



**Norme  
internationale**

**ISO 16823**

**Essais non destructifs — Contrôle  
par ultrasons — Technique par  
transmission**

*Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Through-  
transmission technique*

**Deuxième édition  
2025-01**

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

[ISO 16823:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85a81fbc-2da9-4b31-8af0-810dfa30b480/iso-16823-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85a81fbc-2da9-4b31-8af0-810dfa30b480/iso-16823-2025>

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

[ISO 16823:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85a81fbc-2da9-4b31-8af0-810dfa30b480/iso-16823-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85a81fbc-2da9-4b31-8af0-810dfa30b480/iso-16823-2025>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2025

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Personnel END</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Appareillage d'essai</b> .....	<b>2</b>
5.1 Appareil .....	2
5.2 Traducteurs .....	2
5.2.1 Généralités .....	2
5.2.2 Choix des traducteurs .....	2
5.2.3 Fréquence et dimensions des traducteurs .....	2
5.2.4 Zone morte .....	3
5.2.5 Amortissement .....	3
5.2.6 Traducteurs focalisés .....	3
5.3 Milieux de couplage .....	3
5.4 Blocs étalons .....	4
5.5 Blocs de référence .....	4
5.6 Blocs d'essai spécifiques .....	4
<b>6 Principes de contrôle</b> .....	<b>5</b>
6.1 Techniques de base et configuration .....	5
6.2 Capacité de détection des discontinuités .....	6
6.3 Exigences de géométrie et d'accessibilité .....	6
6.4 Effet des variations de couplage, d'angle d'incidence et d'alignement des traducteurs .....	6
<b>7 Technique de l'essai</b> .....	<b>7</b>
7.1 Généralités .....	7
7.2 Réglage de la sensibilité .....	7
7.3 Balayage .....	7
7.4 Évaluation des discontinuités .....	7
7.5 Détermination du coefficient d'atténuation .....	8
7.5.1 Généralités .....	8
7.5.2 Technique comparative utilisant un bloc de référence .....	8
7.5.3 Technique utilisant uniquement la pièce à contrôler .....	9
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</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 (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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 3, *Contrôle par ultrasons*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 138, *Essais non destructifs*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette seconde édition annule et remplace la première édition (ISO 16823:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour;
- les figures ont été améliorées;
- la terminologie a été harmonisée dans tout le document.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Les documents suivants sont liés:

ISO 16810, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Principes généraux*

ISO 16811, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Réglage de la sensibilité et de la base de temps*

ISO 16823, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Technique par transmission*

ISO 16826, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Contrôle des discontinuités perpendiculaires à la surface*

ISO 16827, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Caractérisation et dimensionnement des discontinuités*

ISO 16828, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Technique de diffraction du temps de vol utilisée comme méthode de détection et de dimensionnement des discontinuités*

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

[ISO 16823:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85a81fbc-2da9-4b31-8af0-810dfa30b480/iso-16823-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85a81fbc-2da9-4b31-8af0-810dfa30b480/iso-16823-2025>



# Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Technique par transmission

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les principes des techniques de contrôle ultrasonore par transmission.

Les techniques par transmission peuvent être utilisées pour:

- la détection des discontinuités;
- la détermination de l'atténuation acoustique.

Les principes généraux exigés pour l'utilisation du contrôle par ultrasons de produits industriels sont décrits dans l'ISO 16810.

La technique par transmission est utilisée pour le contrôle de produits plats, par exemple plaques et tôles.

De plus, elle peut être utilisée par exemple pour:

- d'éventuelles discontinuités dont la forme, les dimensions ou l'orientation sont défavorables au contrôle par réflexion;
- des matériaux avec une atténuation acoustique élevée;
- des pièces à contrôler minces.

## 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 2400, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Spécifications relatives au bloc d'étalonnage n° 1*<sup>1)</sup>

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

ISO 7963, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Spécifications relatives au bloc d'étalonnage n° 2*<sup>1)</sup>

ISO 16810, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons — Principes généraux*

ISO 22232-1, *Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons — Partie 1: Appareils*

ISO 22232-2, *Essais non destructifs — Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons — Partie 2: Traducteurs*

## 3 Termes et définitions

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

1) Il est prévu de remplacer le terme « bloc d'étalonnage » par « bloc étalon » lors de la prochaine révision de la norme.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

## 4 Personnel END

Pour les exigences concernant le personnel chargé des essais non destructifs (END), les exigences indiquées dans l'ISO 16810 doivent s'appliquer.

## 5 Appareillage d'essai

### 5.1 Appareil

L'appareil de contrôle par ultrasons doit répondre aux exigences de l'ISO 22232-1.

### 5.2 Traducteurs

#### 5.2.1 Généralités

Le ou les traducteurs doivent initialement répondre aux exigences de l'ISO 22232-2.

#### 5.2.2 Choix des traducteurs

Le traducteur choisi dépend de l'objectif du contrôle et des exigences de la norme ou de la spécification de référence. Il dépend:

- de l'épaisseur du matériau, de la forme et de l'état de surface de la pièce à contrôler;
- du type et de l'état métallurgique du matériau à contrôler;
- du type, de la position et de l'orientation des discontinuités à détecter et à évaluer.

Les paramètres des traducteurs énumérés en [5.2.3](#) et [5.2.4](#) doivent être pris en compte en fonction des caractéristiques de la pièce à contrôler définies ci-dessus.

#### 5.2.3 Fréquence et dimensions des traducteurs

La fréquence et les dimensions d'un traducteur déterminent la forme du faisceau acoustique (champ proche et divergence du faisceau).

a) Le choix effectué doit garantir que les caractéristiques du faisceau seront optimales pour le contrôle, en réalisant un compromis entre:

- 1) la longueur du champ proche qui doit rester, si possible, inférieure à l'épaisseur de la pièce à contrôler;

NOTE Il est possible de détecter des discontinuités dans le champ proche, mais leur caractérisation est moins précise et moins reproductible que dans le champ lointain.

- 2) la largeur du faisceau qui doit être suffisamment faible dans le volume à contrôler le plus éloigné du traducteur pour conserver un niveau de détection adéquat;

- 3) la divergence du faisceau qui doit être suffisamment grande pour les configurations à un seul transducteur pour permettre de détecter des discontinuités planes dont l'orientation n'est pas favorable.
- b) Outre les considérations ci-dessus, le choix de la fréquence doit tenir compte des influences de l'atténuation ultrasonore dans le matériau et de la réflectivité des discontinuités.

Plus la fréquence est élevée et plus la résolution axiale sera grande, mais les ondes ultrasonores seront plus atténuées (ou les signaux parasites dus à la structure seront augmentés) qu'à des fréquences plus basses.

Le choix de la fréquence représente donc aussi un compromis entre ces deux facteurs.

La plupart des contrôles par ultrasons s'effectuent à des fréquences comprises entre 1 MHz et 10 MHz.

#### 5.2.4 Zone morte

Le choix du transducteur doit tenir compte de l'influence de la zone morte en fonction du volume à contrôler.

#### 5.2.5 Amortissement

Le choix du transducteur doit également tenir compte de l'amortissement qui influence la résolution axiale ainsi que le spectre de fréquences.

#### 5.2.6 Transducteurs focalisés

Les transducteurs focalisés sont principalement utilisés pour la détection des petites discontinuités et pour le dimensionnement des réflecteurs.

Par rapport aux transducteurs à transducteur simple non focalisés, ils ont l'avantage d'une résolution latérale améliorée et d'un plus grand rapport signal sur bruit qu'avec des transducteurs non focalisés.

- a) Leur faisceau ultrasonore doit être décrit par les taches focales (la distance focale, la longueur de la tache focale et la largeur de la tache focale).
- b) Le réglage de sensibilité doit être effectué à l'aide de réflecteurs de référence.

### 5.3 Milieux de couplage

- a) Différents milieux de couplage peuvent être utilisés, mais leur type doit être compatible avec les matériaux à contrôler. Exemples:
  - eau contenant éventuellement un agent, par exemple mouillant, antigel, inhibiteur de corrosion;
  - pâte de contact;
  - huile;
  - graisse;
  - pâte cellulosique à base d'eau.
- b) Les caractéristiques du milieu de couplage doivent demeurer constantes pendant la vérification, les opérations de réglage et le contrôle.
- c) Si la constante des caractéristiques ne peut pas être garantie entre le réglage et le contrôle, une correction de transfert peut être faite.

Une méthode de détermination de la correction nécessaire est décrite dans l'ISO 16811.

Le milieu de couplage doit également être adapté à la plage de température dans laquelle il sera utilisé.

## ISO 16823:2025(fr)

- d) Une fois le contrôle effectué, le milieu de couplage doit être éliminé si sa présence peut affecter les opérations ultérieures ou l'utilisation de la pièce à contrôler.

### 5.4 Blocs étalons

Les blocs qui doivent être utilisés pour le réglage de l'appareil de contrôle par ultrasons sont spécifiés dans l'ISO 2400 et l'ISO 7963.

La stabilité de l'équipement d'essai et du réglage peut être vérifiée en utilisant les blocs indiqués dans l'ISO 2400 et l'ISO 7963.

### 5.5 Blocs de référence

- a) Si les amplitudes des échos de la pièce à contrôler sont comparées à celles d'un bloc de référence, certaines exigences relatives au matériau, à l'état de surface, à la géométrie et à la température du bloc doivent être observées.
- b) Si possible, les blocs de référence doivent être réalisés en un matériau ayant des propriétés acoustiques se situant dans des limites spécifiées par rapport à celles du matériau à contrôler et doivent avoir un état de surface comparable à celui de la pièce à contrôler.
- c) Si ces caractéristiques ne sont pas les mêmes, une correction de transfert doit être faite.  
Une méthode de détermination de la correction nécessaire est décrite dans l'ISO 16811.
- d) Les conditions géométriques des blocs de référence et de la pièce à contrôler doivent être prises en compte.  
Pour obtenir de plus amples détails, se référer à l'ISO 16811.
- e) Il convient d'indiquer la géométrie des blocs de référence, leurs dimensions et la position de tous les réflecteurs, au cas par cas dans les normes et spécifications spécifiques.
- f) La position et le nombre de réflecteurs doivent être définis de manière à assurer le balayage de la totalité du volume à contrôler.
- g) Les réflecteurs les plus communément utilisés sont:  
1) les réflecteurs plans de grande taille par rapport à la largeur du faisceau, perpendiculaires à l'axe du faisceau (fond de la pièce, par exemple);  
2) les trous à fond plat;  
3) les trous de génératrices;  
4) les rainures ou entailles de diverses sections.
- h) Lorsque les blocs de référence sont immergés, par exemple dans le cadre d'un contrôle en immersion, l'effet de l'eau dans les trous doit être pris en considération ou les extrémités des trous doivent être bouchées.
- i) Les conséquences de différences de température entre la pièce à contrôler, les transducteurs et les blocs de référence doivent être prises en considération et comparées aux exigences d'exactitude du contrôle.
- j) Si nécessaire, les blocs de références doivent être maintenus dans une plage de température spécifiée pendant le contrôle.

### 5.6 Blocs d'essai spécifiques

Dans certains cas, des blocs spécifiques, par exemple renfermant des discontinuités naturelles identifiées, peuvent être utilisés pour optimiser le contrôle et vérifier la stabilité de la sensibilité du contrôle.