

---

---

**Essais non destructif — Contrôle par  
ultrasons — Vocabulaire**

*Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Vocabulary*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 5577:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 5577:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes relatifs aux fréquences, ondes et impulsions</b> .....	<b>1</b>
3.1 Fréquences.....	1
3.2 Ondes et impulsions.....	3
3.3 Types d'ondes.....	4
<b>4 Termes relatifs aux sons</b> .....	<b>5</b>
4.1 Génération et réception de sons.....	5
4.2 Propagation de l'onde ultrasonore.....	6
4.3 Perte de pression acoustique.....	9
4.4 Ondes acoustiques aux interfaces.....	9
<b>5 Termes relatifs à l'équipement de contrôle</b> .....	<b>12</b>
5.1 Appareil.....	12
5.2 Traducteurs.....	15
5.3 Équipement complet.....	21
5.4 Blocs d'étalonnage, de référence et d'essai.....	22
<b>6 Termes relatifs aux contrôles par ultrasons</b> .....	<b>23</b>
6.1 Techniques de contrôle.....	23
6.2 Pièce à contrôler.....	28
6.3 Couplage.....	29
6.4 Réflecteurs.....	30
6.5 Signaux et indications.....	31
6.6 Représentations.....	33
6.7 Localisation.....	37
6.8 Évaluation des indications.....	38
<b>Bibliographie</b> .....	<b>40</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'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. 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/patents](http://www.iso.org/patents)).

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.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute autre 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/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

L'ISO 5577 a été élaborée par le comité technique du Comité Européen de Normalisation (CEN), CEN/TC 138, *Essais non destructifs*, en collaboration avec le comité technique de l'ISO, ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 3, *Essais aux ultrasons*, 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 5577:2000) qui a fait l'objet d'une révision technique en appliquant des modifications, aux termes et aux définitions et à la structure.

# Essais non destructif — Contrôle par ultrasons — Vocabulaire

## 1 Domaine d'application

Le présent document définit les termes utilisés pour le contrôle non destructif par ultrasons et constitue une base commune pour les normes et l'usage général. Le présent document n'inclut pas les termes utilisés pour le contrôle par ultrasons en multiéléments.

NOTE Les termes applicables au contrôle par ultrasons en multiéléments sont définis dans l'EN 16018.

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

## 3 Termes relatifs aux fréquences, ondes et impulsions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans cet article ainsi que ceux donnés dans les Articles 4, 5 et 6 pour des sons, l'équipement de contrôle et des contrôles par ultrasons s'appliquent.

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

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

### 3.1 Fréquences

#### 3.1.1

##### **fréquence**

nombre de cycles par seconde

Note 1 à l'article: Exprimée en hertz (Hz).

#### 3.1.2

##### **fréquence nominale**

fréquence du traducteur

*fréquence* (3.1.1) du *traducteur* (5.2.1) spécifiée par le fabricant

#### 3.1.3

##### **fréquence d'essai**

fréquence de contrôle

fréquence ultrasonore effective d'un système utilisé pour contrôler un matériau ou une pièce

#### 3.1.4

##### **spectre de fréquences**

répartition de l'*amplitude* (3.2.2) en fonction de la *fréquence* (3.1.1)

Note 1 à l'article: à l'article: Voir la [Figure 1](#).

**3.1.5**

**fréquence centrale**

moyenne arithmétique des fréquences de coupure

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).

**3.1.6**

**fréquence de crête**

fréquence (3.1.1) à laquelle l'amplitude maximale est observée

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).

**3.1.7**

**fréquence de coupure**

fréquence (3.1.1) à laquelle l'amplitude (3.2.2) du signal transmis a chuté d'une valeur spécifiée par rapport à l'amplitude à la fréquence de crête (3.1.6), par exemple, de 3 dB

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).

**3.1.8**

**bande passante**

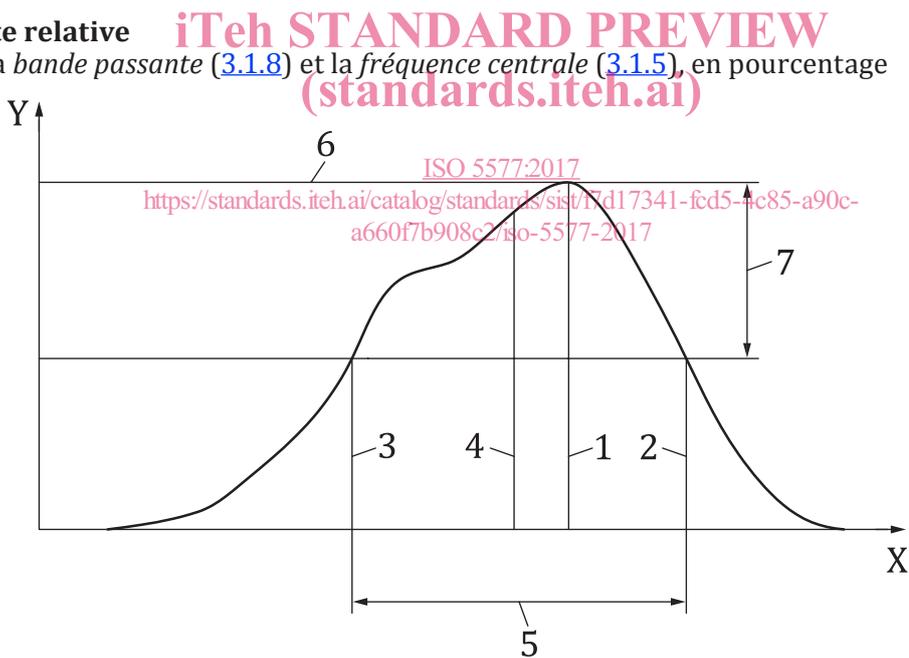
largeur du spectre de fréquences (3.1.4) entre les fréquences de coupure supérieure et inférieure

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 1](#).

**3.1.9**

**bande passante relative**

rapport entre la bande passante (3.1.8) et la fréquence centrale (3.1.5), en pourcentage



**Légende**

- |   |                                 |   |   |
|---|---------------------------------|---|---|
| X | fréquence                       | 4 | fréquence centrale                              |
| Y | amplitude                       | 5 | bande passante à la chute d'amplitude spécifiée |
| 1 | fréquence de crête              | 6 | amplitude maximale                              |
| 2 | fréquence de coupure supérieure | 7 | chute d'amplitude spécifiée                     |
| 3 | fréquence de coupure inférieure |   |   |

**Figure 1 — Termes relatifs à la fréquence et à la bande passante**

## 3.2 Ondes et impulsions

### 3.2.1

#### **onde ultrasonore**

onde acoustique ayant une *fréquence* (3.1.1) supérieure à la limite d'audition de l'oreille humaine, généralement située au-delà de 20 kHz

### 3.2.2

#### **amplitude**

mesure relative ou absolue de l'amplitude d'une onde acoustique

### 3.2.3

#### **phase**

état momentané d'une vibration, exprimé sous la forme d'une mesure d'arc ou d'un angle

### 3.2.4

#### **longueur d'onde**

distance séparant les points consécutifs correspondant à la même *phase* (3.2.3)

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 2](#).

### 3.2.5

#### **front d'ondes**

surface continue réunissant tous les points les plus en avant d'une onde ayant la même *phase* (3.2.3)

### 3.2.6

#### **temps de vol**

#### **TOF**

temps nécessaire à une impulsion ultrasonore pour parcourir la distance entre le traducteur à émetteur et le traducteur à récepteur en passant par la pièce à contrôler

[ISO 5577:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017)

### 3.2.7

#### **impulsion**

signal électrique ou ultrasonore de courte durée

### 3.2.8

#### **amplitude d'impulsion**

amplitude maximale d'une *impulsion* (3.2.7) (crête à crête)

Note 1 à l'article: Pour les impulsions rectifiées (représentation de type A), base à crête.

### 3.2.9

#### **temps de montée d'une impulsion**

temps nécessaire à une *amplitude d'impulsion* (3.2.8) pour varier d'un niveau défini à un autre

### 3.2.10

#### **durée de l'impulsion**

intervalle de temps entre les fronts de montée et de descente d'une *impulsion* (3.2.7), mesuré à un niveau déterminé inférieur à l'amplitude maximale

### 3.2.11

#### **forme de l'impulsion**

représentation sur un diagramme de l'*amplitude* (3.2.2) d'une *impulsion* (3.2.7) en fonction du temps

### 3.2.12

#### **enveloppe de l'impulsion**

contour d'une *forme d'impulsion* (3.2.11) incluant toutes les crêtes en termes d'*amplitude* (3.2.2) et de temps

### 3.2.13

#### **énergie d'impulsion**

énergie totale contenue dans une *impulsion* (3.2.7)

**3.2.14**

**réverbération d'une impulsion**

vibration indésirable au début et à la fin d'une *impulsion* (3.2.7) au-delà d'un niveau défini

**3.2.15**

**impulsion en large bande**

*impulsion* (3.2.7) dont la *bande passante relative* (3.1.9) est  $\geq 65\%$

**3.2.16**

**impulsion en moyenne bande**

*impulsion* (3.2.7) dont la *bande passante relative* (3.1.9) est  $> 35\%$  et  $< 65\%$

**3.2.17**

**impulsion en bande étroite**

*impulsion* (3.2.7) dont la *bande passante relative* (3.1.9) est  $\leq 35\%$

**3.2.18**

**fréquence de récurrence des impulsions**

**FRI**

nombre d'*impulsions* (3.2.7) générées par seconde, exprimé en hertz (Hz)

**3.3 Types d'ondes**

**3.3.1**

**onde longitudinale**

onde de compression

onde dans laquelle la direction de déplacement des particules est parallèle à la direction de propagation de l'onde

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 2](#) a).

ISO 5577:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017>

**3.3.2**

**onde transversale**

onde de cisaillement

onde dans laquelle la direction de déplacement des particules est perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 2](#) b).

**3.3.3**

**onde de surface**

onde de Rayleigh

onde qui se propage à la surface d'un matériau avec une profondeur de pénétration effective inférieure à une *longueur d'onde* (3.2.4)

**3.3.4**

**onde rampante**

onde générée au premier *angle critique* (4.4.11) d'incidence et qui se propage le long de la surface comme une *onde longitudinale* (3.3.1)

Note 1 à l'article: Elle n'est pas affectée par l'état de la surface de la pièce à contrôler et le faisceau ne suit pas les ondulations de la surface.

**3.3.5**

**onde de plaque**

onde de Lamb

onde qui se propage dans toute l'épaisseur d'une plaque et qui est générée uniquement à des valeurs particulières d'angle d'incidence, de *fréquence* (3.1.1) et d'épaisseur de produit

**3.3.6****onde plane**

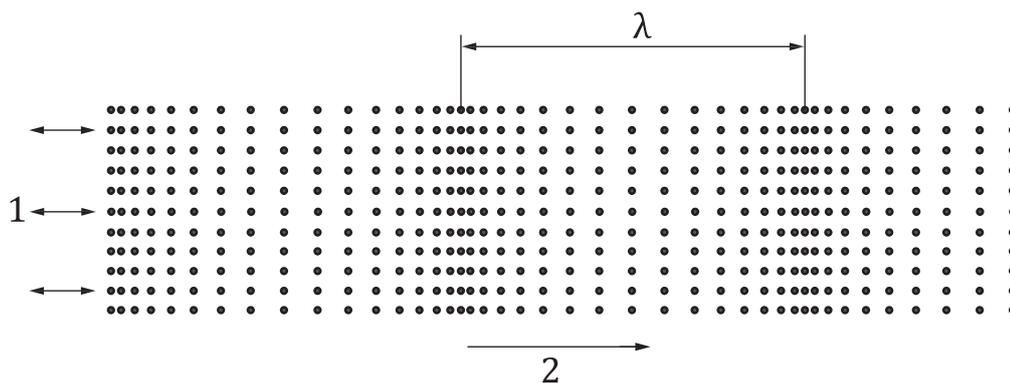
onde dont le front d'ondes est une surface plane

**3.3.7****onde cylindrique**

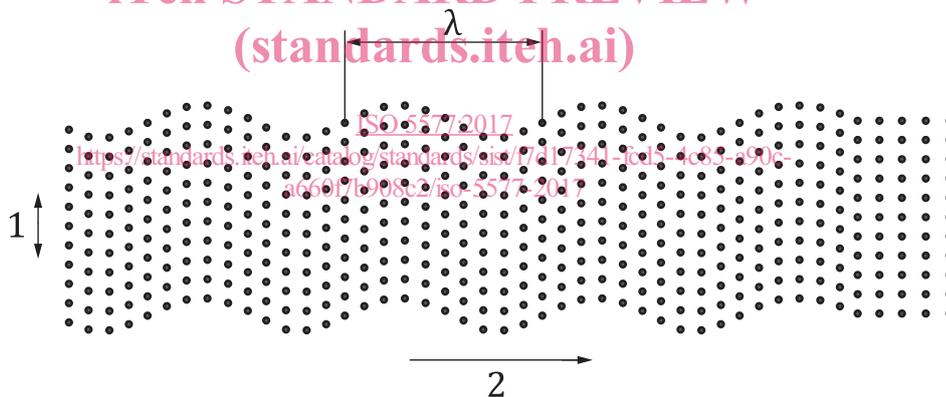
onde dont le front d'ondes est un cylindre

**3.3.8****onde sphérique**

onde dont le front d'ondes est une sphère



a) Onde longitudinale; onde de compression  
(standards.iteh.ai)



b) Onde transversale; onde de cisaillement

**Légende**

- 1 direction de l'oscillation
- 2 direction de la propagation
- $\lambda$  longueur d'onde

Figure 2 — Types d'ondes

**4 Termes relatifs aux sons****4.1 Génération et réception de sons****4.1.1****transducteur**

élément actif d'un *traducteur* (5.2.1) permettant de convertir l'énergie électrique en énergie acoustique et réciproquement

4.1.2

**transducteur piézoélectrique**

transducteur (4.1.1) constitué d'un matériau piézoélectrique

4.1.3

**transducteur composite**

plaque composée de baguettes en céramique piézo-électrique logées dans une matrice en polymère

4.1.4

**transducteur acoustique électromagnétique**

**EMAT**

transducteur (4.1.1) qui utilise l'effet magnétostrictif ou la force de Lorentz pour générer des ultrasons dans les matériaux paramagnétiques

4.1.5

**transducteur focalisé**

transducteur piézoélectrique (4.1.2) ayant au moins une surface courbe utilisée pour la focalisation du faisceau acoustique (4.2.2)

**4.2 Propagation de l'onde ultrasonore**

4.2.1

**champ acoustique**

répartition tridimensionnelle de la pression produite par l'énergie acoustique transmise

4.2.2

**faisceau acoustique**

faisceau ultrasonore

partie du champ acoustique (4.2.1) à l'intérieur de laquelle la plus grande partie de l'énergie ultrasonore est transmise

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

ISO 5577:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017>

4.2.3

**axe du faisceau**

ligne le long des points de pression acoustique maximale à différentes distances

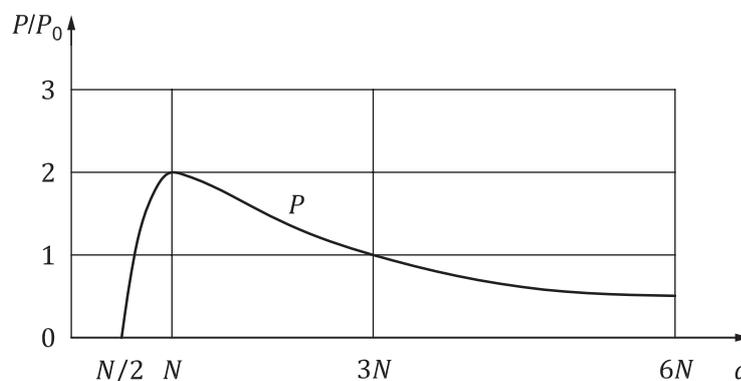
Note 1 à l'article: Voir les Figures 3 b), 8, 9, 10 et 11.

4.2.4

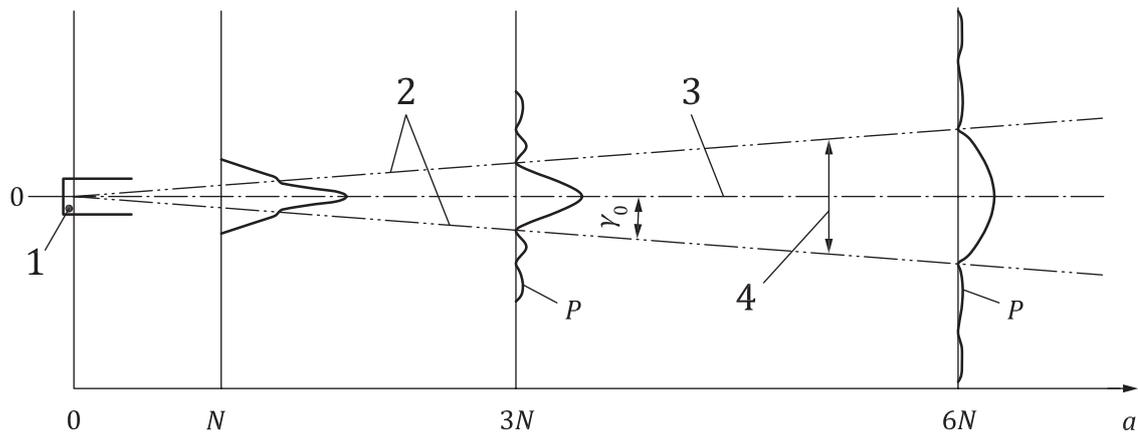
**profil du faisceau**

courbe représentant l'amplitude du signal parallèlement à l'axe du faisceau (4.2.3) ou perpendiculairement à l'axe du faisceau à une distance définie du traducteur (5.2.1)

Note 1 à l'article: Voir la Figure 3.



**a) Profil parallèlement à l'axe du faisceau**



b) Profils perpendiculairement à l'axe du faisceau

**Légende**

1	transducteur	$\gamma_0$	angle de divergence (baisse jusqu'à zéro)
2	limite du faisceau	$a$	distance
3	axe du faisceau	$N$	longueur du champ proche
4	largeur du faisceau à une distance définie	$P$	pression acoustique

**Figure 3 — Profils du faisceau**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**4.2.5****limite du faisceau**

limite du faisceau ultrasonore où la pression acoustique décroît jusqu'à une certaine fraction de la valeur sur l'axe du faisceau (4.2.3), mesurée à la même distance du traducteur (5.2.1)

Note 1 à l'article: Voir les Figures 3 b), 8, 9 et 11.

**4.2.6****largeur du faisceau**

dimension du faisceau perpendiculaire à l'axe du faisceau (4.2.3) mesurée entre les limites du faisceau à une distance définie du traducteur (5.2.1)

Note 1 à l'article: Voir la Figure 3 b).

**4.2.7****angle de divergence**

angle dans le champ éloigné (4.2.11) entre l'axe du faisceau (4.2.3) et la limite du faisceau (4.2.5)

Note 1 à l'article: Voir les Figures 3 b), 8 et 11.

**4.2.8****champ proche**

zone de Fresnel

zone du faisceau acoustique (4.2.2) dans laquelle, en raison d'interférences, la pression acoustique ne varie pas de façon monotone en fonction de la distance

Note 1 à l'article: Voir la Figure 8.

**4.2.9****point limite du champ proche**

position sur l'axe du faisceau (4.2.3) où la pression acoustique atteint un niveau maximal final

#### 4.2.10

##### **longueur du champ proche**

distance entre le *transducteur* (4.1.1) et le *point limite du champ proche* (4.2.9)

Note 1 à l'article: Voir les [Figures 3](#).

#### 4.2.11

##### **champ éloigné**

zone du *faisceau acoustique* (4.2.2) s'étendant au-delà du *point limite du champ proche* (4.2.9)

Note 1 à l'article: Voir les [Figures 8](#) et [11](#).

#### 4.2.12

##### **point focal**

foyer

point où la pression acoustique sur l'*axe du faisceau* (4.2.3) est à son niveau maximal

#### 4.2.13

##### **distance focale**

longueur focale

distance entre le *traducteur* (5.2.1) et le *point focal* (4.2.12)

Note 1 à l'article: Voir les [Figures 8](#) et [11](#).

#### 4.2.14

##### **tache focale**

zone focale

zone d'un *faisceau acoustique* (4.2.2) d'un *traducteur* (5.2.1) où la pression acoustique reste supérieure à un seuil défini en fonction de son niveau maximal

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### 4.2.15

##### **longueur de la zone focale**

distance sur l'*axe du faisceau* (4.2.3) entre le *début* et la *fin de la zone focale* (4.2.14)

ISO 5577:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a6607b9862/iso-5577-2017>

#### 4.2.16

##### **largeur de la zone focale**

dimension de la *zone focale* (4.2.14) perpendiculaire à l'*axe du faisceau* (4.2.13), à la *distance focale* (4.2.3)

#### 4.2.17

##### **propriétés acoustiques**

paramètres caractéristiques d'un matériau contrôlant la propagation de l'onde ultrasonore dans le matériau

#### 4.2.18

##### **matériau acoustiquement anisotrope**

matériau ayant différentes vitesses acoustiques dans différentes directions de propagation

#### 4.2.19

##### **vitesse de l'onde ultrasonore**

vitesse de propagation

*vitesse de phase* (4.2.20) ou *de groupe* (4.2.21) d'une onde acoustique dans un matériau dans la direction de propagation

Note 1 à l'article: Dans un matériau non dispersif, il n'existe aucune différence entre la vitesse de phase et la vitesse de groupe.

Note 2 à l'article: Dans un matériau anisotrope, les vitesses peuvent dépendre de la direction de propagation.

#### 4.2.20

##### **vitesse de phase**

*vitesse de propagation* (4.2.19) d'un front d'ondes

**4.2.21****vitesse de groupe**

*vitesse de propagation* ([4.2.19](#)) de l'énergie acoustique

**4.3 Perte de pression acoustique****4.3.1****atténuation**

atténuation acoustique

diminution de la pression acoustique résultant des effets conjugués de l'*absorption* ([4.3.4](#)) et de la *diffusion* ([4.3.3](#)), lorsqu'une onde se propage dans un matériau

**4.3.2****coefficient d'atténuation**

coefficient utilisé pour exprimer l'*atténuation* ([4.3.1](#)) par unité de distance parcourue et qui dépend des propriétés du matériau, de la *longueur d'onde* ([3.2.4](#)) et du type d'onde

Note 1 à l'article: Le coefficient d'atténuation est généralement exprimé en dB/m.

**4.3.3****diffusion**

réflexions aléatoires produites par la structure du matériau et/ou de petits *réflecteurs* ([6.4.1](#)) sur le trajet du faisceau

**4.3.4****absorption**

partie de l'*atténuation* ([4.3.1](#)) résultant de la transformation de l'énergie ultrasonore en d'autres types d'énergie, par exemple l'énergie thermique

**4.4 Ondes acoustiques aux interfaces****4.4.1****interface**

limite entre deux matériaux, en contact acoustique, ayant différentes propriétés acoustiques

Note 1 à l'article: Voir la [Figure 4](#).

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5577:2017  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f7d17341-fcd5-4c85-a90c-a660f7b908c2/iso-5577-2017>