

NORME INTERNATIONALE

ISO 17636-2

Deuxième édition
2022-09

Version corrigée
2023-02

Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par radiographie —

Partie 2: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de détecteurs numériques

*Non-destructive testing of welds — Radiographic testing —
Part 2: X- and gamma-ray techniques with digital detectors*

Document Preview

ISO 17636-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fa562019-e6a0-4d60-be19-5f9ad56a21f1/iso-17636-2-2022>



Numéro de référence
ISO 17636-2:2022(F)

© ISO 2022

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 17636-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fa562019-e6a0-4d60-be19-5f9ad56a21f1/iso-17636-2-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et termes abrégés	6
5 Classification des techniques radiographiques et principes de compensation	8
5.1 Classification	8
5.2 Principes de compensation CP I, CP II ou CP III	9
5.2.1 Généralités	9
5.2.2 Principes de compensation I (CP I)	9
5.2.3 Principes de compensation II (CP II)	9
5.2.4 Principes de compensation III (CP III)	9
5.2.5 Contexte théorique	9
6 Préparatifs et exigences générales	9
6.1 Protection contre les rayonnements ionisants	9
6.2 Préparation de la surface et stade de fabrication	10
6.3 Position de la soudure sur le radiogramme	10
6.4 Identification des radiogrammes	10
6.5 Marquage	10
6.6 Recouvrement des images numériques	10
6.7 Types et positions des indicateurs de qualité d'image (IQI)	10
6.7.1 Généralités	10
6.7.2 IQI duplex à fils	11
6.7.3 IQI à simple fil ou IQI à trous et à gradins	11
6.8 Évaluation de la qualité d'image	12
6.9 Indices de qualité d'image minimums	13
6.10 Qualification du personnel	13
7 Techniques recommandées	13
7.1 Disposition de contrôle	13
7.1.1 Généralités	13
7.1.2 Exposition en simple paroi d'objets plans (voir Figure 1)	14
7.1.3 Exposition en simple paroi d'objets courbes avec la source située à l'extérieur de l'objet (voir Figures 2 à 4)	15
7.1.4 Exposition panoramique en simple paroi d'objets courbes avec la source située à l'intérieur de l'objet (voir Figures 5 à 7)	16
7.1.5 Exposition en simple paroi d'objets courbes avec la source excentrée à l'intérieur de l'objet (voir Figures 8 à 10)	17
7.1.6 Exposition en double paroi double image (DWDI) de tubes avec la technique de l'ellipse avec la source et le détecteur à l'extérieur de l'objet (voir Figure 11)	18
7.1.7 Exposition en double paroi double image (DWDI) de tubes avec la technique perpendiculaire avec la source et le détecteur à l'extérieur de l'objet (voir Figure 12)	18
7.1.8 Exposition en double paroi simple image (DWSI) d'objets courbes avec interprétation de la paroi près du détecteur (voir Figures 13 à 16)	18
7.1.9 La pénétration d'objets avec matériaux d'épaisseurs différentes (voir Figures 17 à 19)	20
7.2 Choix de la tension du tube et de la source de rayonnement	21
7.2.1 Appareils à rayons X jusqu'à 1 000 kV	21
7.2.2 Autres sources de rayonnement	22
7.3 Systèmes de détection et écrans métalliques	23
7.3.1 Rapport signal-bruit normalisé minimal (SNR_N)	23

7.3.2	Principe de compensation II	26
7.3.3	Écrans métalliques pour IP et blindage	26
7.4	Alignement du faisceau	27
7.5	Réduction du rayonnement diffusé	27
7.5.1	Filtres métalliques et collimateurs	27
7.5.2	Interception du rayonnement rétrodiffusé	27
7.6	Distance source-objet	28
7.7	Technique de grossissement géométrique	34
7.8	Étendue maximale interprétable en une seule exposition	35
7.9	Traitement	36
7.9.1	Balayage et lecture de l'images	36
7.9.2	Correction des images DDA acquises	36
7.9.3	Interpolation des pixels défectueux	36
7.9.4	Traitement d'image	37
7.10	Conditions d'observation à l'écran et stockage des radiogrammes numériques	37
8	Rapport d'essai	37
Annexe A (normative)	Nombre d'expositions pour un examen acceptable d'une soudure circonférentielle bout à bout	39
Annexe B (normative)	Valeurs minimales de qualité d'image	44
Annexe C (normative)	Détermination de la résolution spatiale de base	52
Annexe D (informative)	Détermination des valeurs minimales de gris en radiographie numérique	54
Annexe E (informative)	Valeurs de gris — Remarques générales	59
Annexe F (informative)	Prise en compte de l'indice de flou du détecteur pour $f_{\min}$	61
Annexe G (informative)	Calcul des tensions de tube à rayons X recommandées à partir de la Figure 20	64
Bibliographie		65

ISO 17636-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fa562019-e6a0-4d60-be19-5f9ad56a21f1/iso-17636-2-2022>

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).

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).

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 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*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 121, *Soudage et techniques connexes*, du Comité européen de normalisation (CEN) 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 17636-2:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- mise à jour des références normatives ;
- mise à jour des figures ;
- prise en compte en 6.6, 6.7 et 7.8 du contrôle manuel et automatisé avec des DDA ;
- mise à jour dans tout le document des références aux Figures 1 à 19 ;
- en 6.7 a), adjonction de l'autorisation de visibilité d'IQI inférieur à 10 mm pour les tuyaux de diamètre extérieur < 50 mm ;
- en 6.7.1, adjonction de l'utilisation de fils ASTM et autres IQI par accord entre les parties contractantes ;
- adjonction du 6.8 « Évaluation de la qualité d'image » pour la radiographie numérique ;
- en 6.9 et 7.2.2, la limite d'épaisseur inférieure pour les applications Se 75 a été supprimée ;
- en 6.8, 6.9 et 7.3.1, adjonction d'une clarification de l'utilisation d'IQI pour la technique DWDI ;

- adjonction de l'autorisation de réduire le SNR_N , si la tension de tube est réduite ou si des détecteurs discriminants en énergie sont utilisés à $< 80\%$ des valeurs données dans la [Figure 20](#) au [7.3.1](#) ;
- en [7.3.2](#), extension du principe de compensation II (CP II) à 3 paires de fils sans l'accord des parties contractantes ;
- simplification de l'[Annexe C](#) afin d'éviter une duplication de l'ISO 19232-5 ;
- en [D.2](#), adjonction d'une nouvelle note concernant la dégradation ;
- adjonction d'une nouvelle [Annexe F](#) ;
- adjonction d'une nouvelle [Annexe G](#).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 17636 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html. Les interprétations officielles des documents élaborés par le ISO/TC 44, lorsqu'elles existent, sont disponibles depuis la page: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

La présente version corrigée de l'ISO 17636-2:2022 inclut les corrections suivantes :

- les formules en 3.11, 3.13, la [Formule \(D.1\)](#) et [Figure D.2](#) ont été mises à jour pour inclure les unités de la constante c ;
- les [Formules \(6\)](#) et [\(7\)](#) ont été révisées et D_d a été défini comme la "dimension diagonale de la surface du détecteur".

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 17636-2:2022](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fa562019-e6a0-4d60-be19-5f9ad56a21f1/iso-17636-2-2022>

Essais non destructifs des assemblages soudés — Contrôle par radiographie —

Partie 2: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de détecteurs numériques

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les techniques de radiographie numérique permettant d'obtenir des résultats satisfaisants et reproductibles. Les techniques reposent sur une pratique généralement reconnue et sur la théorie fondamentale en la matière.

Le présent document s'applique au contrôle par radiographie numérique des assemblages soudés par fusion de matériaux métalliques. Il s'applique aux assemblages de plaques et de tubes. Outre sa signification conventionnelle, le terme « tube », tel qu'il est utilisé dans le présent document, couvre d'autres corps cylindriques, tels que tuyaux, conduites forcées, réservoirs de chaudières et appareils à pression.

Le présent document spécifie les exigences relatives au contrôle par radiographie numérique à rayons X et gamma des assemblages soudés de tubes métalliques pour la détection des imperfections, soit par radiographie numérique (CR), soit par radiographie avec des panneaux de détecteurs numériques (DDA). Il comprend un contrôle manuel et automatisé avec des DDA.

Les détecteurs numériques produisent une image numérique en valeurs de gris qui ne peut être visualisée et évaluée qu'à l'aide d'un ordinateur ([Annexe E](#)). Le présent document spécifie le mode opératoire recommandé pour le choix des détecteurs et la pratique radiographique. Le choix de l'ordinateur, du logiciel, de l'écran, de l'imprimante et des conditions d'observation est important, mais ne constitue pas le centre d'intérêt du présent document. Le mode opératoire spécifié dans le présent document fournit les exigences minimales pour la pratique radiographique permettant l'exposition et l'acquisition des radiogrammes numériques avec une sensibilité de détection des imperfections équivalente à celle de la radiographie à l'aide de film (spécifiée dans l'ISO 17636-1).

Le présent document ne spécifie pas les niveaux d'acceptation des indications trouvées sur les radiogrammes numériques. L'ISO 10675 fournit des informations sur les niveaux d'acceptation pour le contrôle des soudures.

Si les parties contractantes appliquent des critères d'essai moins rigoureux, il se peut que la qualité obtenue soit nettement inférieure à celle atteinte par l'application stricte du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 5576, *Essais non destructifs — Radiologie industrielle aux rayons X et gamma — Vocabulaire*

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

ISO 16371-1:2011, *Essais non destructifs — Radiographie industrielle numérisée avec des plaques-images au phosphore — Partie 1: Classification des systèmes*