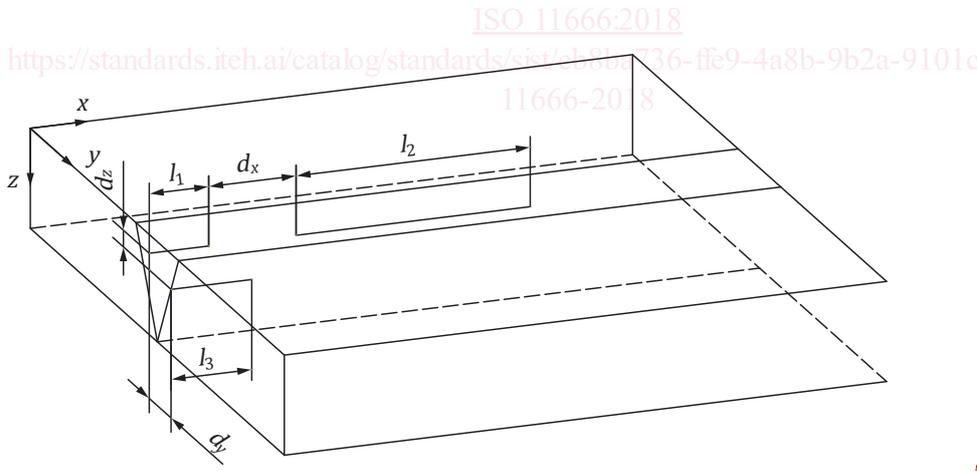
Le groupement des discontinuités est basé sur la longueur et la séparation de discontinuités acceptables individuellement donnant des amplitudes au-dessus du niveau d'enregistrement. La longueur d'un groupe ne doit pas être utilisée pour un autre groupement.

Pour l'évaluation, un groupe de discontinuités doit être considéré comme une seule discontinuité, si:

- a) la distance,  $d_x$ , entre deux discontinuités est inférieure à deux fois la longueur de la discontinuité la plus longue (voir Figure 1);
- b) la distance,  $d_y$ , entre deux discontinuités est inférieure à la moitié de l'épaisseur sans être supérieure à 10 mm; et
- c) la distance,  $d_z$ , entre deux discontinuités est inférieure à la moitié de l'épaisseur sans être supérieure à 10 mm.

La longueur combinée du groupe de deux discontinuités est  $l_{12} = l_1 + l_2 + d_x$  (voir Figure 2).

La longueur combinée,  $l_{12}$ , et la plus grande amplitude maximale des deux discontinuités doivent ensuite être évaluées en tenant compte des niveaux d'acceptation applicables indiqués dans le Tableau A.1.



**Légende**

- $d_x, d_y, d_z$  distances dans les directions  $x, y$ , et  $z$ , respectivement
- $l_n$  discontinuités individuelles où  $n = 1, \dots, 3$

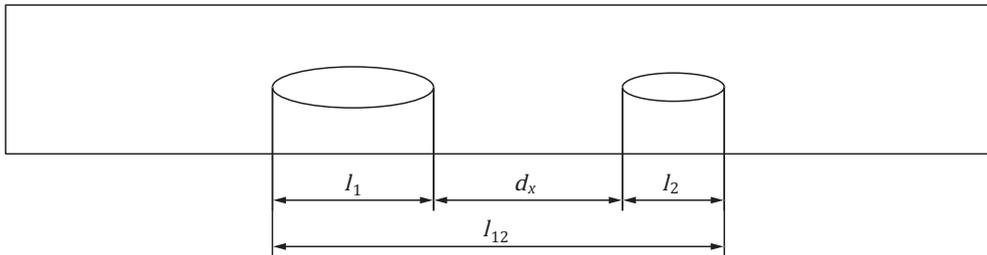
**Figure 1 — Configuration géométrique pour les discontinuités groupées**

Deleted: ,

Deleted: ,

Deleted: 11666\_ed2fig1.EPS

Formatted: Font:



**Légende**

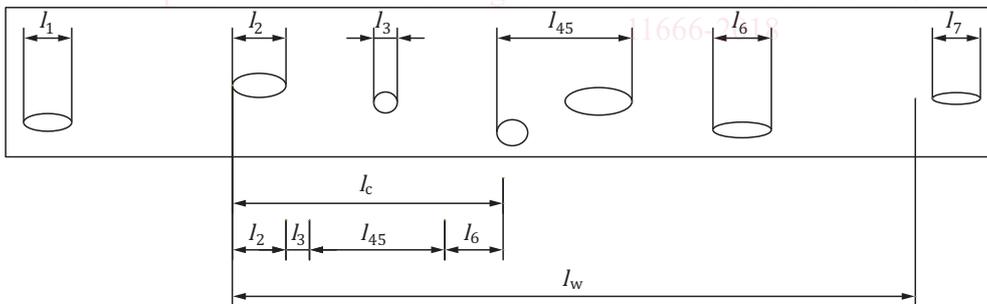
- $d_x$  distance dans la direction  $x$
- $l_1, l_2$  discontinuités individuelles
- $l_{12}$  longueur combinée

**Figure 2 — Longueur d'un groupe de discontinuités**

**6.5 Longueur des discontinuités acceptables**

La longueur d'une discontinuité isolée acceptable au-dessous du niveau d'enregistrement doit être évaluée suivant les critères donnés dans le présent paragraphe.

La longueur cumulée de toutes les discontinuités acceptables individuellement et supérieures au niveau d'enregistrement est donnée à la fois par la somme des longueurs des discontinuités isolées et des discontinuités disposées de façon linéaire d'une longueur combinée, dans une longueur donnée de soudure (voir Figure 3).



**Légende**

- $l_c$  longueur cumulée
- $l_c = l_2 + l_3 + l_{45} + l_6$
- $l_w$  section de la longueur de soudure ( $6 \times$  l'épaisseur)
- $l_n$  discontinuités individuelles où  $n = 1 \dots 7$

**Figure 3 — Longueur cumulée des discontinuités**

Deleted: 11666\_ed2fig2.EPS¶

Formatted: Font:

Deleted: 11666\_ed2fig3.EPS¶

Formatted: Font:

**ISO 11666:2018(F)**

Pour toute longueur de soudure,  $l_w = 6 t$ , la longueur maximale cumulée,  $l_c$ , de toutes les discontinuités acceptables individuellement et supérieures au niveau d'enregistrement ne doit pas dépasser 20 % de  $l_w$  pour le niveau d'acceptation 2, ou 30 % de  $l_w$  pour le niveau d'acceptation 3.

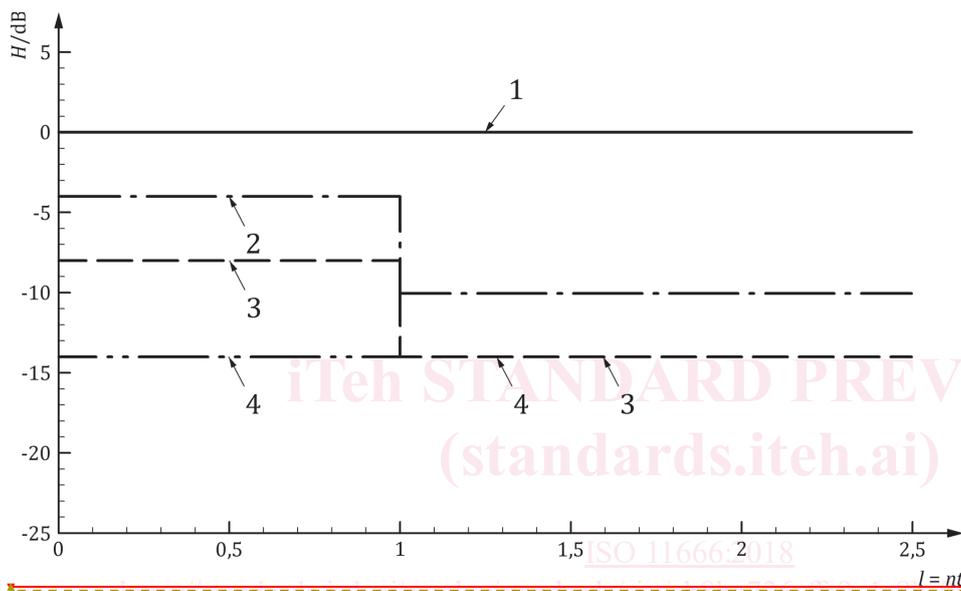
iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11666:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb8ba736-f8e9-4a8b-9b2a-9101c16b827d/iso-11666-2018>

**Annexe A**  
(normative)

**Niveaux**



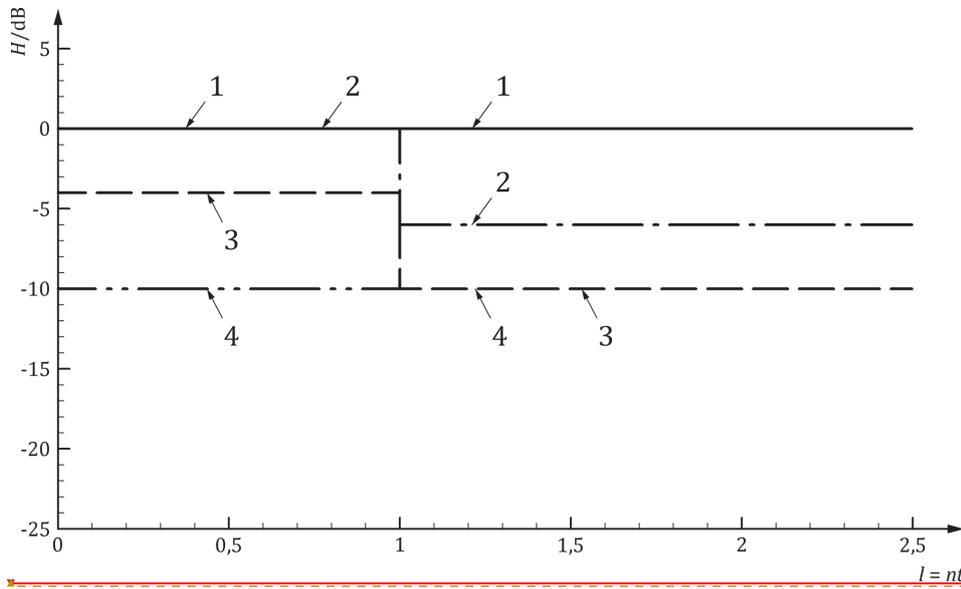
**Légende**

- 1 niveau de référence
- 2 niveau d'acceptation 2
- 3 niveau d'enregistrement
- 4 niveau d'évaluation
- $H$  amplitude
- $l$  longueur de la discontinuité
- $n$  multiple de  $t$
- $t$  épaisseur

**Figure A.1 — Niveaux pour les techniques 1 et 3 pour une épaisseur comprise entre 8 mm et 15 mm — Niveau d'acceptation 2**

Deleted: 11666\_ed2figA1.EPS

Formatted: Font:



Deleted: 11666\_ed2figA2.EPS

Formatted: Font:

**Légende**

- 1 niveau de référence
- 2 niveau d'acceptation 3
- 3 niveau d'enregistrement
- 4 niveau d'évaluation

$H$  amplitude

$l$  longueur de la discontinuité

$n$  multiple de  $t$

$t$  épaisseur

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11666:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb8ba736-f8e9-4a8b-9b2a-9101c16b827d/iso-11666-2018>

**Figure A.2 — Niveaux pour les techniques 1 et 3 pour une épaisseur comprise entre 8 mm et 15 mm — Niveau d'acceptation 3**