



## Introduction

La présente section contient des renseignements sur certains aspects médicaux de l'ouïe et de la perte auditive ainsi que des renseignements sur l'audiologie. On y trouvera des explications sur les questions suivantes :



- le son;
- le fonctionnement de l'oreille;
- l'audiologie et l'audiogramme;
- les types de perte auditive et le degré;
- les effets de la perte auditive;
- les moyens permettant de répondre aux besoins des élèves ayant une perte auditive.

L'audiologiste de l'élève est en mesure de répondre aux questions portant sur la perte auditive. Un professeur pour personnes sourdes ou malentendantes, un thérapeute oral ou un orthophoniste peuvent également vous fournir de plus amples renseignements.

## L'audition



### Le son

Le **son** se propage sous forme de vibration invisible engendrée par le mouvement. On mesure le son en fonction de son intensité (l'amplitude) et de sa fréquence (la hauteur tonale).

L'intensité se mesure en décibels (dB). La fréquence d'un son est exprimée en hertz (Hz). La plupart des sons sont composés de fréquences diverses.

Un exemple d'une haute fréquence ou d'un son d'une hauteur tonale élevée est le son produit par un sifflet. Un exemple d'une basse fréquence ou d'une tonalité grave est le bruit produit par un gros tambour.

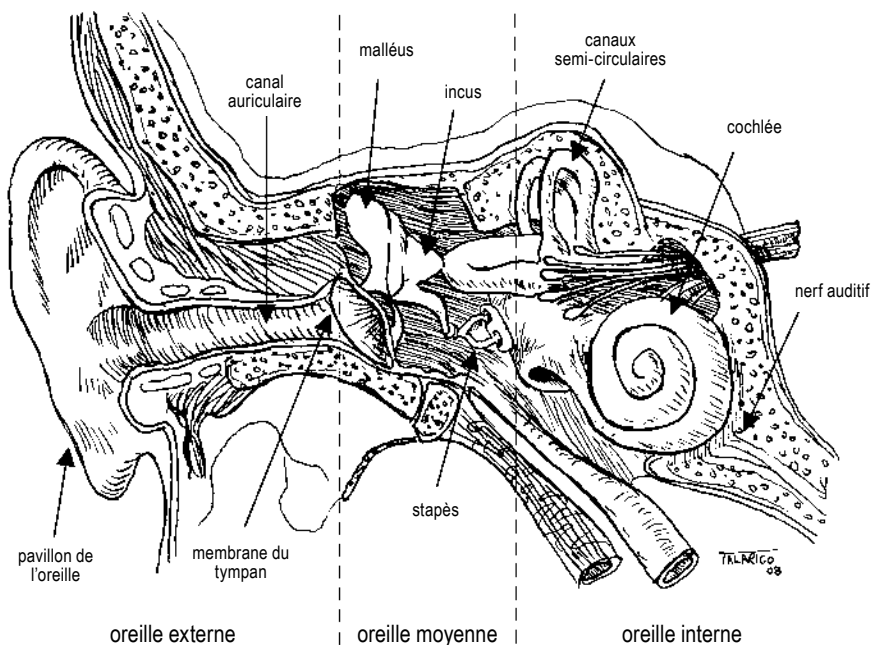
La parole est habituellement composée d'un mélange de sons de trois fréquences : hautes, moyennes et basses. Les sons de consonnes, telles que /p/, /k/ et /s/, ont tendance à être des sons d'une fréquence plus aiguë que certaines voyelles, telles que le son /a/ comme dans le mot *fâcher*.

### L'oreille

L'oreille a deux fonctions principales. Elle reçoit les sons et les convertit en signaux qui sont interprétés par le cerveau. Elle nous aide aussi à garder l'équilibre. Les deux fonctions sont étroitement liées.

Figure 2

### L'oreille

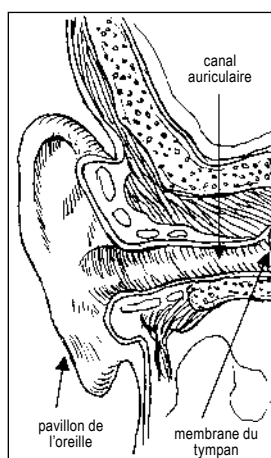


© 2008 Sean Talarico. Adaptation autorisée. [traduction]

L'oreille est composée de trois parties principales dont les suivantes :

- l'oreille externe;
- l'oreille moyenne;
- l'oreille interne.

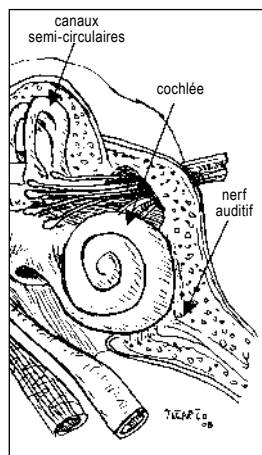
Le son doit traverser les trois parties avant qu'il ne soit détecté par le cerveau. Le cerveau interprète le son et l'identifie. C'est le cerveau qui détermine s'il s'agit de musique, de bruit, d'une voix, d'un klaxon, d'un chien ou d'autres sons.



L'oreille externe



L'oreille moyenne



L'oreille interne

## L'oreille externe

Le son est transmis à l'oreille externe. La partie de l'oreille externe qui est visible s'appelle le pavillon de l'oreille.

L'oreille externe capte les ondes sonores et les transmet à la membrane du tympan le long du canal auditif.

Le tympan (ou la membrane du tympan) est une fine membrane tendue au bout du canal auditif qui sépare l'oreille externe de l'oreille moyenne. Lorsque le son est détecté par le tympan, les ondes sonores le font vibrer, ce qui est analogue à la production du son lorsqu'on frappe la peau d'un tambour à l'aide d'une mailloche.

## L'oreille moyenne

L'oreille moyenne contient trois os qui sont les plus petits du corps humain, chacun étant de la même taille qu'un grain de riz environ. Ensemble, ces os forment ce qu'on appelle les osselets. Les osselets sont composés du *malleus* (le marteau), de l'*incus* (l'enclume) et du *stapès* (l'étrier).

Cette chaîne d'osselets est fixée au tympan d'un bout et à l'oreille interne de l'autre. Les osselets forment un mécanisme de levier qui transmet les sons du tympan à l'oreille interne.

## L'oreille interne

Le crâne abrite l'oreille interne qui est creusée dans le rocher (l'os temporal). Cette partie de l'oreille contient les canaux semi-circulaires, la cochlée et le nerf auditif.

Les canaux semi-circulaires sont des structures osseuses qui contiennent un liquide et assurent le maintien de l'équilibre. Lorsque vous éprouvez un vertige en faisant un tour de manège, c'est en raison du déplacement du liquide des canaux semi-circulaires.



Les tests auditifs se déroulent idéalement dans un milieu d'écoute insonorisé. Consultez un audiologiste pour déterminer ce que l'élève peut et ne peut pas entendre dans le monde réel.

La cochlée est en forme de spirale comme la coquille d'un escargot et contient un liquide. Elle est tapissée de milliers de terminaisons nerveuses minuscules qu'on appelle des cellules ciliées. Ces cellules ciliées sont accordées d'une façon qui est un peu semblable à l'accord des touches d'un piano. Certaines cellules ciliées sont réceptives aux sons graves et d'autres aux sons aigus.

Ces cellules ciliées sont reliées au nerf auditif qui joint la cochlée au cerveau.

## L'audiologie

**Audiologie** est le terme médical qui désigne l'étude et la mesure de l'audition et de la perte auditive.

Un **audiologiste** est un professionnel qualifié qui possède les compétences requises pour évaluer la perte auditive en plus de proposer et de poser des systèmes d'amplifications (p. ex., des appareils auditifs, des systèmes de communications sans fil, des implants cochléaires).

On recommande que les élèves sourds ou malentendants subissent une évaluation audiolinguistique annuelle puisque les pertes auditives ne sont pas toujours stables.

## L'audiogramme

L'**audiogramme** est un graphique qui représente les réactions d'une personne aux sons. On s'en sert pour documenter le son le moins fort qu'une personne peut détecter à différentes fréquences ou hauteurs tonales.

## La fréquence

La fréquence ou la hauteur tonale du son est représentée par les chiffres qui figurent à la partie supérieure de l'audiogramme. Les hauteurs tonales graves paraissent au côté gauche du graphique et les hauteurs tonales aiguës au côté droit, ce qui ressemble à l'ordre des touches du piano en allant des tonalités graves d'un côté du clavier aux tonalités aiguës de l'autre côté. Le sifflement d'un oiseau correspond généralement à une hauteur tonale aiguë, tandis que le grognement d'un chien correspond à une hauteur tonale grave.

Les fréquences incluses dans un audiogramme sont choisies parce qu'elles jouent un rôle important dans l'intelligibilité de la parole.

Divers sons conversationnels ont différentes hauteurs tonales. Il est donc important de connaître le degré d'audition d'une personne sur toute la plage de fréquence. Un bon exemple d'un mot qui contient des sons des

différentes fréquences est le mot « *mousse* ». Le son /m/ est un son grave, le son /ou/ est un son de hauteur moyenne et le son /s/ est un son aigu. Pour entendre le mot au complet, l'audition d'une personne doit pouvoir capter les fréquences dites basses, moyennes et aigües.

## L'intensité

L'intensité ou la sonie d'un son est représentée par les chiffres en colonne qui figurent dans la marge de l'audiogramme. Les chiffres d'une valeur moindre qui paraissent à la partie supérieure représentent les sons doux (-10, 0, 10 décibels [dB]), et les chiffres d'une valeur plus élevée qui figurent à la partie inférieure représentent les sons forts (90, 100, 110 dB).

Une fois l'audiogramme terminé, un audiologiste est en mesure de déterminer le type de perte auditive, son degré et sa configuration (forme).

## Exemples de sons sur l'audiogramme

La figure à la page suivante, « Audiogramme », indique la hauteur tonale et l'intensité de plusieurs sons ambiants ainsi que des sons conversationnels typiques. Voici quelques exemples de sons représentés sur l'audiogramme :

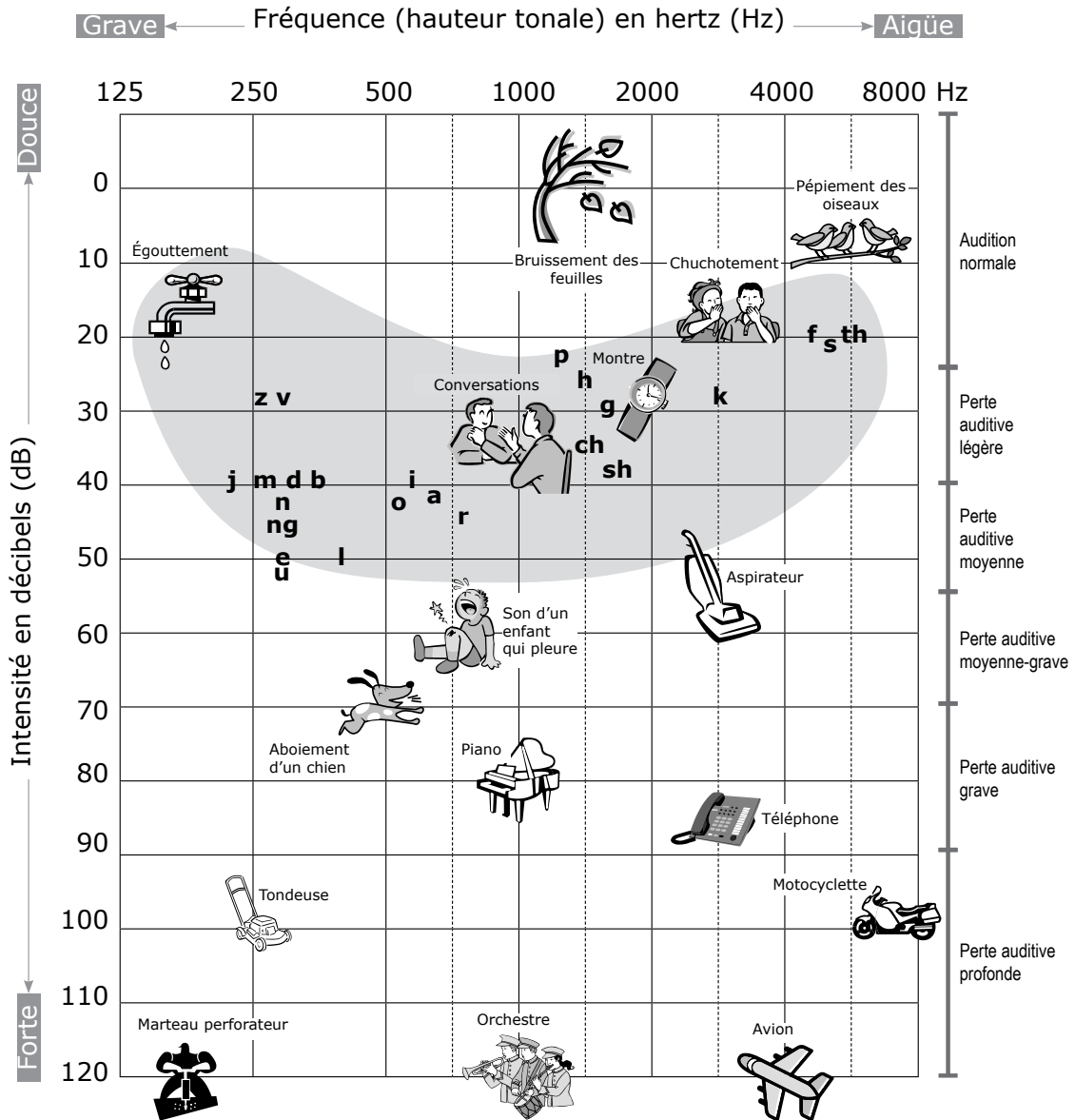
- L'égouttement d'un robinet est un son très grave (185 Hz) et silencieux (15 dB).
- Le pépiement des oiseaux est un son très aigu (6000 Hz) et silencieux (5 dB).
- Les personnes parlant à un niveau conversationnel (c'est-à-dire tous les sons conversationnels) franchissent toutes les hauteurs tonales à des volumes de faibles à moyens (40 à 60 dB).
- Le son du piano est d'une hauteur tonale moyenne (1000 Hz) et de volume fort (80 dB).
- Un avion représente une hauteur tonale aigüe (4000 Hz) et un volume extrêmement fort (120 dB).

La forme représentée par l'ensemble des sons conversationnels de l'audiogramme est communément appelée la banane vocale. La banane vocale indique le seuil de l'intensité et de la hauteur tonale de la plupart des sons conversationnels qui sont produits lorsqu'une personne mène une conversation normale.



Figure 3

### Audiogramme



## La perte

### Les types de perte auditive

#### La perte auditive conductive

Une **perte auditive conductive** se manifeste quand une ou plusieurs structures de l'oreille externe ou moyenne ne fonctionnent pas bien. Par exemple, la perte auditive conductive pourrait être causée par les conditions suivantes :

- une accumulation de cérumen (cire de l'oreille) dans le canal auditif;
- une perforation du tympan;
- du liquide dans l'oreille moyenne (otite moyenne);
- des troubles liés aux osselets de l'oreille moyenne.

Une perte auditive conductive se compare au port de bouchons d'oreille : une personne n'entend que les sons forts. La plupart des types de perte auditive conductive peuvent être corrigés médicalement.



**L'otite moyenne** est un terme médical qui désigne une infection ou une inflammation de l'oreille moyenne. Lorsque cette condition se manifeste, on trouve habituellement, mais pas toujours, un liquide dans l'oreille moyenne. Ce liquide peut être aqueux ou ressembler à du mucus, et peut être associé à une infection.

L'otite moyenne est très fréquente chez les enfants, surtout chez les jeunes enfants, et constitue la cause principale de la perte auditive conductive.

Les symptômes de l'otite moyenne peuvent comprendre ce qui suit :

- de la fièvre;
- une tendance à se tirer l'oreille;
- de l'irritabilité;
- un manque d'attention;
- des douleurs à l'oreille;
- de la difficulté à entendre d'une oreille ou des deux.

Les otites moyennes fréquentes sont préoccupantes en raison des effets à long terme sur la capacité d'une personne à entendre et à traiter les sons, à communiquer et à participer aux activités sociales.

Certaines personnes qui ont une surdité de perception permanente (voir la page suivante) peuvent aussi avoir des otites moyennes et, par conséquent, leur perte auditive peut s'aggraver. On recommande de faire passer un examen auditif aux jeunes enfants qui viennent de suivre un traitement pour une otite moyenne.



Voir l'annexe A pour des renseignements sur les effets possibles d'une perte auditive unilatérale.

Les enfants ayant une perte auditive unilatérale « ont plus de difficultés dans les situations scolaires ou à l'école que les enfants ayant une audition normale. Ils risquent dix fois plus de redoubler et sont cinq fois plus susceptibles d'avoir besoin de ressources éducatives supplémentaires. » (Bowers) [traduction]

## La surdité de perception

Une **surdité de perception** peut être le résultat de troubles liés :

- à la cochlée;
- au nerf auditif;
- aux centres d'audition du cerveau.

Les cellules ciliées endommagées constituent la cause la plus répandue de la surdité de perception. Si elles sont endommagées, les cellules ciliées ne peuvent pas détecter les sons.

La plupart des types de surdité de perception sont irréversibles et ne peuvent être corrigés à l'aide d'une intervention chirurgicale ou de médicaments.

## La perte auditive mixte

Une perte auditive qui est à la fois conductive et de perception est qualifiée de **mixte**. Par exemple, une infection de l'oreille moyenne d'une personne qui est atteinte d'une surdité de perception permanente pourrait aggraver la perte auditive (condition appelée « composante conductive »). Une fois l'otite guérie, la composante conductive se dissipe et la personne en revient à l'état initial d'une surdité de perception

## La perte auditive unilatérale

Lorsque seule une oreille est affectée par une perte auditive, cette condition est qualifiée de **perte auditive unilatérale**.

Une analyse documentaire révèle que certains élèves ayant une perte auditive unilatérale pourraient être à risque et accuser un retard dans la production et l'acquisition du langage ou faire preuve de difficultés sur le plan scolaire. On ignore l'âge précis de l'effet d'une perte unilatérale sur un élève. Bien que certains élèves n'affichent jamais d'effets liés à une perte auditive unilatérale, d'autres pourraient éprouver des difficultés.

## La perte auditive bilatérale

Lorsque les deux oreilles sont affectées par une perte auditive, on la qualifie de **bilatérale**.

## La perte auditive progressive

On entend par **perte auditive progressive**, une perte qui, avec le temps, s'aggrave dans une oreille ou les deux. Des facteurs de risque d'une perte auditive tardive ou progressive sont présents chez certaines personnes (p. ex., une exposition prolongée à un ventilateur mécanique



à la naissance, une hernie diaphragmatique congénitale, un aqueduc du vestibule de grande taille, certains syndromes).

On recommande que les élèves sourds ou malentendants subissent une évaluation audiolgogique annuelle puisque les pertes auditives ne sont pas toujours stables. Un examen annuel aide l'équipe scolaire à détecter des changements de l'acuité auditive et à ajuster les appareils

### Les degrés d'audition

sont les sons les plus doux que les gens peuvent entendre.



Veuillez vous reporter à l'annexe A pour obtenir des renseignements sur les effets de ces pertes auditives.

### Le degré de la perte auditive

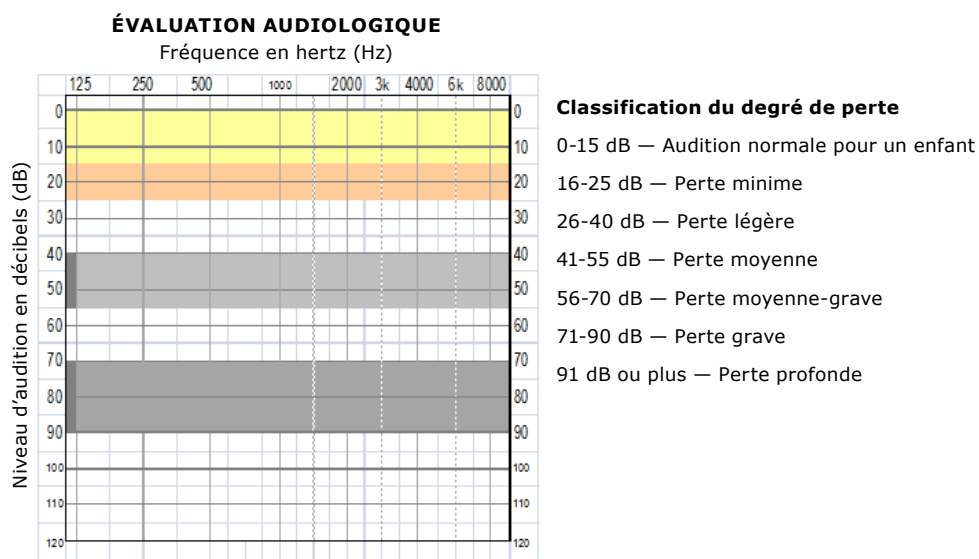
Le niveau de perte auditive d'une personne peut se décrire de deux façons :

- un **niveau d'audition** en décibels (dB);
- une perte auditive minime, légère, moyenne, moyenne-grave, grave ou profonde.

La perte auditive ne s'exprime pas en pourcentage (p. ex., sourd à 60 %).

Le tableau ci-dessous contient les termes utilisés pour décrire le niveau de la perte auditive et les niveaux de décibels correspondants.

Figure 4 **Évaluation audiolgogique**



L'annexe B comporte une illustration de la perte auditive.

## L'audition résiduelle

est la mesure de l'audition utile.

Des exemples de la capacité à entendre d'une personne ayant une déficience auditive sont disponibles en ligne. Recherchez « À quoi ressemble une perte auditive » dans le moteur de recherche de votre choix. Par exemple, les sites Web suivants proposent des simulations de perte auditive :

- [www.phonak.com/fr/fr/perte-auditive/les-signes-de-la-perte-auditive-et-que-faire/hearing-loss-simulation.html](http://www.phonak.com/fr/fr/perte-auditive/les-signes-de-la-perte-auditive-et-que-faire/hearing-loss-simulation.html);
- [www.cliniqueauditive.com/fr/sante-auditive/simulateur-de-perte-auditive](http://www.cliniqueauditive.com/fr/sante-auditive/simulateur-de-perte-auditive);
- <https://successforkidswithhearingloss.com/for-professionals/demonstrations-simulated-listening-with-hearing-loss-devices/>.

La plupart des personnes atteintes d'une perte auditive auront une certaine mesure d'**audition résiduelle**. L'audiologiste, l'orthophoniste, le professeur pour personnes sourdes et malentendantes ou le thérapeute oral pourra donner plus d'informations sur le degré de la perte auditive d'une personne et pourra préciser les sons que celle-ci pourrait entendre et ceux qu'elle pourrait ne pas entendre.

## Les personnes sourdes, malentendantes et devenues sourdes

Selon leurs habiletés en communication et leur appartenance culturelle, on appelle *personnes malentendantes* ou *sourdes* les élèves qui ont une perte auditive. En général, les élèves qui utilisent l'ASL (langage gestuel américain) et qui s'associent aux membres de la communauté des Sourds sur le plan culturel sont considérés comme étant *Sourds*. (On utilise une majuscule pour indiquer qu'il s'agit d'un groupe culturel distinct tout comme on le fait aux mots Français, Anglais ou Espagnol lorsqu'ils renvoient à des personnes.) Habituellement, on qualifie de *malentendants* les élèves ayant une perte auditive mais qui n'ont pas d'appartenance culturelle à la communauté des Sourds.

On appelle *personnes devenues sourdes* les personnes qui étaient entendantes et qui depuis, ont subi une perte auditive à la suite d'une maladie ou d'un accident. Ces personnes choisissent des services de soutien offerts par des organismes pour les Sourds ou les malentendants en fonction du degré de leur perte auditive acquise.

## Les effets de la perte auditive sur la parole et le langage sans intervention

Les élèves dont la **perte auditive est minime ou unilatérale** pourraient :

- ne pas entendre certaines consonnes;
- éprouver des difficultés mineures à apprendre une langue auditive;

Une perte auditive minimale pourrait ne pas causer de difficultés pour une personne adulte, mais elle peut avoir un effet prononcé sur le développement global d'une personne qui en est à l'étape de l'apprentissage de la langue, du développement des habiletés de communication et de l'acquisition des connaissances. En général, plus la perte est importante, plus les difficultés sont importantes.  
(Irwin) [traduction]

- éprouver de la difficulté à entendre de loin ou dans des milieux bruyants.

Les élèves dont la **perte auditive est légère** pourraient :

- ne pas entendre les sons conversationnels de faible intensité;
- éprouver de la difficulté à apprendre par le moyen auditif;
- avoir un retard de parole ou de langage;
- sembler inattentifs.

Les élèves dont la **perte auditive est moyenne** pourraient :

- n'entendre presque aucun son conversationnel à des niveaux d'intensité moyens;
- altérer les sons conversationnels;
- avoir un retard de langage;
- éprouver des difficultés d'apprentissage liées au retard de langage;
- sembler inattentifs;
- devoir se situer à moins de deux mètres du locuteur de sorte à optimiser sa perception sonore.

Les élèves dont la **perte auditive est grave** pourraient :

- n'entendre aucun son conversationnel à des niveaux d'intensité normaux;
- s'exprimer oralement, mais il serait peut-être difficile de les comprendre;
- avoir un retard de langage;
- éprouver des difficultés d'apprentissage liées au retard de langage;
- sembler inattentifs lorsque quelqu'un s'exprime oralement (ils pourraient ne pas se rendre compte qu'une personne parle).

Les élèves dont la **perte auditive est profonde** pourraient :

- n'entendre aucun son conversationnel ou autre;
- éprouver une difficulté extrême de compréhension verbale;
- s'exprimer peu ou pas du tout au moyen de l'expression verbale;
- éprouver des difficultés d'apprentissage liées au retard de langage;
- apprendre à l'aide de signes visuels ou du langage gestuel américain;
- sembler inattentifs lorsque quelqu'un s'exprime oralement (ils pourraient ne pas se rendre compte qu'une personne parle).

## L'amplification

Les appareils d'amplification, tels que les appareils auditifs, les implants cochléaires et les systèmes audio sans fil, aident à répondre aux besoins des élèves ayant une perte auditive. L'objectif de toute technologie auditive est d'améliorer l'intelligibilité de la parole.

Le choix d'une technologie pour un élève est fait en fonction de ses besoins personnels et des observations de l'équipe scolaire, et par l'audiologiste en consultation avec les parents. Lors du processus décisionnel, on prendra en considération les facteurs qui comprennent le type de perte auditive, le degré de la perte auditive et la taille et la forme des oreilles. Lorsqu'une amplification a été recommandée, il est important de s'en servir régulièrement.

Des renseignements sur l'utilisation et les soins des appareils auditifs, des implants cochléaires et des systèmes audio sans fil devraient être fournis à l'équipe de soutien de l'élève. Au fur et à mesure que la technologie évolue, il sera nécessaire d'assurer un échange de renseignements pour appuyer chaque élève. Par exemple, si un élève fait l'acquisition de nouveaux appareils auditifs, il se pourrait qu'une mise à niveau soit nécessaire pour le système audio sans fil.

On devrait vérifier le bon fonctionnement de toute aide auditive tous les jours puisque les jeunes élèves ne sont souvent pas en mesure de communiquer une défaillance de leur système d'amplification.

L'élève est responsable du soin du système d'amplification; toutefois, il se pourrait que l'équipe scolaire ait à lui fournir un appui au cours des années primaires. Reportez-vous à la page 21 pour les renseignements sur le contrôle de l'audition.



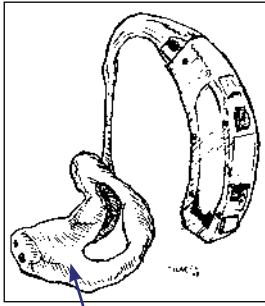
Les appareils auditifs

### Les appareils auditifs

Les appareils auditifs sont des dispositifs électroniques qui servent à amplifier le son. Les sons conversationnels et le bruit de fond sont amplifiés au moyen de l'appareil auditif.

On optimise le fonctionnement d'un appareil auditif en l'utilisant dans des situations d'écoute tranquilles où la distance entre le locuteur et l'élève est de deux mètres (six pieds) ou moins. L'avantage offert par un appareil auditif est inversement proportionnel à la distance et au bruit de fond, c'est-à-dire plus la distance est importante et plus le bruit de fond est élevé, moins l'appareil auditif sera utile.

Il importe de reconnaître que les appareils auditifs ne peuvent rétablir une audition normale. Ils amplifient tous les sons. Il faut s'assurer



### L'embout auriculaire

fait partie de l'appareil auditif et est fait sur mesure pour s'adapter au contour de l'oreille externe.

qu'ils sont en bon état de fonctionnement et portés régulièrement. Un contrôle de l'audition quotidien est nécessaire afin d'assurer le bon fonctionnement des appareils auditifs. Reportez-vous à la section sur le contrôle de l'audition à la page 23.

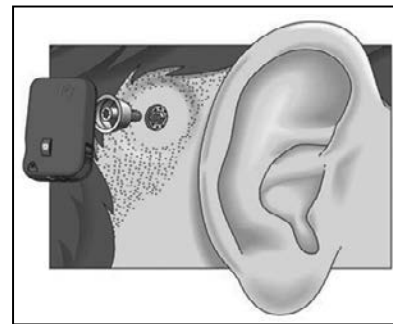
## Implants à ancrage osseux

Les appareils auditifs à conduction osseuse sont souvent utilisés chez les personnes ayant une malformation de l'oreille, c'est-à-dire sans conduit auditif, ou chez les personnes ayant une infection chronique de l'oreille qui ne permet pas le port d'appareils auditifs ordinaires avec embout auriculaire. L'implant à ancrage osseux est implanté au cours d'une intervention chirurgicale et il permet de transmettre directement le son à l'oreille interne au moyen de vibrations sur l'os du crâne. L'implant à ancrage osseux est composé d'un petit implant en titane, d'un pilier et d'un processeur sonore.

Figure 5

### Implant à ancrage osseux

Le processeur sonore se fixe au pilier et s'en détache facilement tout en permettant un lien solide.



Reproduction autorisée par House Ear Institute. © Tous droits réservés. [traduction]

L'intervention chirurgicale est très mineure et est souvent pratiquée sous anesthésie locale. Il y a une période de trois à six mois pendant laquelle le processeur sonore ne peut être porté pour permettre que l'implant se greffe bien à l'os du crâne (le processus d'osséointégration). Il est important que le point d'implantation reste propre de sorte à éviter les infections. Pour ce faire, on peut utiliser du savon et de l'eau ou des lingettes avec solution saline (lingettes pour bébé).

On ne recommande pas l'implant aux enfants de moins de cinq ans en raison de la minceur et de mollesse de la structure osseuse du crâne. Pour ces enfants, on peut utiliser un bandeau élastique souple doté d'un connecteur pour le processeur sonore jusqu'à ce qu'ils puissent subir l'intervention chirurgicale. On peut régler le bandeau à la taille de la tête de l'enfant.



### Les implants cochléaires

Un implant cochléaire est un dispositif qui est inséré dans la cochlée au cours d'une intervention chirurgicale et qui stimule directement le nerf auditif tout en contournant la cochlée endommagée. Il peut offrir une audition aux personnes ayant une surdité de perception grave ou profonde et chez qui les appareils auditifs ont une efficacité limitée. Un implant cochléaire ne peut restaurer l'audition normale, mais il améliorera beaucoup la perception des sons.

### Les composantes

Un implant cochléaire a deux composantes : un dispositif interne et un dispositif externe.

Le dispositif interne est doté d'un aimant, d'un récepteur et d'un faisceau d'électrodes.

- Pendant l'intervention chirurgicale, une incision est pratiquée derrière l'oreille et l'aimant et le récepteur sont placés sous la peau.
- Un trou est percé dans la paroi de l'oreille interne et le faisceau d'électrodes est inséré dans la cochlée.
- À l'aide de points de suture, on réunit les bords de la peau et l'implant est laissé sous le cuir chevelu de la personne.

Le dispositif externe est doté d'un microphone, d'un processeur vocal, d'un émetteur et de piles.

- Le microphone capte le son que le processeur vocal convertit ensuite en signal électrique.

- L'émetteur transmet le signal qui traverse le cuir chevelu et atteint le dispositif interne au moyen de radiofréquences.
- Lorsque le signal atteint les électrodes, celles-ci transmettent une petite impulsion électrique qui stimule le nerf auditif et le cerveau l'interprète comme un son.

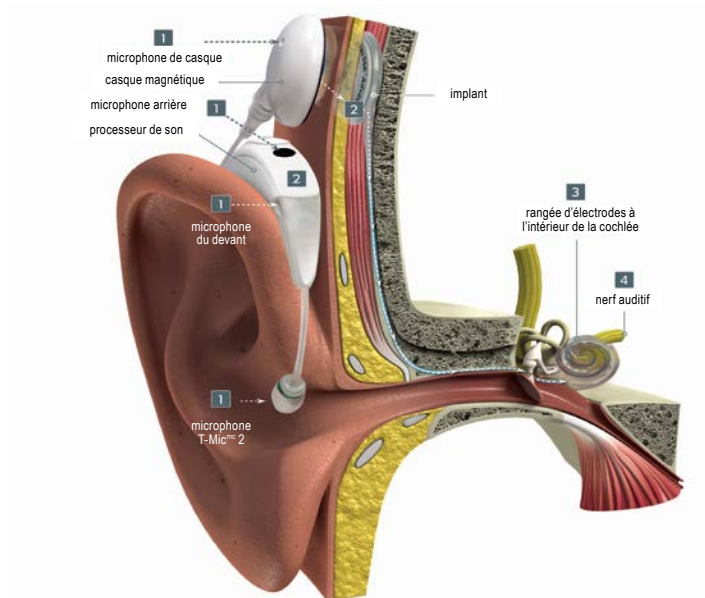


Implant cochléaire

© 2019, fourni gracieusement par Advanced Bionics, LLC.

Figure 7

### Comment se couple le processeur, interne et externe



© 2019, fourni gracieusement par Advanced Bionics, LLC. [traduction]

### L'admissibilité à l'implant cochléaire

Les implants cochléaires (IC) ne conviennent pas à toutes les personnes présentant une perte auditive. Toute décision concernant l'admissibilité à l'implant cochléaire est discutée par les membres de l'équipe d'implant cochléaire.

### La communication bimodale et les implants bilatéraux

Les personnes appareillées avec un implant cochléaire portent souvent un appareil auditif dans l'autre oreille. C'est ce que l'on appelle la **communication bimodale**. Pour bon nombre de ces personnes, un appareil auditif ne capte que les sons de basse fréquence, mais ces sons ne sont pas toujours détectés par l'implant cochléaire. L'utilisation simultanée d'un appareil auditif et d'un implant cochléaire fournit le maximum possible de données conversationnelles.

La pose d'implants cochléaires bilatéraux est également de plus en plus fréquente, soit un implant dans chaque oreille. L'**implantation bilatérale** peut fournir des avantages quant à la localisation des sons et à la discrimination de la parole dans le bruit. Les critères d'admissibilité demeurent les mêmes qu'il s'agisse d'implantation bilatérale ou d'intervention chirurgicale unilatérale.

## Les questions acoustiques au sein de la salle de classe

L'intelligibilité vocale dans les milieux bruyants peut s'avérer difficile pour tout élève, mais le défi à relever par l'élève qui présente une perte auditive est encore plus important. Pour développer les habiletés en matière d'écoute, de langue et d'apprentissage, il faut donner aux élèves un accès à la parole. Le bruit de fond, la distance avec le locuteur et la réverbération du son (l'écho) constituent des obstacles communs qui réduisent considérablement l'accès aux données conversationnelles cruciales d'un élève. Bien que les appareils auditifs et les implants cochléaires de pointe actuels puissent améliorer la qualité, l'audibilité et la clarté du signal de la parole, ils ne réussissent pas à supprimer tous les obstacles à l'intelligibilité de la parole.

Les élèves ayant une perte auditive, même légère, peuvent ne pas exprimer leur incapacité à comprendre les membres de leur famille ou leurs enseignants. Ils peuvent même ne pas être conscients qu'ils n'ont pas entendu une question ou mal compris les directives. S'ils sont jeunes et qu'ils en sont toujours à l'étape de l'acquisition de la langue, il est possible qu'ils ne puissent faire la distinction entre les sons conversationnels clairs et ceux qui manquent de clarté ou ceux qui sont masqués par le bruit de fond. Les élèves ayant une perte auditive et parfois ceux dont l'audition est normale éprouvent de la difficulté à comprendre les sons conversationnels lorsque le bruit de fond est présent, lorsque la distance entre le locuteur et l'élève est plus importante ou lorsqu'il y a de la réverbération ou de l'écho.

## Le bruit

Le **bruit ambiant** est présent dans la plupart des milieux d'écoute, y compris les salles de classe. Les appareils auditifs et les implants cochléaires ne peuvent pas amplifier de façon sélective uniquement la voix du locuteur : ils captent également les bruits de fond. Dans de nombreuses situations complexes et bruyantes, les appareils auditifs et les implants cochléaires ne peuvent pas à eux seuls rendre la voix du locuteur en un son plus clair et même plus fort. Lorsque le bruit de fond est présent, le niveau d'intensité du signal de la parole peut être à peine supérieur au niveau d'intensité du bruit et souvent il peut être inférieur.

On utilise l'expression « **rapport signal/bruit** » pour comparer les niveaux d'intensité du langage oral et du bruit. Cela représente

### Le bruit ambiant

est un bruit de fond qui fait obstacle au signal principal de la parole.

(Colorado School for the Deaf and Blind) [traduction]



la différence entre l'intensité du signal primaire (p. ex., la voix de l'enseignant) et le bruit de fond. Pour un élève ayant une perte auditive, il est nécessaire que le signal de la parole soit considérablement plus fort que le bruit (un rapport signal/bruit plus élevé est requis), même plus élevé que le niveau nécessaire à son homologue entendant qui est dans la même situation. L'amplification réglée à +15 décibels aide l'élève à entendre la voix de l'enseignant dans un environnement bruyant.



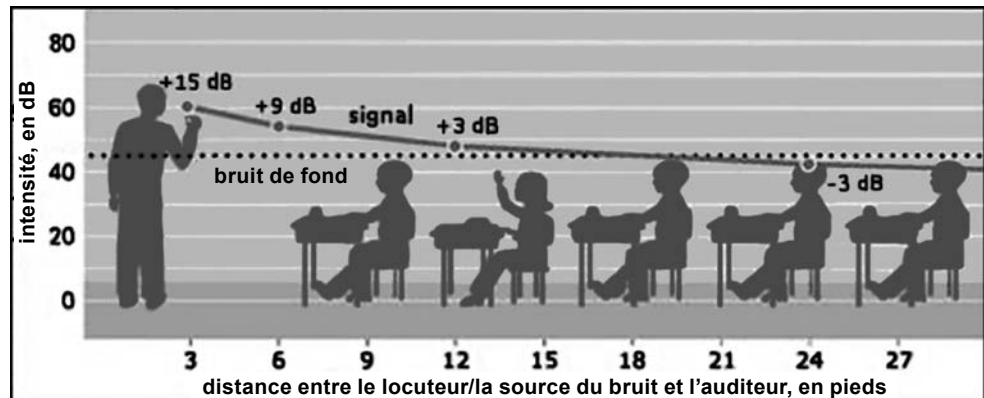
Soyez à l'intérieur de la « bulle auditive » de votre élève!

## La distance

Un élève qui présente une perte auditive a un champ d'audibilité réduit comparativement à un élève dont l'audition est normale. On peut appeler ce champ d'audibilité une « bulle auditive » (Anderson, Early Listening Function [ELF]). Plus on est éloigné du locuteur (p. ex., lorsqu'on écoute une personne située dans une autre pièce), plus l'intensité est réduite. Pour l'élève ayant une perte auditive, la distance représente un obstacle à la compréhension de la parole. Plus la distance entre le locuteur et l'auditeur est importante, plus l'intensité du signal de la parole est réduite. Cette situation fait en sorte qu'il est plus difficile pour l'auditeur de bien entendre puisque le bruit de fond reste souvent au même niveau.

Figure 8

Relation Distance-intensité\*



\* Source : The Institute for Enhanced Classroom Hearing. Problems: Poor Acoustics. [www.classroomhearing.org/acoustics.html](http://www.classroomhearing.org/acoustics.html). Consulté le 27 novembre 2008. Reproduction autorisée. [traduction]

La recherche démontre qu'un élève devrait être situé à un ou deux mètres du locuteur pour assurer une intelligibilité optimale de la parole. Il n'est pas toujours possible de respecter cette consigne dans la salle de classe ou à domicile.

## La réverbération

Un autre obstacle à l'intelligibilité de la parole est la réverbération ou l'écho. Lorsqu'une onde sonore est réfléchiée par une paroi, elle peut en fait masquer ou atténuer le signal principal. Elle peut réduire la clarté de la parole, le rapport signal/bruit et peut faire en sorte qu'il soit plus difficile de comprendre la parole.

L'utilisation de carreaux de plafond, de petites aires recouvertes de tapis et de dispositifs d'atténuation des bruits sous les pieds des chaises améliore les conditions acoustiques dans la salle de classe.



Les systèmes MF personnels



Les systèmes à champ libre

Ces systèmes augmentent la taille de la bulle auditive de votre élève.



Pour plus de renseignements sur les systèmes audio sans fil MF, voir l'annexe C.

## Les systèmes audio à champ libre et personnels sans fil

Tel qu'il a déjà été mentionné, la distance, le bruit de fond et la réverbération font obstacle à l'audition dans la salle de classe. L'utilisation simultanée des systèmes audio à champ libre et personnels sans fil et des appareils auditifs ou des implants cochléaires peuvent pallier ces facteurs et rendre la communication plus facile.

- Un **système audio sans fil personnel** est composé d'un émetteur, d'un microphone et de récepteurs qui servent à transmettre le son de la voix de l'enseignant à l'appareil auditif ou à l'implant cochléaire, au moyen de signaux MF ou numériques (semblable aux téléphones sans fil, au wifi, etc.) de transmission radio sans fil. L'enseignant porte le microphone et l'émetteur. Les récepteurs peuvent être intégrés dans l'équipement d'amplification de l'élève ou fixés à l'extérieur de celui-ci au moyen d'un adaptateur qui est une petite pièce en forme de douille (en anglais, appelé *AI boot* ou *audio shoe*). L'élève entend l'enseignant comme si celui-ci se tenait juste à côté de lui, contournant ainsi les difficultés présentées par la distance et le bruit de fond. Il faut aussi effectuer des contrôles de l'audition du système audio tous les jours. Reportez-vous à la page 23 sur l'entretien et le contrôle de l'audition quotidiens.
- Les **systèmes audio sans fil et à champ libre en salle de classe** sont composés d'un microphone et d'un émetteur pour transmettre le son de la voix de l'enseignant à des haut-parleurs dans la salle de classe. Les élèves ayant une perte auditive légère ou une perte auditive unilatérale tirent profit de ces systèmes puisque la voix de l'enseignant se fait entendre de façon uniforme partout dans la salle de classe et elle est plus forte que le bruit de fond. Les systèmes à champ libre utilisent un signal de transmission MF, numérique ou infrarouge (son par la lumière).

Un système à champ libre et un système audio personnel sans fil peuvent être raccordés pour obtenir une fonction simultanée si les deux sont nécessaires dans la même salle de classe. Ces systèmes peuvent également être reliés par un câble ou par un dispositif de transmission

(par exemple, Bluetooth) à d'autres technologies (par exemple, ordinateur, télévision, téléphone cellulaire, tablette) pour fournir un signal sonore plus direct.

L'audiologiste choisira les appareils auditifs ou les implants cochléaires ainsi que le système audio sans fil qui conviennent à l'élève. L'audiologiste, le professeur pour personnes sourdes et malentendantes ou le thérapeute oral peuvent offrir un soutien sur l'utilisation quotidienne des appareils auditifs, des implants cochléaires et du système audio personnel ou à champ libre.

Certains lieux publics, tels que les théâtres, les églises ou les musées, peuvent fournir des casques d'écoute qui amplifient le son grâce à un système MF, numérique ou infrarouge. Par ailleurs, certains lieux utilisent un système à boucle d'induction. Un câble du système à boucle d'induction installé dans la salle se connecte au microphone du locuteur. Le signal du microphone crée un champ électromagnétique dans la pièce qui peut être détecté par les appareils auditifs réglés pour recevoir ce signal. Les élèves peuvent bénéficier de ces systèmes lorsqu'ils assistent à des pièces de théâtre ou à des concerts.



Il faut désigner une personne pour assurer l'entretien du système et veiller à ce qu'il fonctionne bien sur le plan acoustique.

## L'entretien des appareils auditifs, des implants cochléaires et des systèmes audio sans fil

Il est important que les appareils auditifs, les processeurs des implants cochléaires et les systèmes audio sans fil soient maintenus en bon état de fonctionnement pour garantir que l'élève ait un accès optimal à l'apport auditif tout au long de la journée. Il est recommandé d'effectuer un entretien, des vérifications du système et des contrôles de l'audition tous les jours. Consultez les étapes décrites à la page 23 pour effectuer l'entretien et le contrôle de l'audition quotidiens.

### Entretien et maintenance

On doit s'assurer que les appareils et les systèmes sont toujours propres, gardés au sec et éloignés des sources de chaleur. On peut les porter pendant toute la journée lors d'activités sportives et récréatives, mais on doit éviter de les laisser tomber contre les surfaces dures en les manipulant ou en les nettoyant.

Avec le temps, les élèves apprendront à gérer eux-mêmes leurs besoins en matière d'amplification, y compris l'entretien. Au cours des années primaires, les élèves pourraient avoir besoin d'aide. Les objectifs du plan éducatif personnalisé concernant l'utilisation et l'entretien de l'équipement sont disponibles à la page 88.



Stéthoset, vérificateur de pile et bombe de séchage (ou « poire »)

Pour l'entretien d'un appareil auditif, d'un tube d'écoute ou d'un stéthoset, vous aurez besoin d'un chiffon propre, d'un vérificateur de pile et d'une bombe de séchage (ou d'une « poire ») pour l'embout auriculaire.

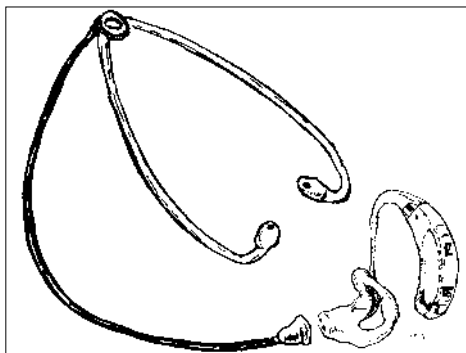
Pour effectuer le contrôle du processeur des IC, de l'équipement précis du fabricant (casque d'écoute, adaptateur spécialisé) est requis, ainsi qu'un chiffon propre et un vérificateur de pile.

Il est recommandé que les enseignants, les auxiliaires d'enseignement ou tout autre membre du personnel scolaire approprié effectuent des contrôles de l'audition quotidiens relatifs à l'équipement d'amplification et résolvent les problèmes le cas échéant. Le personnel doit se familiariser avec le son de l'équipement lorsqu'il fonctionne de manière optimale afin de détecter les problèmes lorsqu'ils surviennent.

Des recommandations sur l'entretien et le nettoyage des appareils auditifs, des implants cochléaires et de l'équipement d'amplification ainsi que des conseils sur le dépannage sont offerts en ligne sur le site Web du fabricant. L'audiologiste, l'enseignant pour personnes sourdes et malentendantes ou le thérapeute oral est en mesure de vous fournir de la documentation imprimée ou des adresses Web.

## 📄 L'entretien et le contrôle de l'audition quotidiens

L'entretien de l'appareil auditif	L'entretien de l'implant cochléaire	L'entretien du système personnel	Le contrôle de l'audition
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérifiez la pile à l'aide du vérificateur de pile.</li> <li>2. Gardez des piles de rechange et remplacez les piles au besoin. Il est important de savoir qu'il existe différentes tailles de piles pour appareils auditifs.</li> <li>3. Effectuez un contrôle de l'audition (consultez la dernière colonne).</li> <li>4. Si le changement de pile ne rétablit pas ou n'améliore pas le signal sonore, la condensation ou les résidus de cire dans l'embout auriculaire ou le tube d'écoute peuvent en être la cause.</li> <li>5. Enlevez l'embout auriculaire de l'appareil auditif.</li> <li>6. Utilisez la bombe de séchage (ou la « poire ») de sorte à faire passer l'air à travers le tube de l'embout auriculaire.</li> <li>7. Lavez l'embout auriculaire dans de l'eau tiède et du savon pour mains doux pour enlever la cire ou les autres résidus.</li> <li>8. Rincez l'embout auriculaire dans de l'eau tiède et séchez-le bien.</li> <li>9. Assurez-vous qu'il n'y a pas d'eau dans le tube (utilisez la bombe de séchage).</li> <li>10. Remettez en place l'embout auriculaire sur l'appareil auditif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérifiez les piles à l'aide du vérificateur de pile.</li> <li>2. Vérifiez l'usure des câbles et remplacez ceux-ci s'ils sont cassés ou usés.</li> <li>3. Essuyez l'implant cochléaire avec un chiffon sec et non abrasif en cas d'exposition à des niveaux élevés d'humidité ou de transpiration excessive.</li> <li>4. Nettoyez et remplacez régulièrement les capuchons des microphones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assurez-vous que l'émetteur et les récepteurs soient réglés à la même chaîne.</li> <li>2. N'utilisez que des piles rechargeables.</li> <li>3. Veillez à ce que le système recharge pendant la nuit.</li> <li>4. Évitez de tordre, d'emmêler ou de pincer le cordon émetteur du microphone de l'enseignant.</li> <li>5. Rangez les petites pièces en forme de douille et les récepteurs dans un endroit sûr lorsqu'ils ne sont pas utilisés.</li> </ol>	<p><b>L'appareil auditif</b> Utilisez le stéthoset pour écouter les sons provenant de l'appareil auditif.</p> <p><b>L'implant cochléaire</b> Utilisez l'équipement spécialisé fourni par le fabricant.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Écoutez les sons provenant du système en prononçant les sons du test des 6 sons de Ling suivants : /a/, /i/, /ou/, /ch/, /sss/ et /mmm/.</li> <li>2. Portez attention à la qualité du son. Les sons sont-ils tous clairs et accessibles? Si ce n'est pas le cas, vérifiez l'équipement en fonction des méthodes décrites dans les colonnes.</li> <li>3. Si les problèmes persistent, communiquez avec l'audiologiste, le professeur pour personnes sourdes et malentendantes ou le thérapeute oral.</li> <li>4. Maintenant, fixez la petite pièce en forme de douille et répétez les étapes ci-dessus.</li> <li>5. Faites écouter les sons du test des 6 sons de Ling à l'élève dans un ordre aléatoire et demandez-lui de les répéter (pour déterminer les sons que l'élève peut entendre). Consultez la page suivante pour connaître les étapes.</li> </ol>



Stéthoset doté d'un appareil auditif et d'un embout auriculaire  
© 2008 Sean Talarico. Utilisation autorisée. [traduction]

## Test des 6 sons de Ling et contrôles de l'audition

Le test des 6 sons de Ling, qui a été élaboré par le docteur Daniel Ling, est un outil de dépistage simple utilisé pour vérifier si un élève perçoit la gamme complète de sons conversationnels et pour détecter tout changement à l'audition de l'élève. Il peut également être utilisé pour vérifier si l'équipement d'amplification de l'élève fonctionne correctement. Les élèves sont invités à répéter six sons différents qui représentent les sons conversationnels allant de graves à aigus (fréquence). Ces sons sont les suivants :

Son du test des 6 sons de Ling	Comme dans le mot	Fréquence du son
m	maman	Très basse fréquence
ou	bout	Basse fréquence
i	bis	Fréquence assez basse
a	arbre	Moyenne fréquence
ch	chut	Fréquence modérément élevée
s	serpent	Très haute fréquence

Ce test, ou contrôle de l'audition, doit être effectué avec l'élève chaque jour. En effectuant régulièrement le test des 6 sons de Ling, on s'assure de déceler à temps tout problème de perception auditive de l'élève ou tout problème d'amplification.

Comment effectuer le test :

1. Trouvez un endroit calme.
2. Retirez l'équipement d'amplification de l'élève et assurez-vous qu'il fonctionne correctement (effectuez un contrôle de l'audition).
3. Effectuez le test pour chaque oreille séparément. Activez l'amplification de l'appareil pour l'oreille droite de l'élève.
4. Tenez-vous debout ou asseyez-vous à une distance de trois pieds de l'élève et assurez-vous que celui-ci ne peut pas voir votre visage pour obtenir des repères visuels (asseyez-vous derrière lui ou couvrez votre bouche).
5. Prononcez chacun des sons suivants, un à la fois, en effectuant des pauses irrégulières entre chacun : /a/, /i/, /ou/, /mm/, /ch/, /ss/. Prononcez les sons dans un ordre aléatoire à un niveau conversationnel normal. Prononcez chaque son dans le même laps de temps (pour que l'un ne soit pas plus long que l'autre) et sans modifier la hauteur tonale. Après que vous avez prononcé un son, l'élève doit indiquer qu'il l'a entendu en levant la main, en pointant à une représentation visuelle du son, ou en répétant le son.
6. Notez si l'élève est capable d'entendre et de reconnaître chacun des sons dans les délais accordés. Si un élève n'est pas en mesure de réagir à un ou à plusieurs sons, cela peut indiquer une infection de l'oreille ou une

modification de l'audition. Essayez de prononcer les sons plus près de l'élève ou plus fort. Si l'élève ne peut toujours pas percevoir les sons et que vous ne pouvez pas en déterminer la cause, il est préférable d'en informer ses parents; il peut également être nécessaire de consulter un audiologiste ou un médecin.

7. Retirez l'équipement d'amplification de l'oreille droite de l'élève et installez l'équipement d'amplification approprié sur son oreille gauche. Effectuez le test pour l'oreille gauche.
8. Lorsque vous avez terminé, installez l'équipement d'amplification de l'élève sur ses deux oreilles, en vous assurant que l'équipement est allumé et qu'il fonctionne selon les réglages appropriés.

Le professeur pour personnes sourdes et malentendantes ou le thérapeute oral doit montrer le processus puis l'observer pour s'assurer que vous ne fournissez pas à l'élève des indices supplémentaires sur les sons.

## Technologie d'assistance

Les progrès technologiques ont considérablement amélioré l'accès à la communication pour les personnes sourdes ou malentendantes. Divers dispositifs et technologies peuvent être utilisés pour améliorer la communication auditive ou visuelle dans tous les aspects de la vie d'une personne sourde ou malentendante. Voici quelques exemples de ces dispositifs et technologies :

- Les technologies visant à améliorer la communication auditive (dispositifs d'aide à l'écoute) :
  - les systèmes MF, numériques et infrarouges, et les boucles d'induction (consultez la page 20 pour obtenir de plus amples renseignements);
  - les connexions Bluetooth aux téléviseurs, aux téléphones cellulaires, aux tablettes, aux lecteurs MP3, aux ordinateurs, etc.;
  - les réveille-matin, les alarmes incendie et les téléphones amplifiés, ainsi que les amplificateurs de téléphone cellulaire.
- Les technologies visant à améliorer la communication visuelle :
  - le sous-titrage à la télévision, sur les DVD, en ligne (p. ex., les vidéos sur YouTube) et dans les salles de cinéma (p. ex., le dispositif CaptiView);
  - la prise de notes informatisée, la transcription en temps réel assistée par ordinateur ou la traduction en temps réel de l'accès à la communication, les services de prise de notes (p. ex., TypeWell,

C-Print), la traduction en direct de discours en anglais (consultez les pages 122 à 124);

- les applications et logiciels de conversion de la parole en texte;
- les courriels, les messages textes et le clavardage par vidéo;
- le service de relais vidéo – un service qui permet aux personnes qui utilisent le langage ASL de communiquer, par l’entremise d’un interprète, avec celles qui n’utilisent pas le langage ASL (l’interprète communique avec la personne sourde ou malentendante par vidéo et avec la personne qui n’utilise pas le langage ASL par téléphone);
- les téléimprimeurs (TTY) – utilisés autrefois pour communiquer par texte entre téléphones filaires; cette communication est rarement utilisée aujourd’hui en raison de la prévalence des téléphones cellulaires et de l’accès aux messages textes, aux courriels et au clavardage par vidéo. Les téléphones dotés de fonction de sous-titrage sont également disponibles.
- Dispositifs d’avertissement
  - les montres vibrantes, les réveille-matin émettant de forts sons ou des lumières clignotantes, les vibrateurs de lit ou d’oreiller;
  - les détecteurs de fumée à lumière clignotante, les détecteurs de dioxyde de carbone, les détecteurs de mouvement;
  - les lumières clignotantes qui indiquent les sonnettes de porte, les coups à la porte, les minuteries, les téléphones et les moniteurs de pleurs de bébé;
  - les lumières clignotantes sur les téléphones cellulaires pour indiquer qu’un message a été reçu.
- Chiens-guides d’assistance à l’audition :
  - bien qu’il ne s’agisse pas d’une « technologie », ils sont inclus ici, car ils sont formés pour alerter une personne sourde d’une variété de sons ambiants.

Pour obtenir des renseignements détaillés concernant ces technologies, veuillez consulter l’audiologiste, l’enseignant pour personnes sourdes et malentendantes, le thérapeute oral ou le spécialiste d’ASL. Ces technologies peuvent être achetées en ligne, dans certains centres d’aide à l’audition et par l’intermédiaire du Deaf Centre Manitoba (qui travaille en partenariat avec la Société canadienne de l’ouïe).

Les élèves sourds ou malentendants et leurs familles devraient être sensibilisés à l’éventail de technologies offertes. L’utilisation de ces technologies contribuera à favoriser l’indépendance des élèves et un accès équitable à la communication.