

# NORME INTERNATIONALE

# ISO 8253-1

Première édition  
1989-11-15

---

---

## Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques —

### Partie 1:

Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en  
conduction aérienne et en conduction osseuse

(standards.iteh.ai)

Acoustics — *Audiometric test methods* —

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3df620d-db72-4708-88d6-92ca36d3d4e9/iso-8253-1-1989>  
Part 1: *Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*



Numéro de référence  
ISO 8253-1 : 1989 (F)

## 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 projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8253-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

[ISO 8253-1:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3df20d-db72-4708-88d6-92ca36d3d4e9/iso-8253-1-1989)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3df20d-db72-4708-88d6-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3df20d-db72-4708-88d6-92ca36d3d4e9/iso-8253-1-1989)

[92ca36d3d4e9/iso-8253-1-1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3df20d-db72-4708-88d6-92ca36d3d4e9/iso-8253-1-1989)

L'ISO 8253 comprendra les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques*:

- *Partie 1: Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse*
- *Partie 2: Audiométrie en champ acoustique avec signaux à sons purs et à bandes étroites*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 8253 est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

## Introduction

La présente Norme internationale fixe les exigences et les procédures relatives à l'exécution des essais audiométriques fondamentaux, dans lesquels des sons purs sont présentés aux sujets soumis à l'essai en utilisant des écouteurs ou des ossivateurs. Les méthodes d'essais électrophysiologiques ne sont pas incluses. Les procédures relatives à l'audiométrie liminaire pour la préservation de l'ouïe sont données dans l'ISO 6189. Dans la mesure du possible, les deux Normes internationales ont été harmonisées.

Plusieurs facteurs interviennent dans l'obtention d'une mesure fiable de l'audition. La CEI 645 spécifie les exigences applicables aux audiomètres. Il est essentiel que l'appareillage audiométrique en service soit vérifié et que son étalonnage soit maintenu. La présente partie de l'ISO 8253 présente les grandes lignes d'un plan d'étalonnage. Pour éviter que le signal d'essai ne soit masqué par le bruit ambiant dans la salle des tests audiométriques, les niveaux du bruit ambiant ne doivent pas dépasser certaines valeurs, selon la méthode de présentation des signaux au sujet testé, c'est-à-dire par un écouteur ou par un ossivateur. La présente partie de l'ISO 8253 prescrit les niveaux de pression acoustique maximaux admissibles du bruit ambiant qui ne doivent pas être dépassés lorsque des niveaux liminaires d'audition aussi bas que 0 dB doivent être mesurés. Elle indique les niveaux de pression acoustique maximaux du bruit ambiant qui sont admissibles lorsque d'autres niveaux liminaires d'audition minimaux doivent être mesurés. Elle décrit des méthodes pour déterminer des niveaux liminaires d'audition par audiométrie liminaire totale en conduction aérienne et en conduction osseuse. En ce qui concerne l'audiométrie de repérage, seules des méthodes d'audiométrie en conduction aérienne sont décrites.

L'audiométrie peut être exécutée à l'aide:

- a) d'un audiomètre manuel;
- b) d'un audiomètre automatique enregistreur;
- c) d'un appareillage audiométrique piloté par ordinateur.

Des méthodes d'audiométrie liminaire sont données pour ces trois types de présentation des signaux. En ce qui concerne l'audiométrie de repérage, seules sont présentées les méthodes faisant appel à un audiomètre manuel ou piloté par ordinateur.

Les méthodes sont applicables à une majorité d'adultes et d'enfants. D'autres procédures peuvent donner des résultats équivalents à ceux obtenus selon les procédures spécifiées dans la présente partie de l'ISO 8253. Pour les très jeunes, les personnes âgées ou malades, certaines modifications des méthodes recommandées seront vraisemblablement requises. Ceci peut entraîner un mesurage moins précis de l'audition.

Page blanche

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

ISO 8253-1:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e3dfa20d-db72-4708-88d6-92ca36d3d4e9/iso-8253-1-1989>

# Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques —

## Partie 1:

## Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8253 prescrit les méthodes et les exigences de l'audiométrie liminaire tonale en conduction aérienne et en conduction osseuse. En ce qui concerne l'audiométrie de repérage, seules sont décrites ici les méthodes audiométriques liminaires tonales en conduction aérienne. Il est possible que ces procédures ne conviennent pas à certaines populations, par exemple aux très jeunes enfants.

Certaines méthodes audiométriques doivent être exécutées à des niveaux dépassant les niveaux liminaires d'audition des sujets soumis à l'essai. Ces essais et d'autres essais ne sont pas décrits dans la présente partie de l'ISO 8253.

Ni les méthodes et les exigences relatives à l'audiométrie vocale et aux cas où les sons sont présentés par hauts-parleurs, ni les techniques d'audiométrie électrophysiologique ne sont spécifiées. L'audiométrie liminaire en conduction aérienne pour les besoins de la préservation de l'ouïe est décrite dans l'ISO 6189.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8253. Au moment de la publication de cette partie de l'ISO 8253, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette partie de l'ISO 8253 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 389 : 1985, *Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction aérienne.*

ISO 7566 : 1987, *Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs en conduction osseuse.*

CEI 225 : 1966, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.*

CEI 303 : 1970, *Coupleur de référence provisoire de la CEI pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.*

CEI 318 : 1970, *Une oreille artificielle de la CEI, à large bande, pour l'étalonnage des écouteurs utilisés en audiométrie.*

CEI 373 : 1971, *Un coupleur mécanique de la CEI destiné à l'étalonnage des ossivibrateurs ayant une surface de contact spécifiée, appliqués avec une force statique spécifiée.*

CEI 645 : 1979, *Audiomètres.*

CEI 651 : 1979, *Sonomètres.*

CEI 804 : 1985, *Sonomètres intégrateurs moyens.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8253, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 conduction aérienne:** Transmission du son à l'oreille interne par l'intermédiaire de l'oreille externe et de l'oreille moyenne.

**3.2 coupleur acoustique:** Cavité de volume et de forme spécifiés, utilisée pour l'étalonnage d'un écouteur avec un microphone étalonné pour mesurer la pression acoustique développée dans la cavité.

NOTE — Un coupleur acoustique est spécifié dans la CEI 303.

**3.3 oreille artificielle:** Dispositif utilisé pour l'étalonnage d'un écouteur et présentant à l'écouteur une impédance acoustique équivalente à l'impédance présentée par l'oreille humaine moyenne. Il est équipé d'un microphone étalonné pour mesurer la pression acoustique engendrée par l'écouteur.

NOTE — Une oreille artificielle est spécifiée dans la CEI 318.

**3.4 conduction osseuse:** Transmission du son à l'oreille interne essentiellement par vibration mécanique des os crâniens.

**3.5 ossivibrateur:** Transducteur électromécanique destiné à produire la sensation d'audition en faisant vibrer les os crâniens.

**3.6 coupleur mécanique:** Dispositif destiné à présenter une impédance mécanique spécifiée à un vibreur appliqué avec une force statique spécifiée et équipé d'un transducteur mécano-électrique pour permettre de déterminer le niveau de la force vibratoire à la surface de contact entre le vibreur et le coupleur mécanique.

NOTE — Un coupleur mécanique est spécifié dans la CEI 373.

**3.7 sujet otologiquement normal:** Personne en état normal de santé, exempte de signes ou de symptômes d'affections otologiques, sans cérumen dans le conduit auditif externe et qui n'a pas été antérieurement exposée au bruit de façon excessive.

**3.8 seuil d'audition:** Niveau minimal de pression acoustique ou de force vibratoire pour lequel, dans des conditions spécifiées, un sujet donne un pourcentage pré-établi de réponses de détection correctes lors d'essais répétés.

**3.9 niveau équivalent de pression acoustique liminaire** (écoute monaurale avec écouteur): Pour une oreille donnée, à une fréquence spécifiée, pour un type d'écouteur spécifié et pour une force d'application donnée de l'écouteur sur l'oreille humaine, niveau de pression acoustique produit par l'écouteur sur une oreille artificielle ou un coupleur spécifié, lorsque l'écouteur est alimenté par la tension qui correspond au seuil d'audition de l'oreille en question lorsque cet écouteur est appliqué sur elle.

**3.10 niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire (RETSPL):** À une fréquence spécifiée, valeur modale des niveaux équivalents de pression acoustique liminaire d'un nombre suffisamment grand d'oreilles de sujets otologiquement normaux des deux sexes, âgés de 18 ans à 30 ans compris, exprimant le seuil d'audition dans un coupleur acoustique ou une oreille artificielle spécifiés pour un type d'écouteur spécifié.

**3.11 niveau équivalent de force liminaire** (écoute monaurale): Pour une oreille donnée, à une fréquence spécifiée, pour une configuration donnée d'ossivibrateur et pour une force d'application donnée de l'ossivibrateur sur l'apophyse mastoïde de l'os temporal humain, niveau de force vibratoire développé par l'ossivibrateur sur un coupleur mécanique spécifié, lorsque l'ossivibrateur est excité par la tension qui correspondrait au seuil d'audition si l'ossivibrateur était appliqué sur l'apophyse mastoïde de l'os temporal considérée.

**3.12 niveau de référence équivalent de force liminaire (RETFL):** À une fréquence spécifiée, valeur moyenne des niveaux équivalents de force liminaire d'un nombre suffisamment grand d'oreilles de sujets otologiquement normaux des deux sexes âgés de 18 ans à 30 ans compris, exprimant le seuil d'audition dans un coupleur mécanique spécifié pour un type d'ossivibrateur spécifié.

**3.13 niveau d'audition d'un son pur** (à une fréquence spécifiée, pour un type spécifique de transducteur appliqué de façon spécifiée): Différence entre le niveau de pression acoustique (ou le niveau de la force vibratoire) d'un son pur, produit par le transducteur dans une oreille artificielle ou un coupleur acoustique spécifié (ou un coupleur mécanique) et le niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire approprié (ou le niveau de référence équivalent de force liminaire).

**3.14 niveau liminaire d'audition d'une oreille donnée** (à une fréquence spécifiée et pour un type spécifié de transducteur): Seuil d'audition à cette fréquence, exprimé comme niveau d'audition.

**3.15 effet d'occlusion:** Modification (généralement accroissement) du niveau d'un signal transmis à l'oreille interne par conduction osseuse quand un écouteur ou un bouchon d'oreille est placé sur le (ou à l'entrée du) conduit auditif externe, créant ainsi un volume d'air clos dans l'oreille externe. L'effet est maximal aux fréquences basses.

**3.16 masquage:**

(1) Processus par lequel le seuil d'audition d'une oreille donnée à un son particulier est augmenté par la présence d'un autre son (masquant).

(2) Augmentation résultante du niveau liminaire d'audition d'une oreille donnée, exprimée en décibels.

**3.17 niveau de masquage effectif d'une bande de bruit:** Un niveau égal au niveau d'audition d'un son pur — dont la fréquence coïncide avec la fréquence médiane de la bande de bruit — de laquelle le seuil d'audition du son pur est augmenté en présence de la bande de bruit de masque.

NOTE — Il est spécifié dans la CEI 645 que les niveaux de masquage de bandes étroites de bruit doivent être étalonnés en termes de niveaux de masquage effectif.

**3.18 niveau liminaire vibrotactile:** Niveau de force vibratoire ou de pression acoustique pour lequel un sujet donne un pourcentage prédéterminé de réponses correctes de détection lors d'essais répétés, par sensation vibratoire sur la peau.

**3.19 audiomètre à sons purs:** Instrument électro-acoustique équipé d'écouteurs et fournissant des sons purs à des fréquences spécifiées et à des niveaux de pression acoustique connus. De plus, l'audiomètre peut être équipé d'un ou de plusieurs ossivibrateurs ou de dispositifs de masquage.

**3.20 audiomètre manuel:** Audiomètre à sons purs dans lequel la présentation des signaux, la sélection de la fréquence et du niveau d'audition ainsi que l'enregistrement des résultats sont exécutés manuellement.

**3.21 audiomètre piloté par ordinateur:** Audiomètre dans lequel la méthode d'essai est pilotée par un ordinateur. Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 8253, on entend par ordinateur tout dispositif électronique qui permet la commande programmée d'une méthode d'essai.

**3.22 audiomètre automatique enregistreur:** Audiomètre dans lequel les variations du niveau d'audition sont commandées par les sujets et sont enregistrées automatiquement.

**3.23 audiomètre à balayage de fréquence:** Audiomètre automatique enregistreur à variation de fréquence continue ou par paliers de largeurs largement inférieures à celles des bandes de tiers d'octave.

**3.24 audiométrie de repérage:** Méthode OUI - NON par présentation de sons purs à un niveau fixe appelé niveau de repérage.

**3.25 audiogramme tonal d'un sujet:** Présentation, sous forme d'un graphique ou d'un tableau, en fonction de la fréquence, des niveaux liminaires d'audition des oreilles d'un sujet, déterminés dans des conditions spécifiées et par une méthode précisée.

## 4 Aspects généraux des mesurages audiométriques

### 4.1 Généralités

Les niveaux liminaires d'audition peuvent être déterminés par audiométrie en conduction aérienne et en conduction osseuse. Dans l'audiométrie en conduction aérienne le signal d'essai est présenté au sujet par l'intermédiaire d'écouteurs. Dans l'audiométrie par conduction osseuse, le signal d'essai est présenté par l'intermédiaire d'un ossivibrateur placé sur l'apophyse mastoïde de l'os temporal ou sur le front du sujet. Il est recommandé de commencer la détermination des niveaux liminaires d'audition par des mesurages en conduction aérienne et de continuer ensuite par des mesurages en conduction osseuse. Les niveaux liminaires d'audition peuvent être déterminés à l'aide de sons d'essai de fréquences fixes (audiométrie à fréquences fixes) ou d'un signal d'essai dont la fréquence varie avec le temps, conformément à un taux préétabli de variation (audiométrie à balayage de fréquence). Les méthodes d'audiométrie à fréquences fixes sont données à l'article 6 et l'audiométrie à balayage de fréquence est décrite à l'article 7. Dans les mesurages en conduction aérienne et en conduction osseuse, les niveaux liminaires d'audition des deux oreilles doivent être déterminés séparément. Dans des conditions spécifiées, le bruit de masque doit être appliqué à l'oreille non testée (oreille contralatérale). Le bruit de masque est présenté à cette oreille par un écouteur supra-aural, circum-aural ou de type à insertion. Il n'existe pas actuellement de norme d'étalonnage des écouteurs circum-auraux ou à insertion.

### 4.2 Zéro normal de référence pour l'étalonnage de l'appareillage audiométrique

Le zéro normal de référence pour les audiomètres en conduction aérienne est donné dans l'ISO 389 et l'ISO 389/Add. 1 et Add. 2, et, pour les audiomètres en conduction osseuse, dans l'ISO 7566 en termes de niveaux de référence équivalents de pression acoustique ou de force liminaire, à des fréquences spécifiées. Différentes valeurs du niveau de référence équivalent de force liminaire sont disponibles pour différents emplacements de l'ossivibrateur, c'est-à-dire sur l'apophyse mastoïde

de l'os temporal ou sur le front. L'ISO 7566 : 1987, annexe C, donne des valeurs concernant l'emplacement sur l'apophyse mastoïde de l'os temporal et indique, en annexe, les différences correspondantes pour l'emplacement du vibreur sur le front.

### 4.3 Exigences relatives à l'appareillage audiométrique

Les audiomètres doivent être fabriqués conformément aux spécifications de la CEI 645 et étalonnés conformément aux spécifications de l'ISO 389 et de l'ISO 7566.

### 4.4 Opérateur habilité

Par opérateur habilité, on entend une personne qui a suivi une formation appropriée consacrée à la théorie et à la pratique des essais audiométriques. Cette habilitation peut être spécifiée par des autorités nationales ou par d'autres organismes appropriés. Dans la présente partie de l'ISO 8253, on considère l'hypothèse que les essais seront seulement effectués ou supervisés par un opérateur habilité.

NOTE — Il convient que l'opérateur décide des aspects suivants de l'essai audiométrique, non spécifiés en détail dans la présente partie de l'ISO 8253:

- Quelle est la première oreille à tester (normalement, l'oreille considérée comme la plus sensible)?
- Un masquage est-il requis?
- Les réponses du sujet correspondent-elles aux signaux d'essai?
- Des événements sonores extérieurs ou le comportement du sujet ou ses réponses peuvent-ils invalider les essais?
- Faut-il interrompre les essais, les terminer ou les recommencer tous ou en partie?

### 4.5 Durée des essais

Il faut prendre soin de ne pas fatiguer inutilement le sujet, car il peut y avoir de plus en plus de difficultés à obtenir des résultats fiables, si l'on n'accorde pas de pause au sujet après environ 20 min d'essai.

### 4.6 Conditions relatives à l'environnement des essais audiométriques

Les niveaux de pression acoustique du bruit ambiant dans une salle d'audiométrie ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées à l'article 11.

Le sujet et l'opérateur doivent être assis confortablement pendant les essais audiométriques et ne doivent être ni dérangés, ni distraits par des événements extérieurs ou par des personnes présentes à proximité.

Dans la salle d'audiométrie, la température de l'air doit être comprise dans la gamme autorisée par les autorités locales pour les locaux à usage de bureaux. La salle d'audiométrie doit permettre un renouvellement suffisant de l'air.

Lorsqu'on utilise un audiomètre manuel, le sujet doit être clairement visible de l'opérateur mais ne doit pouvoir voir ni les modi-

fications de réglage de l'audiomètre, ni le déclenchement ou l'interruption des sons d'essai. Dans le cas d'un audiomètre automatique enregistreur, le mécanisme d'enregistrement ne doit pas être visible par le sujet.

Lorsque l'essai est conduit de l'extérieur de la salle d'audiométrie, le sujet doit être surveillé par une fenêtre en verre ou par un système de télévision en circuit fermé. La surveillance acoustique du sujet devrait être assurée.

## 5 Préparation et instruction des sujets avant les essais audiométriques et mise en place des transducteurs

### 5.1 Préparation des sujets

Une exposition récente au bruit peut causer une élévation temporaire des niveaux liminaires d'audition. Pour cette raison, une exposition à des bruits intenses devrait être évitée avant les essais audiométriques ou devrait être notée. Les sujets devraient être présents au moins 5 min avant les essais de façon à éviter des erreurs dues à une fatigue physique excessive.

Normalement, l'essai audiométrique est précédé d'un examen otoscopique effectué par une personne qualifiée. Si du cérumen obstrue le(s) conduit(s) auditif(s) externe(s), il doit être enlevé et l'audiométrie peut être reportée après un délai suffisant. Il faudrait également vérifier l'éventualité d'un affaissement des conduits auditifs et prendre des mesures appropriées, si nécessaire.

#### NOTES

1 On peut obtenir des informations préliminaires sur le type et le degré de perte d'audition ainsi que sur les exigences de masquage en effectuant des essais avec des diapasons.

2 Les qualifications d'un opérateur habilité peuvent être spécifiées par les autorités nationales ou par d'autres organisations appropriées.

### 5.2 Instruction des sujets

Pour obtenir des résultats fiables, il est indispensable que les instructions nécessaires au déroulement des essais soient données de façon non équivoque et qu'elles soient pleinement comprises par le sujet.

Les instructions doivent être exprimées dans un langage accessible au sujet et doivent normalement indiquer :

- a) le mode de réponse;
- b) l'obligation de répondre chaque fois que le son est perçu dans l'une ou l'autre oreille, aussi faible soit-il;
- c) la nécessité de répondre aussitôt que le son est perçu et d'arrêter de répondre aussitôt que le son disparaît;
- d) l'ordre général de présentation des sons;
- e) l'oreille essayée en premier.

Le mode de réponse du sujet doit être clairement identifiable pour indiquer l'apparition et l'extinction du son. Des exemples de réponses communément utilisées sont :

- a) presser et relâcher un commutateur;
- b) lever et abaisser un doigt ou une main.

On doit préciser également aux sujets d'éviter tout mouvement inutile générateur de bruits parasites. Après ces instructions, il faut demander au sujet s'il a compris. Le sujet doit être informé qu'il peut interrompre l'essai de lui-même en cas de malaise. S'il y a le moindre doute, il faut répéter les instructions.

### 5.3 Positionnement des transducteurs

Les mesures suivantes doivent être prises avant de commencer les essais : les lunettes et les ornements de tête, si nécessaire, et les appareils de correction auditive doivent être enlevés. Les cheveux doivent être écartés de l'espace entre la tête et les transducteurs, c'est-à-dire les écouteurs et les ossivibrateurs, si possible. Les transducteurs doivent être ajustés par l'opérateur en vue d'assurer leur position convenable et il faut demander alors au sujet de ne plus y toucher. L'essai ne doit pas commencer immédiatement après le positionnement et l'ajustement des transducteurs. L'ouverture acoustique d'un écouteur doit être en face de l'entrée du conduit auditif externe. L'ossivibrateur doit être placé de façon à assurer la surface de contact la plus large possible avec le crâne. En cas de positionnement sur l'apophyse mastoïde de l'os temporal, le vibreur doit être placé derrière la pavillon aussi près que possible de celui-ci, mais sans le toucher.

## 6 Détermination du niveau liminaire d'audition en conduction aérienne par audiométrie à fréquences fixes

### 6.1 Généralités

Pour l'essai audiométrique on peut utiliser un audiomètre manuel, un audiomètre automatique enregistreur ou un audiomètre piloté par ordinateur. Les méthodes correspondantes sont décrites en 6.2, 6.3 et 6.4.

La présentation des sons d'essai lorsque l'audiomètre est manœuvré manuellement doit être effectuée par ordre croissant à partir de 1 000 Hz, suivi par les fréquences inférieures dans l'ordre décroissant. Une répétition de l'essai doit être effectuée à 1 000 Hz sur la première oreille testée.

Il peut se produire des sensations vibrotactiles aux basses fréquences et aux niveaux d'audition élevés; en conséquence, il faut prendre garde à ce que ces sensations ne soient pas interprétées comme des sensations auditives.

De préférence, il convient que les audiomètres automatiques enregistreurs et les audiomètres pilotés par ordinateur délivrent des sons d'essai suivant le même ordre qu'en audiométrie manuelle.

## 6.2 Détermination du niveau liminaire d'audition par audiométrie manuelle

### 6.2.1 Présentation et interruption des sons d'essai

Le son d'essai doit être continu et présenté pendant 1 s à 2 s. Lorsque le sujet répond, l'intervalle entre les présentations des sons doit être varié mais sans devenir plus court que la durée du son d'essai. Sauf indication contraire, cette méthode de présentation est la méthode de référence dans la présente partie de l'ISO 8253.

NOTE — On utilise quelquefois un autre stimulus consistant en sons pulsés automatiquement. Cependant, on ne dispose pas actuellement de données de corrélation. Il convient d'indiquer l'utilisation d'un tel stimulus sur l'audiogramme.

### 6.2.2 Familiarisation initiale

Avant la détermination du seuil d'audition du sujet, celui-ci doit être familiarisé avec la tâche en lui présentant un signal d'intensité suffisante pour évoquer une réponse précise. L'étape de familiarisation permet à l'opérateur de s'assurer que le sujet comprend et peut effectuer la tâche de réponse.

NOTE — On peut suivre la méthode suivante de familiarisation:

- présenter un son de 1 000 Hz au niveau d'audition clairement audible, par exemple 40 dB pour un sujet normal soumis à l'essai;
- réduire le niveau du son par pas de 20 dB jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de réponse;
- augmenter le niveau du son par pas de 10 dB jusqu'au moment où le sujet répond;
- présenter de nouveau le son au même niveau.

Si les réponses sont compatibles avec la présentation des sons, la familiarisation est terminée. Sinon il convient de répéter le processus de familiarisation. Après un deuxième échec, il convient de répéter les instructions.

Ces procédures peuvent ne pas être applicables dans les cas de surdité profonde.

### 6.2.3 Mesurage du niveau liminaire d'audition sans et avec masquage

En 6.2.3.1 sont décrites les méthodes relatives aux essais sans masquage de l'oreille non testée. En 6.2.3.2 figurent les méthodes d'essai avec masquage. Les méthodes de calcul du niveau liminaire d'audition sont données en 6.2.4.

#### 6.2.3.1 Méthodes d'essai sans masquage

Deux méthodes d'essai audiométrique sont spécifiées avec un audiomètre manuel: la méthode par encadrement et la méthode ascendante. Ces méthodes diffèrent seulement par l'ordre de présentation des niveaux des sons d'essai au sujet.

Dans la méthode ascendante, les sons consécutifs sont présentés à des niveaux ascendants, jusqu'au moment où le sujet répond.

Dans la méthode par encadrement, des sons consécutifs sont présentés avec des niveaux ascendants, jusqu'au moment où le sujet répond, après quoi les sons sont présentés avec des niveaux décroissants.

Lorsqu'elles sont exécutées correctement, les deux méthodes donnent pratiquement les mêmes niveaux liminaires d'audition.

Les mesurages effectués par la méthode ascendante diffèrent de ceux réalisés par la méthode par encadrement seulement dans la phase 2 du mode opératoire décrit ci-dessous.

#### Phase 1

Présenter le premier son d'essai à un niveau qui est de 10 dB en-dessous du niveau minimal auquel le sujet a répondu pendant la session de familiarisation. Chaque fois que le sujet ne répond pas à un son d'essai, augmenter le niveau du son d'essai par pas de 5 dB jusqu'au moment où le sujet répond.

#### Phase 2

##### Méthode ascendante

Après la réponse, diminuer le niveau par pas de 10 dB jusqu'à disparition de la réponse et commencer une nouvelle série ascendante. Continuer jusqu'à ce que trois réponses sur un maximum de cinq séries ascendantes se produisent au même niveau.

Si, en employant la méthode ascendante, moins de trois réponses sur cinq séries ascendantes (ou moins de deux réponses sur trois séries ascendantes pour la méthode abrégée) ont été obtenues au même niveau, présenter un son d'essai à 10 dB au-dessus du niveau de la dernière réponse. Répéter ensuite le mode opératoire.

Il a été montré qu'une version abrégée de la méthode ascendante donne des résultats presque équivalents et peut convenir dans certains cas. Dans cette version abrégée, continuer l'essai jusqu'à ce qu'au moins deux réponses sur trois séries ascendantes se produisent au même niveau.

##### Méthode par encadrement

Après la réponse, accroître le niveau du son d'essai de 5 dB et commencer une série descendante, pendant laquelle le niveau du son sera diminué par pas de 5 dB au maximum jusqu'au moment où il n'y a plus de réponse. Diminuer alors le niveau du son d'essai à nouveau de 5 dB et commencer la nouvelle série ascendante à partir de ce niveau. On devrait continuer de cette façon jusqu'à ce que trois séries ascendantes et trois séries descendantes soient réalisées.

Des versions abrégées de la méthode par encadrement peuvent être appropriées dans certains cas. Elles consistent en l'omission de la diminution de 5 dB après le moment où aucune réponse n'est obtenue ou en exigeant seulement deux séries ascendantes et deux séries descendantes, pourvu que la différence entre les quatre niveaux minimaux de réponses ne soit pas supérieure à 5 dB.

**Phase 3**

Passer à la fréquence d'essai suivante en commençant à un niveau estimé audible, comme indiqué par les réponses précédentes, et répéter la phase 2. Balayer toutes les fréquences d'essai sur une oreille.

NOTE — Pour chaque fréquence, la familiarisation ou une forme abrégée de celle-ci peut être répétée.

Enfin, refaire le mesurage à 1 000 Hz. Si les résultats à 1 000 Hz du mesurage répété sur une oreille concordent à 5 dB ou moins avec les premières mesures pour la même oreille, passer à l'autre oreille. Si une amélioration de 10 dB ou plus du niveau liminaire d'audition est discernable, essayer de nouveau aux autres fréquences, dans le même ordre, jusqu'à l'obtention d'une concordance à 5 dB ou moins.

**Phase 4**

Continuer jusqu'à ce que les deux oreilles aient été testées.

**6.2.3.2 Méthodes d'essai avec masquage**

Pour éviter que le son d'essai ne soit perçu dans l'oreille non testée, il peut être nécessaire d'appliquer un bruit de masque à cette dernière. Pour la méthode décrite ci-dessous, le signal de bruit de masque est délivré par un écouteur supra-aural.

Bien que les méthodes utilisées et le choix du niveau de bruit de masque soient, dans une grande mesure, fonction de l'expérience, la méthode suivante est recommandée pour déterminer le niveau liminaire d'audition avec masquage.

**Phase 1**

Présenter un son d'essai à l'oreille testée, à un niveau égal au niveau liminaire d'audition sans masquage. Présenter le bruit de masque à l'oreille non testée, à un niveau de masquage effectif égal au niveau liminaire d'audition de l'oreille non testée. Augmenter son niveau jusqu'au moment où le son d'essai devient inaudible ou jusqu'à ce qu'il soit supérieur au niveau du son d'essai.

**Phase 2**

Si le son demeure audible avec un niveau de bruit égal au niveau du son d'essai, considérer qu'il s'agit du niveau liminaire d'audition. Si le son est masqué, augmenter son niveau jusqu'à ce qu'il redevienne audible.

**Phase 3**

Augmenter le niveau du bruit de 5 dB. Si le son d'essai est inaudible, augmenter le niveau du son d'essai jusqu'au moment où le son redevient audible. Répéter cette procédure jusqu'au moment où le son d'essai reste audible bien que le niveau du bruit de masque ait été augmenté de plus de 10 dB. Ce niveau de masquage — c'est-à-dire le niveau au-dessus duquel aucune autre augmentation du niveau du son d'essai n'a été nécessaire pour son audibilité — est le niveau de masquage correct et cette méthode devrait avoir conduit au niveau liminaire d'audition correct pour la fréquence d'essai considérée. Noter le niveau de masquage correct.

NOTES

1 Il s'agit de la méthode de recherche d'un plateau. Dans certains cas où le plateau est petit, la méthode ci-dessus peut donner des résultats erronés.

2 Le bruit de masque peut également masquer le son d'essai dans l'oreille testée. Ce phénomène, appelé surmasquage peut être réduit en présentant le bruit de masque par un écouteur à insertion. Il n'existe pas actuellement de norme d'étalonnage pour les écouteurs à insertion.

**6.2.4 Calcul du niveau liminaire d'audition**

Les niveaux limbaires d'audition à chaque fréquence et pour chaque oreille doivent être déterminés conformément aux procédures suivantes, selon la méthode de mesurage utilisée.

**6.2.4.1 Détermination lorsque la méthode ascendante a été employée.**

Pour chaque oreille et à chaque fréquence, déterminer le niveau minimal pour lequel on a obtenu des réponses dans plus de la moitié des séries ascendantes. Ce niveau est le niveau liminaire d'audition.

NOTE — Si les niveaux inférieurs de réponse diffèrent de plus de 10 dB d'une fréquence donnée, l'essai devrait être considéré de fiabilité douteuse et être répété. Il convient de noter ceci sur l'audiogramme.

**6.2.4.2 Détermination lorsque la méthode par encadrement a été employée**

Pour chaque oreille et à chaque fréquence, calculer la moyenne des niveaux inférieurs de réponse dans les séries ascendantes. À nouveau, pour chaque oreille et pour chaque fréquence, calculer la moyenne des niveaux inférieurs de réponse dans les séries descendantes. Déterminer la valeur moyenne des deux moyennes ainsi obtenues pour chaque fréquence et chaque oreille. Cette valeur moyenne, arrondie au décibel entier le plus proche, est considérée comme le niveau liminaire d'audition pour cette fréquence et cette oreille.

NOTE — Si les niveaux inférieurs de réponse dans les séries ascendantes s'écartent de plus de 10 dB les uns des autres et/ou si les niveaux inférieurs de réponse dans les séries descendantes s'écartent de plus de 10 dB les uns des autres, il convient de répéter l'essai.

**6.3 Détermination du niveau liminaire d'audition avec un audiomètre automatique enregistreur**

Fréquemment, les audiomètres automatiques enregistreurs n'ont pas de possibilité de masquage et la présente méthode est donc limitée aux recommandations pour l'audiométrie en conduction aérienne et pour les cas où il n'y a pas de nécessité de masquage.

**6.3.1 Présentation des sons d'essai**

Les sons d'essai peuvent être présentés de façon soit pulsée, soit continue. Il est préférable d'utiliser des sons pulsés pour la détermination du seuil d'audition. Lorsqu'on utilise à la fois des sons pulsés et continus, il faut présenter en premier les sons pulsés.

## NOTES

- 1 Les caractéristiques temporelles du son pulsé sont spécifiées dans la CEI 645.
- 2 Les sons continus sont utilisés seulement pour certains buts audiologiques spécialisés.

**6.3.2 Familiarisation**

Avant de procéder aux mesurages du niveau liminaire d'audition, la familiarisation du sujet avec les sons d'essai et la tâche de réponse doivent être effectuées :

- a) mettre en marche le système d'atténuation, mais pas nécessairement le mécanisme enregistreur, à la première fréquence d'essai (1 000 Hz);
- b) observer l'exécution de la tâche par le sujet pendant 20 s à 30 s pour savoir si le sujet a compris les instructions; dans l'affirmative, mettre en route le mécanisme enregistreur; dans la négative, répéter les instructions.

**6.3.3 Mesurages du niveau liminaire d'audition**

Lorsque le mécanisme enregistreur a été mis en route, l'essai doit être poursuivi jusqu'au moment où les deux oreilles ont été testées une fois.

**6.3.4 Calcul du niveau liminaire d'audition**

La procédure suivante doit être appliquée aux résultats de l'essai:

- a) ignorer la première inversion suivant un changement de fréquence et toute inversion associée à une course du tracé d'amplitude inférieure à 3 dB;
- b) calculer la moyenne des crêtes et la moyenne des creux du tracé pour une fréquence et une oreille données;
- c) déterminer la moyenne des deux moyennes obtenues en b); cette valeur moyenne, arrondie au décibel entier le plus proche, est le niveau liminaire d'audition pour cette fréquence et pour cette oreille.

## NOTES

- 1 Il convient de considérer la fiabilité d'un enregistrement audiométrique comme douteuse et de répéter l'enregistrement si l'une quelconque des conditions suivantes s'applique:
  - il reste moins de six inversions après a);
  - les crêtes diffèrent de plus de 10 dB entre elles et/ou les creux diffèrent de plus de 10 dB entre eux.
- 2 Lorsque les courses du tracé sont régulières, des résultats très proches de ceux obtenus par la procédure décrite ci-dessus peuvent être obtenus plus simplement en faisant une «moyenne visuelle».
- 3 En général, une différence existe entre les niveaux limbaires d'audition obtenus par audiométrie manuelle et ceux obtenus avec des audiomètres automatiques. Dans la présente partie de l'ISO 8253, cette différence est considérée égale à 3 dB, les niveaux limbaires d'audition obtenus avec les audiomètres automatiques étant inférieurs à ceux obtenus par audiométrie manuelle, en utilisant des pas de 5 dB.

**6.4 Détermination du niveau liminaire d'audition avec un audiomètre piloté par ordinateur**

La programmation et le fonctionnement de l'appareillage audiométrique piloté par ordinateur doivent être conçus de manière que les résultats soient équivalents à ceux obtenus en appliquant les méthodes décrites dans la présente partie de l'ISO 8253.

**7 Détermination du niveau liminaire d'audition en conduction aérienne à l'aide d'un audiomètre à balayage de fréquence****7.1 Généralités**

Dans l'audiométrie à balayage de fréquence, la gamme de fréquences est balayée automatiquement à un taux de variation donné, ce taux étant habituellement logarithmique. La direction normale du balayage va des basses fréquences vers les hautes fréquences mais la direction inverse peut également être utilisée.

Les audiomètres à balayage de fréquence n'ont généralement pas de possibilité de masquage et la présente méthode est par conséquent limitée aux recommandations pour l'audiométrie en conduction aérienne et pour les cas où il n'y a pas de nécessité de masquage.

**7.2 Présentation des sons d'essai**

Les sons d'essai peuvent être présentés de façon pulsée ou continue. Il est préférable d'utiliser des sons pulsés pour la détermination du niveau liminaire d'audition. Lorsqu'on utilise à la fois des sons pulsés et continus, il faut présenter en premier les sons pulsés.

**7.3 Familiarisation**

Avant de procéder aux mesurages du niveau liminaire d'audition, la familiarisation suivante du sujet avec les sons d'essai et la tâche de réponse doivent être effectuées :

- a) mettre en marche le système d'atténuation, mais non le mécanisme d'enregistrement, à l'extrémité inférieure de la gamme de fréquences;
- b) observer l'exécution de la tâche par le sujet pendant 20 s à 30 s pour savoir si le sujet a compris les instructions; dans l'affirmative, mettre en route le mécanisme enregistreur; dans la négative, répéter les instructions.

**7.4 Mesurage du niveau liminaire d'audition**

Lorsque le mécanisme enregistreur a été mis en route, l'essai doit être poursuivi jusqu'au moment où les deux oreilles ont été testées.

**7.5 Calcul du niveau liminaire d'audition à une fréquence donnée**

Pour une fréquence donnée, le niveau liminaire d'audition est déterminé à partir du tracé en faisant la moyenne des trois crê-