

---

---

**Contrôle non destructif des assemblages  
soudés — Règles générales pour les  
soudures par fusion sur matériaux  
métalliques**

*Non-destructive testing of welds — General rules for fusion welds in  
metallic materials*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17635:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/038b58b7-d586-479d-81d9-a76eb81daff6/iso-17635-2003>



**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 17635:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/038b58b7-d586-479d-81d9-a76eb81daff6/iso-17635-2003>

© ISO 2003

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
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Abréviations .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Limites.....</b>	<b>3</b>
5.1 <b>Stade de fabrication.....</b>	<b>3</b>
5.2 <b>Étendue du contrôle non destructif .....</b>	<b>3</b>
5.3 <b>Matériaux.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Qualification du personnel.....</b>	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Organisation de contrôle.....</b>	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Documentation .....</b>	<b>4</b>
8.1 <b>Documentation avant le contrôle .....</b>	<b>4</b>
8.2 <b>Documentation après contrôle .....</b>	<b>4</b>
<b>9</b> <b>Choix de la méthode de contrôle non destructif .....</b>	<b>5</b>
9.1 <b>Généralités.....</b>	<b>5</b>
9.2 <b>Assemblages bout à bout et en T à pénétration totale .....</b>	<b>5</b>
9.3 <b>Assemblages bout à bout et en T sans pénétration totale et soudures d'angle.....</b>	<b>5</b>
<b>10</b> <b>Exécution des contrôles.....</b>	<b>7</b>
10.1 <b>Détermination de la norme à appliquer.....</b>	<b>7</b>
10.2 <b>Conditions de contrôle .....</b>	<b>7</b>
10.3 <b>Stade d'exécution du contrôle.....</b>	<b>7</b>
10.4 <b>Indications non acceptables.....</b>	<b>7</b>
<b>Annexe A (informative) Classification des indications.....</b>	<b>8</b>
<b>Annexe B (informative) Étendue des contrôles.....</b>	<b>9</b>
<b>Annexe C (informative) Règles et normes recommandées .....</b>	<b>10</b>
<b>Annexe D (informative) Indications non acceptables — Lignes directrices pour les contrôles complémentaires.....</b>	<b>13</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>14</b>

## 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 17635 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielle de tout aspect de la présente Norme internationale au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 5, par l'intermédiaire du comité membre situé dans le pays de l'utilisateur, dont une liste complète peut être obtenue à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

# Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales pour les soudures par fusion sur matériaux métalliques

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des lignes directrices pour le choix d'une ou des méthode(s) de contrôle non destructif pour les soudures par fusion sur matériaux métalliques en se basant sur le matériau, l'épaisseur de la soudure, le procédé de soudage, les exigences du contrôle qualité et l'étendue des contrôles. La présente Norme internationale recommande les normes à appliquer pour les différents types de contrôle et les règles générales tant en ce qui concerne la méthodologie que des niveaux d'acceptation pour les matériaux métalliques. Les méthodes de contrôle peuvent être employées seules ou en combinaison.

La présente Norme internationale donne également des lignes directrices pour l'évaluation des résultats des contrôles non destructifs à des fins de contrôle qualité en se basant sur le matériau, l'épaisseur de la soudure, le procédé de soudage, l'application des exigences de qualité et l'étendue des contrôles.

La présente Norme internationale traite des contrôles non destructifs sur soudures terminées. Les contrôles et les essais du matériau de base avant soudage ou entre séquences de soudage ne sont pas couverts.

Les niveaux d'acceptation ne peuvent pas être une interprétation directe des niveaux de qualité définis dans l'ISO 5817 ou dans l'ISO 10042. Ils sont liés à la qualité globale de l'ensemble des soudures produites.

Les exigences relatives aux niveaux d'acceptation pour les contrôles non destructifs ne sont conformes aux niveaux de qualité indiqué dans l'ISO 5817 ou dans l'ISO 10042 (modéré, moyen, élevé) que sur une base générale et non pas en détail pour chaque indication.

## 2 Références normatives

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 5817, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau haute énergie exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 10042, *Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudables soudés à l'arc — Guide des niveaux d'acceptation des défauts*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

**contrôle**, m

contrôle d'un matériau conformément à une norme, une spécification ou une procédure

### 3.2

#### **niveau de contrôle, m**

degré de finesse et de choix des réglages de paramètres et/ou de sensibilité avec lequel une méthode de contrôle ou d'essai est mise en œuvre

NOTE Les différents niveaux correspondent à différentes sensibilités et/ou probabilités de détection. Le choix des niveaux de contrôle ou d'essai est normalement lié aux exigences de qualité et/ou à l'application à laquelle le composant est destiné

### 3.3

#### **niveau d'évaluation, m**

niveau spécifié qui fixe le seuil pour l'évaluation

NOTE Les indications au-dessous de ce niveau ne sont pas évaluées.

Voir Annexe A.

### 3.4

#### **niveau de notation, m**

niveau spécifié qui fixe le seuil pour l'enregistrement des indications

NOTE Les indications au-dessous de ce niveau ne sont pas notées.

Voir Annexe A.

### 3.5

#### **niveau d'acceptation, m**

niveau spécifié qui fixe le seuil pour l'acceptation ou le rejet d'un composant en se basant sur des critères relevant soit de l'assurance qualité, soit de l'aptitude à l'emploi

NOTE Toute indication au-dessus de ce niveau peut entraîner le rejet ou la réparation du composant ou bien encore une évaluation ultérieure basée sur les critères d'aptitude à l'emploi.

Voir Annexe A.

### 3.6

#### **organisation de contrôle, f**

organisation interne ou externe effectuant les contrôles non destructifs

### 3.7

#### **indication, f**

représentation ou signal d'une discontinuité sous la forme permise par la méthode de contrôle non destructif utilisée

### 3.8

#### **défauts internes, m**

défauts qui ne débouchent pas à la surface ou qui ne sont pas directement accessibles

### 3.9

#### **niveau de qualité, m**

limites fixées des défauts correspondant à la qualité attendue dans un assemblage soudé

NOTE Les limites sont déterminées en fonction du type de défaut, de la quantité de défauts et de leurs dimensions réelles.

### 3.10

#### **lot de contrôle, m**

groupe de soudures (un groupe peut être une partie d'une soudure ou une soudure complète ou plusieurs soudures) duquel on attend une qualité uniforme en raison du mode opératoire de soudage appliqué, du

matériau, du type de joints, du soudeur, des conditions environnementales pendant l'exécution, de la durée et d'autres facteurs affectant la qualité

## 4 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les abréviations données dans le Tableau 1 s'appliquent.

**Tableau 1 — Abréviations**

Méthode de contrôle	Abréviation
Contrôle par courants de Foucault	ET
Contrôle par magnétoscopie	MT
Contrôle par ressuage	PT
Contrôle par radiographie	RT
Contrôle par ultrasons	UT
Contrôle visuel	VT

## 5 Limites

### 5.1 Stade de fabrication

La présente Norme internationale traite des contrôles non destructifs sur soudures terminées. Les contrôles et les essais du matériau de base avant soudage ou entre séquences de soudage ne sont pas couverts.

Il est recommandé que les contrôles et les essais sur le matériau de base, avant ou pendant soudage, soient réalisés conformément aux normes relatives aux méthodes et aux niveaux d'acceptation.

### 5.2 Étendue du contrôle non destructif

L'étendue du contrôle doit être spécifiée avant le début des essais, par exemple par référence à une norme d'application ou à une spécification.

Des lignes directrices sur le contrôle au hasard sont données dans l'Annexe B.

### 5.3 Matériaux

La présente Norme internationale s'applique pour les contrôles non destructifs des soudures par fusion des matériaux suivants, pour leurs alliages et leurs combinaisons:

- acier;
- aluminium;
- cuivre;
- nickel;
- titane.

**NOTE** La présente Norme internationale peut être utilisée pour les contrôles sur d'autres matériaux métalliques mais des informations complémentaires peuvent être exigées.

## 6 Qualification du personnel

Le personnel effectuant les contrôles non destructifs et l'évaluation des résultats pour l'acceptation finale des assemblages soudés doit être qualifié et compétent. Il est recommandé que le personnel soit qualifié conformément à l'ISO 9712 ou à une norme équivalente à un niveau approprié dans le secteur industriel concerné.

## 7 Organisation de contrôle

Les contrôles doivent être effectués indépendamment de la production. Il convient de contrôler les activités de l'organisation de contrôle par un système d'assurance qualité.

## 8 Documentation

### 8.1 Documentation avant le contrôle

#### 8.1.1 Généralités

Toutes les informations préliminaires nécessaires exigées par les normes relatives aux méthodes de contrôle non destructif doivent être fournies avant l'exécution des contrôles.

#### 8.1.2 Procédures écrites

Tous les contrôles non destructifs doivent être effectués conformément à des procédures écrites, par exemple telles que celles définies par les normes relatives à chacune des méthodes de contrôle.

#### 8.1.3 Plan de contrôle

Tous les contrôles non destructifs doivent être définis dans un plan de contrôle. Le plan de contrôle doit décrire la ou les méthodes devant être utilisées, la séquence des contrôles, l'étendue des contrôles et tout autre aspect relatif au contrôle des essais et des actions connexes.

NOTE Dans certains cas, il est nécessaire d'utiliser plus d'une méthode de contrôle non destructif (autre que le contrôle visuel) ou différentes variantes de mise en œuvre d'une même méthode.

### 8.2 Documentation après contrôle

#### 8.2.1 Enregistrement des contrôles individuels

Tous les résultats de contrôle doivent être consignés dans un rapport conformément aux procédures écrites spécifiées ou conformément aux normes applicables aux différentes méthodes de contrôle.

#### 8.2.2 Rapport final

Pour chaque composant ou groupe de composants ayant fait l'objet de contrôles, le rapport final doit contenir toutes les informations prescrites par le plan de contrôle et doit comporter au moins les informations suivantes:

- identification du composant;
- identification des assemblages soudés examinés et/ou référence aux documents identifiant ces assemblages soudés;



- système de marquage des différents assemblages soudés et/ou de référence aux documents décrivant le système de coordonnées utilisé pour les contrôles non destructifs;
- identification du personnel et des organisations ayant effectué le ou les contrôles;
- tous les rapports préparés conformément aux normes de contrôle référencées;
- références des rapports de contrôle individuels, y compris les conclusions (non contrôlé, accepté, rejeté);
- écarts enregistrés par rapport à la norme applicable, en ce qui concerne la technique de contrôle et les niveaux d'acceptation.

## 9 Choix de la méthode de contrôle non destructif

### 9.1 Généralités

Il convient de choisir la (ou les) méthode(s) de contrôle non destructif en fonction du ou des matériaux, du ou des types de soudures par fusion. Les méthodes de contrôle peuvent être utilisées seules ou en combinaison. Il convient de réaliser les contrôles conformément aux normes citées en référence dans l'Annexe C. Cependant, d'autres méthodes peuvent être spécifiées, par exemple par une norme d'application.

Avant de choisir les méthodes et les niveaux de contrôle, il est recommandé de prendre en considération les variables suivantes:

- procédés de soudage;
- matériau de base, produits consommables de soudage et tout traitement thermique;
- type et géométrie des joints;
- configuration du composant (accessibilité, état de surface, etc.);
- niveaux de qualité;
- types de défauts et orientations probables.

### 9.2 Assemblages bout à bout et en T à pénétration totale

Les Tableaux 2 et 3 fournissent des lignes directrices sur les méthodes à utiliser pour la détection des défauts débouchants et des défauts internes.

### 9.3 Assemblages bout à bout et en T sans pénétration totale et soudures d'angle

Pour les soudures à pénétration partielle et les soudures d'angle, la racine non fondue peut empêcher un bon contrôle volumique lors de l'utilisation des méthodes indiquées dans le Tableau 3. Lorsque des méthodes de contrôle complémentaires ne sont pas spécifiées pour surmonter cette difficulté, la qualité de la soudure doit être assurée par la maîtrise du procédé de soudage.

Il peut être nécessaire de réaliser des contrôles spécifiques à la géométrie du joint afin de déterminer le degré de pénétration ou visant des types de défauts spécifiques.

Il est recommandé que les soudures sur les matériaux suivants fassent l'objet de contrôles avec une ou plusieurs méthodes en complément au VT, conformément au Tableau 2:

- acier ferritique avec une limite d'élasticité minimale supérieure à 280 N/mm<sup>2</sup>;
- acier austénitique;

- aluminium et alliages d'aluminium;
- nickel et alliages de nickel;
- cuivre et alliages de cuivre;
- titane et alliages de titane.

**Tableau 2 — Méthodes de contrôle recommandées pour la détection des défauts débouchants accessibles dans tous types de soudures, y compris les cordons d'angle**

Matériaux	Méthode de contrôle
Acier ferritique	VT VT et MT VT et PT VT et (ET)
Acier austénitique, aluminium et alliages d'aluminium, nickel et alliages de nickel, cuivre et alliages de cuivre, titane et alliages de titane	VT VT et PT VT et (ET)
NOTE Les parenthèses indiquent que la méthode est applicable mais que les résultats peuvent fournir des indications partielles, sauf dans le cas où des techniques spécifiques sont utilisées.	

iTeh STANDARD PREVIEW

**Tableau 3 — Méthodes de contrôle recommandées pour la détection des défauts internes dans des assemblages bout à bout et en T à pénétration totale**

Matériaux et types d'assemblage	Épaisseur <sup>a</sup>		
	$t \leq 8$	$8 < t \leq 40$	$t > 40$
	Méthode de contrôle		
Assemblages bout à bout ferritiques	RT ou (UT)	RT ou UT	UT ou (RT)
Assemblages en T ferritiques	(UT) ou (RT)	UT ou (RT)	UT ou (RT)
Assemblages bout à bout austénitiques	RT	RT ou (UT)	RT ou (UT)
Assemblages en T austénitiques	(UT) ou (RT)	(UT) ou (RT)	(UT) ou (RT)
Assemblages bout à bout en aluminium	RT	RT ou UT	RT ou UT
Assemblages en T en aluminium	(UT) ou (RT)	UT ou (RT)	UT ou (RT)
Assemblages bout à bout en alliages de nickel et de cuivre	RT	RT ou (UT)	RT ou (UT)
Assemblages en T en alliages de nickel et de cuivre	(UT) ou (RT)	(UT) ou (RT)	(UT) ou (RT)
Assemblages bout à bout en titane	RT	RT ou (UT)	
Assemblages en T en titane	(UT) ou (RT)	UT ou (RT)	
NOTE Les parenthèses indiquent que la méthode est applicable mais que les résultats peuvent fournir des indications partielles, sauf dans le cas où des techniques spécifiques sont utilisées.			
<sup>a</sup> L'épaisseur, $t$ , est l'épaisseur nominale du métal de base à souder.			

## 10 Exécution des contrôles

### 10.1 Détermination de la norme à appliquer

Il convient d'appliquer les méthodes et les niveaux de contrôle énumérés dans l'Annexe C. Toutefois, dans le cas où d'autres méthodes sont spécifiées, par exemple par une norme d'application, les niveaux de contrôle énumérés dans l'Annexe C peuvent être utilisés comme lignes directrices.

### 10.2 Conditions de contrôle

Avant le contrôle, le personnel effectuant les essais non destructifs doit avoir accès à toutes les informations pertinentes, y compris

- a) paramètres et conditions de soudage utilisées lors de la réalisation de l'assemblage soudé;
- b) ensemble des informations préliminaires exigées par la ou les normes de contrôle;
- c) plan de contrôle, dans le cas où il est exigé;
- d) actions à mener dans le cas de mise en évidence d'assemblages soudés non conformes;
- e) responsabilité pour la coordination de l'inspection des parties de sous-éléments fabriqués par des sous-traitants.

Il convient de noter le stade et le lieu d'exécution des contrôles.

### 10.3 Stade d'exécution du contrôle

À moins qu'il en soit spécifié autrement, les contrôles doivent être réalisés après exécution de tout traitement thermique exigé. Dans le cas des soudures sur des matériaux sensibles à la fissuration par l'hydrogène (par exemple les aciers à haute résistance) ou à tout autre phénomène de fissuration différée, le délai à observer avant contrôle doit être spécifié.

Il convient de pratiquer les contrôles non destructifs relatifs aux défauts débouchant en surface avant tout contrôle relatif aux défauts internes en vue de minimiser les coûts dans le cas où des défauts non acceptables sont détectés en surface.

### 10.4 Indications non acceptables

La procédure de traitement des indications non acceptables doit être spécifiée, par exemple par référence à une norme d'application.

Chaque soudure ayant fait l'objet d'une réparation doit être soumise à des contrôles à un niveau au moins égal au niveau exigé pour la soudure d'origine.

De plus amples indications à propos des contrôles complémentaires réalisés après la détection d'indications non acceptables sont données dans l'Annexe D.