



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 17640.2

ISO/TC 44/SC 5

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2003-04-03

Vote clos le:
2003-06-03

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons des assemblages soudés

Non-destructive examination of welds — Ultrasonic examination of welded joints

ICS 25.160.40

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

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/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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 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

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et termes abrégés	2
5 Informations exigées	2
5.1 Informations exigées avant contrôle	2
5.2 Informations additionnelles avant contrôle	3
5.3 Procédure de contrôle écrite	4
6 Exigences relatives au personnel et au matériel	4
6.1 Qualification du personnel	4
6.2 Matériel	4
6.3 Paramètres des traducteurs	4
6.3.1 Fréquence	4
6.3.2 Angles d'incidence	4
6.3.3 Adaptation des traducteurs aux zones de balayage incurvées	5
6.3.4 Milieu de couplage	5
7 Volume à contrôler	5
8 Préparation des zones de balayage	5
9 Contrôle du matériau de base	6
10 Réglage de l'étendue et de la sensibilité	6
10.1 Généralités	6
10.2 Niveaux de référence	8
10.3 Niveaux d'évaluation	8
10.4 Correction de transfert	8
10.5 Rapport signal/bruit	9
11 Niveaux d'examen	9
12 Technique d'examen	9
12.1 Généralités	9
12.2 Exploration manuelle	10
12.3 Recherche des défauts perpendiculaires à la surface	10
12.4 Localisation des indications	10
12.5 Evaluation des indications	10
12.5.1 Généralités	10
12.5.2 Amplitude maximale de l'écho	11
12.5.3 Longueur de l'indication	11
12.5.4 Hauteur de l'indication	11
12.5.5 Caractérisation des défauts	11
13 Rapport d'examen	11
13.1 Généralités	11
13.2 Données générales	11
13.3 Informations sur le matériel de contrôle	12
13.4 Informations sur la technique de contrôle	12
13.5 Résultats du contrôle	12

Annexe A (normative) Niveaux d'examen pour différents types d'assemblages soudés13
Bibliographie27

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>

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'ISO 17640.2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, sous-comité SC 5, *Testing and inspection of welds*.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>

Introduction

L'objet de la présente Norme internationale est de décrire des méthodes générales de contrôle par ultrasons, avec des critères normalisés, pour les assemblages soudés les plus couramment utilisés. La présente norme spécifie des exigences relatives au matériel, à la préparation de la surface, au contrôle lui-même et au rapport d'examen. Les paramètres spécifiés, en particulier ceux relatifs aux transducteurs, sont compatibles avec les exigences des EN 1712 et EN 1713, et conviennent également pour l'utilisation d'autres normes définissant des critères d'acceptation. Les techniques de contrôle sont appropriées pour la détection des défauts présents dans les soudures et spécifiées dans les normes types d'acceptation des soudures. Les méthodes utilisées pour l'évaluation par ultrasons des indications ainsi que les critères d'acceptation doivent être spécifiés en se référant, par exemple, à une norme d'application.

NOTE Si les critères d'acceptation exigent une détermination plus précise de la hauteur et de la nature du défaut, par exemple pour des critères d'aptitude à l'emploi, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser des techniques ou méthodes sortant du cadre de la présente norme.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>

Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons des assemblages soudés

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes de contrôle manuel par ultrasons des assemblages en matériaux métalliques soudés par fusion d'épaisseur égale ou supérieure à 8 mm présentant une atténuation relativement faible des ultrasons (due en particulier à la diffusion). La présente norme vise particulièrement les assemblages soudés à pleine pénétration dont le métal de base et la soudure sont ferritiques.

La présente norme spécifie quatre niveaux de contrôle, chacun correspondant à une probabilité différente de détection des défauts. Un guide du choix des niveaux de contrôle A, B et C est donné en annexe A. Les exigences relatives au quatrième niveau de contrôle, qui est prévu pour des applications spéciales, sont conformes aux exigences générales de la présente norme et doivent être spécifiées avant le contrôle, en se référant par exemple à une norme d'application.

La présente norme peut être utilisée pour l'évaluation des indications aux fins de réception par l'une des méthodes suivantes :

- 1) évaluation basée principalement sur la longueur et l'amplitude de l'écho du signal de l'indication ;
- 2) évaluation basée sur la caractérisation et le dimensionnement de l'indication par des méthodes de déplacement du traducteur.

Les techniques décrites dans la présente norme peuvent être spécifiées, par exemple dans une norme d'application, et être utilisées :

- pour des matériaux autres que ceux indiqués ;
- sur des soudures à pénétration partielle ;
- avec des équipements automatisés.

Dans chaque cas, il convient de vérifier l'adéquation de la sensibilité de la technique.

NOTE Lorsque les valeurs des caractéristiques ultrasonores des matériaux sont spécifiées dans la présente norme, elles concernent des aciers dans lesquels la vitesse des ondes ultrasonores est égale à $(5\,920 \pm 50)$ m/s pour les ondes longitudinales et $(3\,255 \pm 30)$ m/s pour les ondes transversales. Cet élément est à prendre en compte pour le contrôle des matériaux présentant des vitesses de propagation ultrasonores différentes.

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 5577, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Vocabulaire*

ISO 5817, *Assemblages en acier soudés à l'arc — Guide des niveaux d'acceptation des défauts*

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

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

EN 583-1, *Essais non destructifs — Contrôle ultrasonore — Partie 1: Principes généraux*

EN 583-2, *Essais non destructifs — Contrôle ultrasonore — Partie 2: Réglage de la sensibilité et de la base de temps*

EN 1712, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons des assemblages soudés — Niveaux d'acceptation*

EN 1713, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par ultrasons — Caractérisation des indications dans les assemblages soudés*

EN 12668 (toutes les parties), *Essais non destructifs — caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO/DIS 17635 et l'ISO 5577 s'appliquent.

(standards.iteh.ai)

4 Symboles et termes abrégés

Les symboles et termes abrégés utilisés dans la présente Norme internationale sont donnés dans le Tableau 1.

ISO/DIS 17640.2

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/17640.2-2021-1520-8801-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2

5 Informations exigées

5.1 Informations exigées avant contrôle

Avant contrôle, les points suivants doivent être spécifiés (le cas échéant) :

- méthode de fixation du niveau de référence ;
- stades de fabrication ou de mise en œuvre auxquels le contrôle est à effectuer ;
- niveaux d'examen ;
- niveaux d'acceptation ;
- méthode à utiliser pour l'évaluation des indications ;
- qualification du personnel ;
- étendue du contrôle pour les indications transversales ;
- exigences pour le contrôle tandem ;
- contrôle du matériau de base avant et/ou après soudage ;

- exigences pour les procédures de contrôle écrites.

Tableau 1 — Symboles et termes abrégés

Symbole	Terme	Unité
t	Epaisseur du métal de base	mm
D_{DSR}	Diamètre du réflecteur en forme de disque	mm
D_{SDH}	Diamètre du trou percé sur le côté	mm
l	Longueur de l'indication	mm
h	Hauteur de l'indication dans la direction de la profondeur	mm
x	Position de l'indication dans la direction longitudinale	mm
y	Position de l'indication dans la direction transversale	mm
z	Position de l'indication en profondeur	mm
l_z	Longueur projetée de l'indication en profondeur	mm
l_x	Longueur projetée de l'indication dans la direction x	mm
l_y	Longueur projetée de l'indication dans la direction y	mm
p	Distance projetée entière	mm

5.2 Informations additionnelles avant contrôle

Avant contrôle, l'opérateur doit disposer des informations suivantes :

- procédure de contrôle écrite, si exigé (voir 5.3) ;
- type(s) de matériau de base et de produit (c'est-à-dire moulé, forgé ou laminé) ;
- stade de fabrication ou de mise en œuvre auquel doit avoir lieu le contrôle, y compris le traitement thermique éventuel ;
- durée et étendue de tout traitement thermique après soudage ;
- préparation et dimensions des joints ;
- état de surface exigé ;
- mode opératoire de soudage ou renseignements pertinents concernant le procédé de soudage ;
- exigences relatives au rapport ;
- niveaux d'acceptation ;
- étendue des contrôles, y compris si nécessaire, les exigences pour le contrôle des indications transversales ;

- niveau d'examen ;
- niveau de qualification du personnel ;
- méthodes d'action corrective si le contrôle révèle des défauts inacceptables.

NOTE Le contrôle visuel conformément à l'ISO 17637 peut être spécifié avant tout contrôle par ultrasons. Dans ce cas, le résultat doit aussi être disponible.

5.3 Procédure de contrôle écrite

La présente norme répond normalement au besoin d'une procédure de contrôle écrite. Si des procédures écrites complémentaires sont exigées, elles doivent être spécifiées avant contrôle, en se référant par exemple à une norme d'application.

6 Exigences relatives au personnel et au matériel

6.1 Qualification du personnel

Le contrôle par ultrasons des soudures et l'évaluation des résultats en vue de l'acceptation finale doit être réalisés par un personnel qualifié et compétent. Il est recommandé que le personnel soit qualifié à un niveau approprié conformément à l'ISO 9712 ou à une norme équivalente, dans le secteur industriel correspondant.

6.2 Matériel

Tout le matériel pour le contrôle ultrasons doit satisfaire aux exigences de l'EN 12668 (toutes parties).

6.3 Paramètres des traducteurs

[ISO/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>

6.3.1 Fréquence

La fréquence doit être comprise entre 2 MHz et 5 MHz et doit être choisie en fonction des niveaux d'acceptation spécifiés.

Lors du contrôle initial, la fréquence doit être aussi basse que possible, dans l'intervalle ci-dessus, lorsque l'évaluation est effectuée conformément aux niveaux d'acceptation basés sur l'amplitude et la longueur, par exemple dans l'EN 1712. Si nécessaire, des fréquences supérieures peuvent être utilisées pour améliorer l'intervalle lorsque l'on utilise des normes sur les niveaux d'acceptation basées sur la caractérisation des défauts, par exemple l'EN 1713.

NOTE Des fréquences d'environ 1 MHz peuvent être utilisées pour des contrôles effectués avec de grands trajets ultrasonores dans un matériau ayant des caractéristiques d'atténuation supérieures à la moyenne.

6.3.2 Angles d'incidence

Lorsque le contrôle est effectué avec des ondes transversales suivant une technique exigeant que le faisceau ultrasonore soit réfléchi par une surface opposée, il faut s'assurer que l'angle d'incidence du faisceau sur la surface réfléchissante opposée ne soit pas inférieur à 35°, et de préférence pas supérieur à 70°. Lorsque plusieurs angles d'incidence sont utilisés, au moins l'un des traducteurs d'angles utilisés doit satisfaire à cette exigence. L'un des angles d'incidence doit garantir que le plan des bords à souder est contrôlé sous incidence normale, ou aussi voisine que possible de la normale. Lorsque l'utilisation d'au moins deux angles d'incidence est spécifiée, la différence entre les angles de faisceau nominaux doit être égale ou supérieure à 10°.

L'angle d'incidence du traducteur et l'angle formé sur la surface réfléchissante opposée, si elle est incurvée, peuvent être déterminés en représentant une vue en coupe de la soudure ou par les méthodes données dans l'EN 583-2. Si les angles d'incidence ne peuvent pas être déterminés comme spécifié dans cette norme, le

rapport d'examen doit comporter une description complète des explorations effectuées et l'étendue des zones non contrôlées, avec une explication des difficultés rencontrées.

6.3.3 Adaptation des traducteurs aux zones de balayage incurvées

Le jeu entre la surface examinée et la semelle du traducteur ne doit pas dépasser 0,5 mm. Sur les surfaces cylindriques ou sphériques, cette exigence est normalement respectée si $D \geq 15a$, où D est le diamètre en millimètres de la pièce et a est la dimension en millimètres de la semelle du traducteur dans le sens du contrôle.

Si cette exigence ne peut pas être satisfaite, la semelle du traducteur doit être adaptée à la surface et la sensibilité et l'étendue doivent être réglées en accord.

6.3.4 Milieu de couplage

Le milieu de couplage doit être en conformité avec l'EN 583-1.

7 Volume à contrôler

Le volume à contrôler (voir Figure 1) est défini comme la zone incluant la soudure et le matériau de base sur la plus grande des deux zones suivantes : au moins 10 mm de chaque côté de la soudure ou la zone affectée thermiquement.

Dans tous les cas, le balayage doit couvrir la totalité du volume à contrôler. Si tous les éléments du volume ne peuvent pas être contrôlés dans au moins une direction de balayage ou si les angles d'incidence sur la surface opposée ne respectent pas les exigences de 6.3.2 d'autres techniques de contrôle par ultrasons, des techniques ultrasonores supplémentaires ou d'autres méthodes d'essais non destructifs doivent être spécifiées. Cela peut dans certains cas nécessiter d'éliminer la surépaisseur de la soudure.

Des techniques supplémentaires peuvent nécessiter un contrôle avec traducteur d'angle à émetteur et récepteur séparés, traducteur à ondes de Lamb, d'autres techniques ultrasonores ou d'autres méthodes appropriées, par exemple le contrôle par ressuage, par magnétoscopie ou par radiographie. Lors du choix de méthodes différentes ou supplémentaires, il convient de prendre en considération le type de soudure et l'orientation probable des défauts à détecter.

8 Préparation des zones de balayage

Il convient que les zones de balayage soient assez larges pour permettre de couvrir totalement le volume à contrôler en balayant à partir d'une zone (voir Figure 1). La largeur des zones de balayage peut être plus petite s'il est possible de couvrir la totalité du volume à contrôler en effectuant un balayage à partir à la fois de la surface inférieure et de la surface supérieure de la soudure.

Les zones de balayage doivent être planes et exemptes d'éléments parasites (par exemple rouille, calamine libre, projections de soudure, entaille, rainures) susceptibles de perturber le couplage du traducteur. Le jeu maximal autorisé entre le traducteur et la zone de balayage à partir de laquelle l'évaluation des indications est à effectuer, doit être de 0,5 mm. Toute irrégularité de la surface à contrôler dépassant 0,5 mm doit être arasée afin de répondre à ces exigences.

Les zones de balayage et les surfaces sur lesquelles se réfléchit le faisceau ultrasonore peuvent être considérées satisfaisantes si leur rugosité, R_a , n'est pas supérieure à 6,3 μm pour des surfaces usinées et n'est pas supérieur à 12,5 μm pour des surfaces grenillées.

Des variations locales du profil de la surface, par exemple le long du bord de la soudure, qui conduisent à un jeu au-dessous du traducteur mesurant jusqu'à 1 mm, ne peuvent être autorisées que si au moins un angle d'incidence supplémentaire est utilisé pour le côté dégradé de la soudure. Ce balayage supplémentaire est nécessaire pour compenser le balayage incomplet de la soudure dû à un tel jeu.

9 Contrôle du matériau de base

Le matériau de base, dans la zone de balayage, doit être contrôlé avec des traducteurs droits avant ou après soudage, à moins qu'il puisse être démontré (par exemple avec des contrôles antérieurs, avec le procédé de fabrication) que le contrôle de la soudure avec des traducteurs d'angle n'est pas influencé par la présence de défauts ou par une atténuation élevée.

Lorsque des défauts sont présents dans le matériau de base, leur influence sur le contrôle ultérieur de la soudure, en utilisant un traducteur d'angle, doit être évaluée et les techniques de contrôle de la soudure doivent être adaptées. Si la présence de défauts dans le matériau de base compromet sérieusement le contrôle par ultrasons, d'autres méthodes de contrôle (par exemple le contrôle par radiographie) doivent être considérées.

10 Réglage de l'étendue et de la sensibilité

10.1 Généralités

Un réglage d'étendue et de sensibilité doit intervenir avant chaque contrôle conformément à la présente norme et à l'EN 583-2. Une vérification des réglages doit être effectuée au moins toutes les 4 h et en fin de contrôle. Cette vérification doit également être faite à chaque modification d'un paramètre du système ou lorsque des modifications des réglages équivalents sont soupçonnées.

Si des écarts sont découverts en cours de vérification, les corrections indiquées au Tableau 2 doivent être effectuées.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 17640.2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd40f44-3a9d-452c-880d-9ac1d3184ca5/iso-dis-17640-2>