

FlexControl

Individualisation des performances automatiques

Introduction

Les malentendants appareillés ont toujours attaché une grande importance au contrôle de volume de leurs aides auditives. Les potentiomètres rotatifs à molette du début sont devenus des touches ou des commutateurs dotés de fonctions de contrôle numérique permettant d'ajuster le gain des aides auditives à différents niveaux dans différents milieux auditifs. Le contrôle de volume peut être utilisé pour rendre l'audition plus confortable ou avoir un peu plus de paix et de calme, mais son rôle primaire est d'ajuster les aides auditives pour mieux entendre. C'est là que des défis sont à relever, car nous savons que «Plus fort» ne veut pas nécessairement toujours dire «Plus clair». Avec FlexControl, Phonak a développé une toute nouvelle méthode composite qui applique non seulement un réglage de volume sélectif en fréquence, ajusté selon l'importance de la perte auditive, mais incorpore aussi d'autres fonctions d'épuration du son pour optimiser l'audition. FlexControl détecte les préférences des utilisateurs et peut leur assurer un vécu auditif beaucoup plus satisfaisant en améliorant leur clarté vocale dans de multiples situations, sans devoir interrompre le programme automatique. La fonction originale fort/faible du contrôle de volume a maintenant évolué en une nouvelle possibilité unique d'ajuster les aides auditives avec encore plus de précision qu'auparavant. Ce nouveau type d'ajustement fin, appelé FlexControl est disponible pour la première fois dans les systèmes auditifs de la Génération Spice de Phonak.

Adaptation prothétique – un processus adaptatif

L'adaptation prothétique est un processus adaptatif qui se prolonge quand l'utilisateur quitte le centre d'appareillage et commence à utiliser son nouveau système auditif. L'audioprothésiste propose des aides auditives spécifiques d'après les résultats audiométriques et les ajuste pour répondre aux besoins des utilisateurs dans, sans aucun doute, une large variété d'environnements d'écoute. Ce processus d'appareillage initial peut ne pas être tout à fait parfait car il n'est pas nécessairement capable de prendre en compte tous les environnements auditifs individuels. L'audioprothésiste peut améliorer l'appareillage en ajustant les appareils d'après les informations qu'il recueille lors des rendez-vous post-

appareillage. Les fonctions d'enregistrement des données, par exemple, permettent à l'audioprothésiste de déceler les différentes situations d'écoute de l'utilisateur et d'ajuster en conséquence les réglages de son système auditif. Si le système comporte une fonction autodidactique, le processus d'ajustement peut être immédiat, selon la façon dont l'utilisateur manipule ses aides auditives.

En s'appuyant sur ces pratiques prothétiques courantes, Phonak a développé FlexControl, un nouvel outil d'ajustement interactif. Celui-ci, associé aux compétences de l'audioprothésiste, va établir une nouvelle référence dans l'adaptation fine efficace, spécifique à chaque utilisateur. De plus, FlexControl peut faciliter la précision de l'appareillage, permettant ainsi à l'utilisateur de bénéficier le plus tôt possible de tout le potentiel de son nouveau système auditif.

Régler le bon volume sonore – une tâche (pas) facile ?

Le volume sonore d'une aide auditive est le paramètre qu'un utilisateur règle le plus souvent. Cet ajustement consiste à augmenter ou diminuer le gain uniformément dans toute la bande passante. Bien que ce processus paraisse évident (fig. 1), ce n'est en fait pas le cas. Les aides auditives ne fonctionnent pas aussi simplement.

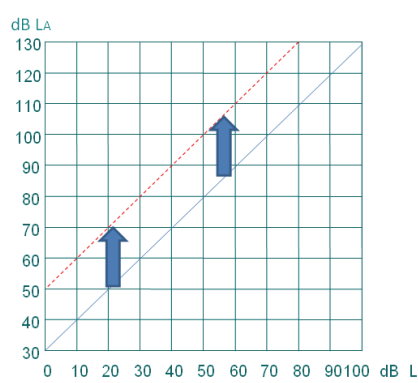


Fig. 1: Graphique représentant une augmentation linéaire du gain.

La perception de volume sonore dépend beaucoup de la fréquence. Fletcher et Munson (1933) ont été les premiers à examiner de près cette relation et à construire les premiers graphiques d'égales sensations d'intensité sonore ou courbes isosoniques (fig. 2). Elles mettent en évidence que l'audition fonctionne de façon totalement non-linéaire en fonction de la fréquence. Pour la perception d'égale sensation sonore des sons purs, par exemple, le niveau doit être nettement plus élevé dans les fréquences graves et aiguës que dans les médiums. La figure 2 représente cette non-linéarité en fonction de la fréquence.

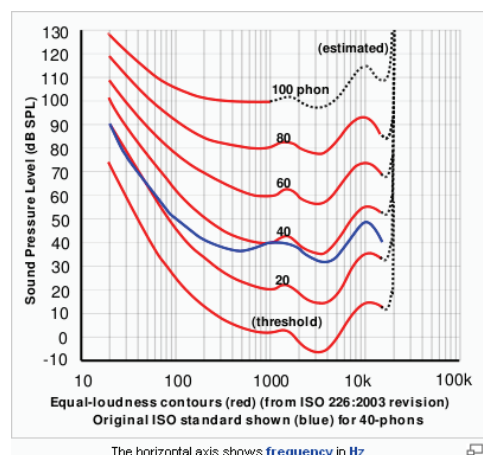


Fig. 2: Courbes isosoniques.

Comme l'audition n'est pas linéaire, en particulier dans les graves et pour les intensités acoustiques faibles, ajuster uniformément le volume sonore peut avoir un effet négatif en altérant les perceptions de sonie et de tonie. Même des sujets normo-entendants peuvent trouver que les ajustements du volume sonore affectent la clarté vocale et rendent les signaux incidents étranges et artificiels.

Le défi s'aggrave quand une perte auditive s'ajoute aux non linéarités naturelles. La totalité du champ auditif subit de sévères modifications, à la fois en termes de fréquences et de dynamique. De ce fait, le processus consistant à compenser avec précision les réglages de volume en fonction des perceptions de fréquences et d'intensités est extrêmement complexe chez un malentendant. Un réglage de volume qui ajuste également toutes les fréquences vers le haut ou vers le bas n'est pas la solution optimale.

La non linéarité n'est qu'une partie du problème

Malheureusement, le défi global est nettement plus sérieux que les difficultés décrites dans le paragraphe précédent. Dans ses célèbres tests sur les seuils masqués (fig. 3) Zwicker a montré, dès 1967, que les signaux sonores créaient un effet de masque dans l'audition humaine, dépendant de leur niveau. En d'autres termes, le bruit ambiant masque d'autant plus les fréquences aiguës que son niveau est élevé. Ceci s'appelle généralement l'effet de «cocktail party» et signifie simplement

qu'il peut être très difficile de comprendre la parole dans des environnements d'écoute bruyants.

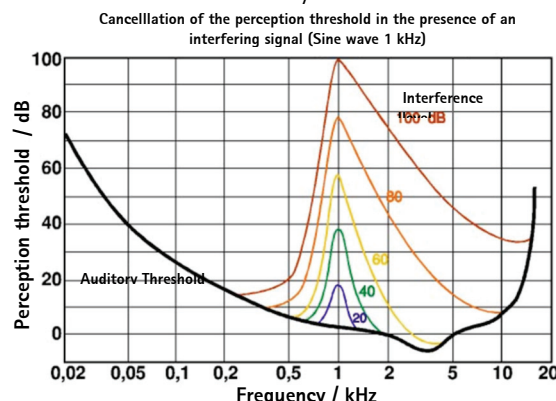


Fig. 3: Graphique représentant l'effet de masquage (Zwicker et Fastl 1990).

L'effet de «cocktail party» a aussi un impact sur la façon dont les utilisateurs ajustent le volume sonore de leurs aides auditives. Quand un malentendant augmente le volume de son aide auditive pour entendre la parole, le bruit ambiant est également automatiquement plus fort, ce qui se traduit par une moins bonne clarté sonore. On pourrait penser que réduire les fréquences graves atténuerait cet effet, mais il en résulterait cependant des modifications inacceptables de la structure sonore.

Que cherchons-nous en augmentant ou diminuant le volume?

Quand un utilisateur augmente ou diminue le volume sonore de ses aides auditives, veut-il vraiment avoir un appareil plus ou moins fort? Probablement pas! Les systèmes automatiques actuellement disponibles dans les aides auditives numériques modernes leur permettent de fonctionner avec le volume sonore requis dans chaque situation. Quand un utilisateur ajuste lui-même ses appareils, il essaie généralement d'entendre plus clairement en augmentant le volume ou d'avoir moins de gêne en le diminuant. Un malentendant a ses propres préférences quant aux sons et au volume sonore et ces préférences peuvent varier significativement d'un sujet à l'autre. C'est là que les compétences uniques de l'audioprothésiste sont particulièrement précieuses pour ajuster l'appareil afin de répondre aux besoins et aux préférences spécifiques de l'utilisateur. Un utilisateur doit cependant pouvoir ajuster lui-même son aide auditive car il n'est simplement pas possible dans une cabine d'appareillage de la régler de telle sorte qu'elle fonctionne de façon optimale en toutes circonstances. Il est donc préférable de considérer le premier rendez-vous d'appareillage comme une adaptation prothétique basique qui compense la perte auditive et constitue la base de futurs ajustements plus personnalisés. Toutes les préférences auditives individuelles dans toutes les situations acoustiques ne peuvent pas être prises en compte dans la cabine d'appareillage. Il y aura inévitablement des environnements d'écoute dans lesquels l'utilisateur voudra ajuster le volume sonore de ses aides auditives. L'audioprothésiste pourra reconstituer ces situations lors des

sessions post-prothétiques et optimiser globalement les aides auditives avec des outils tels que DataLogging.

Les ajustements sur place sont normalement effectués avec le contrôle de volume. Ceci peut toutefois ne pas être totalement efficace pour optimiser les réglages en fonction de la situation, car le volume sonore est modifié d'une manière uniforme. On n'atteint généralement pas une audition optimale dans une situation spécifique en changeant seulement le volume sonore, mais en ajustant les réglages du programme adapté à cette situation. C'est pourquoi il est nécessaire d'avoir un nouvel outil fonctionnant en coulisses, dont l'algorithme permet à l'utilisateur d'ajuster d'une façon plus spécifique ses préférences auditives à chaque situation d'écoute.

Cet algorithme doit comprendre un système de réglage du volume adapté à la configuration individuelle de la perte auditive et pouvoir modifier le programme associé à une situation (calme, parole dans le bruit, confort dans le bruit et musique). Ceci peut permettre à l'utilisateur de régler ses préférences auditives dans ses milieux d'écoute individuels.

L'algorithme doit être adaptatif, afin que des préférences stables dans des environnements d'écoute comparables puissent permettre des prédictions fiables des réglages des aides auditives quand des situations similaires se présenteront à l'avenir. De cette façon, l'ajustement du système complet est de plus en plus fin dans le temps, réduisant le besoin de réglage en cours d'utilisation. De telles opportunités sont maintenant proposées par FlexControl.

Les bases sont posées par une nouvelle puce numérique

Phonak est la première société à développer un algorithme qui réponde aux critères mentionnés ci-dessus, en exploitant les possibilités de la nouvelle plateforme Spice. FlexControl propose, pour la première fois, un concept intégré pour ajuster non seulement le volume des aides auditives mais aussi les préférences auditives. Outre le volume sonore, FlexControl intègre dans les réglages les préférences de l'utilisateur dans différents environnements d'écoute. Le concept FlexControl offre aussi de toutes nouvelles opportunités pour ajuster les aides auditives numériques avec le nouveau logiciel d'appareillage Phonak Target.

L'objectif du processus de développement était de concevoir une fonction de contrôle qui puisse être utilisée par l'utilisateur de l'aide auditive et qui puisse aussi:

- Permettre à l'utilisateur d'ajuster son aide auditive, selon ses préférences uniques, dans chaque situation.
- Permettre au système auditif de retenir ces ajustements, afin de pouvoir mieux prédire les souhaits de l'utilisateur et lui faciliter l'utilisation de ses appareils à l'avenir.
- Améliorer l'efficacité et la qualité du processus prothétique en enregistrant les données provenant de ce contrôle.

En termes techniques, FlexControl comprend deux fonctions de base. La première est un contrôle de volume intelligent qui prend en compte la configuration de la perte auditive, la courbe de réponse et les gains souhaités. La seconde intègre dans le contrôle les fonctions SoundCleaning de la plateforme Spice, y compris l'antibruit du vent, l'antibruit et l'anti-réverbération

Alors que le contrôle de volume intelligent agit aussi en fonction de la configuration de la perte auditive, les fonctions SoundCleaning en sont indépendantes. Leurs niveaux d'efficacité sont par contre déterminés par l'environnement d'écoute. FlexControl a une fonction autodidactique intégrée qui assure que les ajustements faits par l'utilisateur pourront être reconnus quand une situation d'écoute similaire se représentera. Le système global s'ajustera alors de lui-même graduellement, discrètement et automatiquement vers un nouveau réglage optimisé. Ces avantages ne peuvent être obtenus que si l'utilisateur se sert activement de FlexControl. C'est-à-dire qu'il doit ajuster ses aides auditives pendant la période initiale pour optimiser son audibilité et son intelligibilité. La fonction autodidactique assure alors que les préférences auditives dans des situations comparables serviront de base à des prédictions fiables des réglages de l'appareil dans de futurs environnements. De cette façon, les réglages sont optimisés dans le temps et les réglages en cours d'utilisation seront de moins en moins nécessaires. Il faut préciser que l'utilisation de FlexControl n'impose pas nécessairement d'appareiller les deux oreilles: FlexControl fonctionne aussi dans les appareillages monauraux.

Comment fonctionne FlexControl en pratique?

Dans le programme automatique SoundFlow, FlexControl analyse continuellement l'environnement acoustique actuel. Il reconnaît les préférences de l'utilisateur d'après les ajustements qu'il fait et adapte les paramètres de l'aide auditive selon ses désirs. L'utilisateur a en fait priorité sur la programmation automatique basée sur l'environnement et peut ajuster ses aides auditives comme il le veut pour obtenir une plus grande clarté sonore ou un meilleur confort auditif. Le système fonctionne globalement de telle sorte que si l'utilisateur choisit «+» avec le commutateur de volume de son aide auditive ou avec sa télécommande, le système fait tous les ajustements requis pour optimiser la clarté sonore. S'il choisit «-», le système rend l'audition plus confortable.

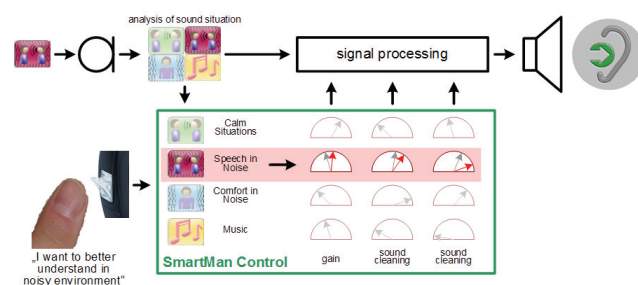


Fig 4: Illustration de la façon dont FlexControl agit, avec une seule commande, sur le gain et les fonctions SoundCleaning.

Ceci est illustré par un exemple (fig. 4): l'environnement d'écoute est «Parole dans le bruit». L'aide auditive a détecté cette situation et les différentes fonctions ont été ajustées en conséquence. Cependant, l'utilisateur veut maintenant que la clarté vocale soit encore meilleure. Auparavant, la solution aurait été simplement d'augmenter le volume avec les défis et les conséquences discutés plus haut. Par contre, FlexControl va respecter le modèle d'amplification en fonction de la fréquence associé à la configuration de la perte auditive, tout en incorporant en plus les fonctions SoundCleaning indispensables. En modifiant le réglage vers «+», l'effet directif est augmenté, l'antibruit est intensifié et l'antibruit du vent est fortement augmenté, de même que l'anti-réverbération.

FlexControl est un système auto-adaptatif. Il est toujours actif et fonctionne en permanence en coulisses. C'est ainsi que, quand le même environnement d'écoute se présente à nouveau et que l'utilisateur se comporte de la même façon, le mode autodidactique de FlexControl le reconnaît et se réajuste de lui-même. En se retrouvant dans la même situation, l'utilisateur n'aura éventuellement plus de réglage manuel à faire. Il devient ainsi un acteur actif de l'adaptation fine de ses propres aides auditives.

Et que devient l'audioprothésiste?

FlexControl signifie-t-il que l'audioprothésiste a perdu une part importante de ses prérogatives? La réponse est clairement «non». C'est lui qui décide d'activer la fonction FlexControl s'il juge que l'utilisateur peut en profiter. Il serait contreproductif d'activer FlexControl si l'utilisateur n'est pas motivé pour jouer un rôle actif dans le processus prothétique. FlexControl peut nettement améliorer les résultats des ajustements fins, pourvu que l'utilisateur participe avec enthousiasme. Tous les réglages, ajustements et données de l'autodidacte sont téléchargés dans le logiciel d'appareillage à la prochaine connexion des aides auditives. L'audioprothésiste peut alors contrôler et suivre les ajustements des réglages que l'utilisateur a faits sur ses aides auditives.

FlexControl ne remplace pas le processus prothétique accompli par un audioprothésiste et n'augmente pas le nombre de visites de suivi car:

- La fonction d'autodidacte intégrée calcule la moyenne des réglages dans le temps afin de réduire les risques d'erreurs dus à des réglages anormaux.
- La fonction d'enregistrement permet à l'audioprothésiste d'analyser et d'ajuster les données.
- Les réglages FlexControl sont affichés sous forme graphique dans le logiciel d'appareillage où ils peuvent être facilement ajustés, le cas échéant.

Si l'utilisateur est incapable de gérer FlexControl, un contrôle de volume classique peut être sélectionné dans le logiciel d'appareillage.

Que fait donc FlexControl globalement?

En résumé, un contrôle de volume standard ne peut à l'évidence pas toujours répondre aux différents besoins d'écoute d'un utilisateur donné. Les malentendants ne souhaitent pas forcément que leur volume sonore soit simplement plus ou moins fort. Ils peuvent vouloir plus de clarté et d'intelligibilité vocale, ou éventuellement améliorer leur confort dans le bruit. Il n'est pas toujours suffisant d'ajuster le volume sonore et il est préférable de disposer d'un système intégré intelligent qui prenne en compte les non-linéarités de l'oreille pathologique et les effets des différents environnements. FlexControl répond à toutes ces exigences. Il va beaucoup plus loin qu'un simple contrôle de volume, car il peut:

- Analyser continûment l'environnement d'écoute actuel.
- Reconnaître les préférences de l'utilisateur et réagir à ses ajustements.
- Combiner les données prothétiques de l'aide auditive aux capacités de l'autodidacte intégré – une base sur laquelle s'appuient les aides auditives pour continuer à maximiser les bénéfices pour l'utilisateur.

FlexControl est un système placé sous le contrôle intuitif de l'utilisateur; son rôle est de maximiser son bénéfice prothétique et son confort auditif dans chaque environnement d'écoute.

FlexControl a un grand nombre de possibilités telles que:

- L'ajustement de la caractéristique de gain en fonction de la courbe de réponse, du gain requis et de la configuration de la perte auditive individuelle.
- Le contrôle des fonctions SoundCleaning comme, par exemple, l'antibruit du vent et l'anti-réverbération.

FlexControl n'est pas seulement un outil qui permet aux malentendants de trouver la meilleure réponse à leurs besoins dans tous les environnements auditifs. C'est aussi un outil qui assiste l'audioprothésiste en rendant le processus d'appareillage plus efficace, plus précis et substantiellement meilleur.