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

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17635:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-f955e2226c97/iso-17635-2010)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-
f955e2226c97/iso-17635-2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-f955e2226c97/iso-17635-2010)



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 17635:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-f955e2226c97/iso-17635-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-f955e2226c97/iso-17635-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Abréviations	3
5 Limites	4
5.1 Stade de fabrication	4
5.2 Étendue des essais	4
5.3 Matériaux	4
6 Qualification du personnel	4
7 Organisation de contrôle	4
8 Documentation	4
8.1 Documentation avant les essais	4
8.2 Documentation après les essais	5
9 Choix des méthodes d'essai	5
9.1 Généralités	5
9.2 Assemblages bout à bout et en T à pénétration totale	6
9.3 Assemblages bout à bout et en T à pénétration partielle, et soudures d'angle	7
10 Exécution de l'essai	7
10.1 Détermination de la norme applicable	7
10.2 Conditions d'essai	7
10.3 Moment d'exécution de l'essai	7
10.4 Indications non acceptables	8
Annexe A (normative) Règles et normes applicables	9
Annexe B (informative) Graphique du contexte normatif	13
Annexe C (informative) Indications non acceptables	17
Bibliographie	18

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 CEN/TC 121, *Soudage*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 17635:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente Norme internationale 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.

Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales pour les matériaux métalliques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des lignes directrices pour le choix des méthodes d'essai non destructif (END) des assemblages soudés et l'évaluation des résultats dans le cadre du contrôle qualité, en se fondant sur les exigences concernant la qualité, le matériau, l'épaisseur de soudure, le procédé de soudage et l'étendue de l'essai.

La présente Norme internationale spécifie également les règles générales et les normes applicables aux différents types d'essai, tant du point de vue de la méthodologie que des niveaux d'acceptation pour les matériaux métalliques.

Les niveaux d'acceptation ne peuvent pas être une interprétation directe des niveaux de qualité définis dans l'ISO 5817 ou l'ISO 10042. Ils sont liés à la qualité globale du lot d'assemblages soudés produit.

Les exigences relatives aux niveaux d'acceptation pour les END ne sont corrélées aux niveaux de qualité définis dans l'ISO 5817 ou l'ISO 10042 (modérés, moyens et élevés) que sur une base générale, et non pas en détail pour chaque indication.

L'Annexe A établit une corrélation entre les normes relatives à la qualité, aux essais non destructifs et aux niveaux d'acceptation.

L'Annexe B donne une vue d'ensemble des normes relatives aux niveaux de qualité, aux niveaux d'acceptation et aux méthodes d'essai non destructif.

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 3452-1, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 1: Principes généraux*

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

ISO 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel*

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

ISO 10675-1, *Essais non destructifs des assemblages soudés — Niveaux d'acceptation pour évaluation par radiographie — Partie 1: Acier, nickel, titane et leurs alliages*

ISO 10675-2, *Essais non destructifs des assemblages soudés — Niveaux d'acceptation pour évaluation par radiographie — Partie 2: Aluminium et ses alliages*

ISO 17635:2010(F)

ISO 10863¹⁾, *Soudage — Utilisation de la technique de diffraction des temps de vol (méthode TOFD) pour le contrôle des soudures*

ISO 11666, *Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons des joints soudés — Niveaux d'acceptation*

ISO 17636, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie des assemblages soudés par fusion*

ISO 17637, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle visuel des assemblages soudés par fusion*

ISO 17638, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par magnétoscopie*

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

ISO 17643, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par courants de Foucault des assemblages soudés avec analyse des signaux dans le plan complexe*

ISO 19232-5, *Essais non destructifs — Qualité d'image des radiogrammes — Partie 5: Indicateurs de qualité d'image (duplex à fils) — Détermination de l'indice de flou de l'image*

ISO 23277, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ressuage des soudures — Niveaux d'acceptation*

ISO 23278, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par magnétoscopie des soudures — Niveaux d'acceptation*

ISO 23279, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Caractérisation des indications dans les assemblages soudés*

EN 473, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END — Principes généraux*

EN 13068-3, *Essais non destructifs — Essai radioscopique — Partie 3: Principes généraux de l'essai radioscopique des matériaux métalliques à l'aide des rayons X et gamma*

EN 14784-2, *Essais non destructifs — Radiographie industrielle numérisée avec plaques-images au phosphore — Partie 2: Principes généraux de l'essai radioscopique, à l'aide de rayons X et gamma, des matériaux métalliques*

EN 15617, *Essais non destructifs des assemblages soudés — Technique de diffraction des temps de vol (méthode TOFD) — Niveaux d'acceptation*

3 Termes et définitions

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

3.1
niveau d'examen
degré de finesse et de choix des réglages de paramètres avec lequel une méthode d'essai est mise en œuvre

[ISO/TR 25901:2007 [2], 2.376]

1) À publier.

NOTE Les différents niveaux correspondent aux différentes sensibilités et/ou probabilités de détection. Le choix des niveaux d'examen est normalement lié aux exigences de qualité.

3.2

organisation de contrôle

service interne ou organisme externe effectuant les essais non destructifs

NOTE Adapté de l'ISO/TR 25901:2007 [2], 2.377.

3.3

indication

⟨essais non destructifs⟩ ⟨contrôle non destructif⟩ représentation ou signal d'une discontinuité sous la forme permise par la méthode d'essai non destructif utilisée

NOTE Adapté de l'ISO/TR 25901:2007 [2], 2.193.

3.4

discontinuité interne

⟨essais non destructifs des assemblages soudés⟩ ⟨contrôle non destructif des assemblages soudés⟩ discontinuité ne débouchant pas à la surface ou non directement accessible

3.5

niveau de qualité

description des qualités d'une soudure en fonction du type, des dimensions, et de la quantité des défauts choisis

[ISO/TR 25901:2007 [2], 2.294].

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.6

lot de contrôle

⟨essais non destructifs des assemblages soudés⟩ ⟨contrôle non destructif des assemblages soudés⟩ groupe d'assemblages soudés duquel on attend une qualité uniforme

NOTE 1 Les membres d'un groupe peuvent être une partie d'une soudure, une soudure complète ou plusieurs soudures.

NOTE 2 La qualité uniforme peut être liée au mode opératoire de soudage appliqué, au matériau, au type d'assemblage, au soudeur, aux conditions environnementales pendant l'exécution, à la durée ou à d'autres facteurs affectant la qualité.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les abréviations données dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Abréviations

Méthode d'essai	Abréviation
Essai par courants de Foucault	ET
Essai par magnétoscopie	MT
Essai par ressuage	PT
Essai par radiographie	RT
Essai par ultrasons	UT
Contrôle visuel	VT

5 Limites

5.1 Stade de fabrication

La présente Norme internationale a été élaborée pour les essais des assemblages après soudage (voir 10.3). Les essais des matériaux de base effectués avant le soudage, ou entre les séquences de soudage, ne sont pas couverts par la présente Norme internationale. Toutefois, il est recommandé d'effectuer de tels essais conformément aux normes de référence relatives aux méthodes et aux niveaux d'acceptation.

5.2 Étendue des essais

L'étendue des essais doit être donnée par une norme d'application ou être définie dans une spécification.

5.3 Matériaux

La présente Norme internationale contient des exigences relatives aux essais des assemblages soudés par fusion constitués des matériaux suivants ainsi que de leurs alliages et de leurs combinaisons:

- a) acier;
- b) aluminium;
- c) cuivre;
- d) nickel;
- e) titane.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'utilisation de la présente Norme internationale pour d'autres matériaux métalliques doit être convenue par spécification.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-f955e2226c97/iso-17635-2010>

6 Qualification du personnel

Le personnel effectuant les END et l'évaluation des résultats pour l'acceptation finale des assemblages soudés doit être qualifié conformément à l'EN 473 ou à l'ISO 9712 ou à l'équivalent au niveau approprié dans le secteur industriel pertinent.

7 Organisation de contrôle

Il convient que l'organisation de contrôle soit une instance indépendante de la fabrication et que ses activités soient régies par un système d'assurance de la qualité.

8 Documentation

8.1 Documentation avant les essais

Avant les essais, toutes les informations préliminaires nécessaires exigées par les normes relatives aux méthodes d'essai doivent être fournies.

8.1.1 Modes opératoires écrits

Tous les essais doivent être effectués conformément à des modes opératoires écrits tels qu'exigés par la norme pour les différentes méthodes d'essai, ou tels que convenus par spécification.

8.1.2 Plan d'essai

Il peut s'avérer nécessaire d'effectuer des essais supplémentaires comportant plus d'une méthode d'essai non destructif (autres que le contrôle visuel) ou des applications multiples d'une méthode. Dans de tels cas, toutes les méthodes utilisées doivent être définies dans un plan d'essai, qui doit déterminer la séquence et l'étendue de l'essai ainsi que d'autres aspects pertinents liés à la maîtrise de l'essai et des activités annexes.

8.2 Documentation après les essais

8.2.1 Rapports des différents essais

Tous les essais doivent donner lieu à un rapport tel qu'exigé par la norme applicable à la méthode d'essai considérée.

8.2.2 Rapport final

Pour chaque pièce ou groupe de pièces, un rapport final doit contenir les informations exigées par le plan d'essai et doit comporter au moins les informations suivantes:

- a) rapports exigés par les normes relatives aux différentes méthodes d'essai;
- b) identification de la pièce;
- c) référence aux différents rapports d'essai, y compris le statut (pièce non examinée, acceptée, rejetée);
- d) identification des assemblages soudés examinés et/ou référence aux documents identifiant ces assemblages soudés;
- e) système de marquage des différents assemblages soudés et/ou référence aux documents décrivant le système utilisé pour coordonner l'essai; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db->
- f) identification du personnel et des organismes de contrôle ayant effectué les essais;
- g) consignation des écarts par rapport à la norme applicable, en ce qui concerne la technique d'essai et les niveaux d'acceptation.

9 Choix des méthodes d'essai

9.1 Généralités

La présente Norme internationale détermine les exigences relatives au choix des méthodes d'essai pour différents types de matériaux et d'assemblages soudés par fusion. Ces méthodes peuvent être utilisées seules ou en combinaison pour donner le résultat recherché.

Avant de choisir les méthodes et les niveaux d'examen, il convient de prendre en considération les variables suivantes:

- a) procédés de soudage;
- b) métal de base, produits consommables pour le soudage et traitement;
- c) type et géométrie des assemblages;
- d) configuration de la pièce (accessibilité, état de surface, etc.);
- e) niveaux de qualité;
- f) type de discontinuités et orientations probables.

Si nécessaire, des méthodes d'essai et niveaux d'examen autres que ceux mentionnés dans l'Annexe A peuvent être choisis. Si une norme d'application exige seulement un autre choix de méthodes, les niveaux d'examen mentionnés dans l'Annexe A peuvent être utilisés selon le cas. De telles modifications doivent être convenues par spécification.

9.2 Assemblages bout à bout et en T à pénétration totale

Les méthodes généralement admises pour les essais des assemblages soudés sont présentées dans le Tableau 2 pour les discontinuités superficielles et dans le Tableau 3 pour les discontinuités internes.

Tableau 2 — Méthodes généralement admises pour la détection des discontinuités superficielles accessibles sur tous les types d'assemblages soudés, y compris les soudures d'angle

Matériaux	Méthode d'essai
Acier ferritique	VT
	VT et MT
	VT et PT
	VT et (ET)
Acier austénitique, aluminium, nickel, cuivre et titane	VT
	VT et PT
	VT et (ET)
NOTE	Les méthodes entre parenthèses ne sont applicables qu'avec certaines restrictions.

(standards.iteh.ai)

Tableau 3 — Méthodes généralement admises pour la détection des discontinuités internes dans des assemblages bout à bout et en T à pénétration totale

Matériaux et type d'assemblage	Épaisseur nominale du matériau de base à souder		
	t mm		
	t ≤ 8	8 < t ≤ 40	t > 40
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) et/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 méthodes entre parenthèses ne sont applicables qu'avec certaines restrictions.		

9.3 Assemblages bout à bout et en T à pénétration partielle, 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'emploi des méthodes indiquées dans le Tableau 3. Lorsque des méthodes d'essai spéciales n'ont pas été convenues, la qualité de la soudure doit être assurée par la maîtrise du procédé de soudage.

Des techniques autres que celles mentionnées dans les Tableaux 2 et 3 peuvent être convenues afin de déterminer le degré réel de pénétration ainsi que les dimensions d'autres types de discontinuités.

Il est recommandé que les soudures en acier ayant une limite d'élasticité minimale supérieure à 280 MPa en acier austénitique, en aluminium, en alliages de nickel et de cuivre et en titane soient examinées avec une ou plusieurs méthodes en complément au contrôle visuel conformément au Tableau 2.

10 Exécution de l'essai

10.1 Détermination de la norme applicable

Voir l'Annexe A.

10.2 Conditions d'essai

Avant l'essai, le personnel chargé de l'essai doit avoir accès à toutes les informations relatives à l'objet, y compris:

- a) les informations préliminaires nécessaires exigées par la norme relative aux différentes méthodes d'essai;
- b) le plan d'essai, si nécessaire; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/848a3504-0443-446e-98db-f955e2226c97/iso-17635-2010>
- c) les mesures à prendre en cas de détection de soudures non conformes;
- d) la détermination de la responsabilité de la coordination de l'inspection de sous-éléments fabriqués par des sous-traitants;
- e) le moment et le lieu d'exécution de l'essai.

10.3 Moment d'exécution de l'essai

Il convient que l'essai soit effectué après l'application de tous les traitements thermiques exigés. Les soudures de matériaux sensibles à la fissuration par l'hydrogène (par exemple les aciers à haute résistance) ou à une autre fissuration retardée dans le temps ne doivent pas être examinées avant que le délai minimal exigé après soudage se soit écoulé, ou doivent être examinées telles que définies par spécification.

Si des conditions particulières sont définies par spécification, ces conditions peuvent nécessiter d'effectuer un essai avant traitement thermique final ou avant expiration d'un certain délai.

Si un essai de surface est à effectuer, il doit être réalisé avant tout essai visant à détecter les discontinuités internes.

Si les assemblages soudés sont accessibles, il convient qu'ils soient soumis à essai et évalués par contrôle visuel conformément à l'ISO 17637 ou par une autre méthode d'essai de surface appropriée, avant l'essai visant à détecter les discontinuités internes.