



ZOOM DIFFÉRENCES CLASSE 1 - CLASSE 2 (1/2)

Arguments pour faciliter la montée en gamme, et en classe 2

Il n'est pas toujours facile d'inciter le patient à desserrer les cordons de la bourse afin de l'équiper d'un appareillage en classe 2 plutôt qu'en classe 1, car le reste à charge zéro de la classe 1 est attractif. Le patient aura besoin d'être convaincu que cet investissement en vaut la chandelle. Pour cela, faire appel à la raison à aux émotions du patient reste la combinaison la plus efficace.

- Faire écouter au patient la différence entre les deux classes en recréant en cabine un environnement bruyant, là où il est le plus gêné, fera appel à ses émotions. Car il expérimentera avec ses oreilles, en direct dans votre cabine, les avantages de la classe 2. **Ressentir la différence de confort d'écoute et d'intelligibilité est une puissante motivation à essayer la classe 2.**

HearLive [Fig. 1] est un outil simple et pratique de démonstration permettant d'écouter au casque le son de deux paires d'aides auditives, pour les comparer. Pas besoin d'essai comparatif de plusieurs semaines, moins déterminants pour le patient car la mémoire auditive est volatile, surtout au 3ème âge. Et ainsi lui permettre de **réaliser qu'il entendra mieux, et comprendra mieux, ses proches, sa famille, conjoint(e), enfants, petits-enfants.**

Faire écouter les différences entre les 2 classes aux accompagnants, c'est souvent les convaincre. Comme ils ont l'oreille des patients, ils leur sont de souvent bon conseil, ils les inciteront à monter en gamme.

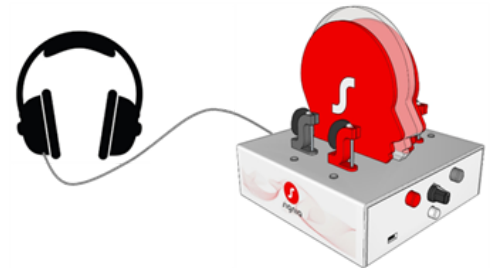


Figure 1 : Système HearLive

- Les explications sur les avantages dans la vie quotidienne du patient du traitement de signal plus performant de la série 7 feront appel à sa raison. Nous pouvons lister 8 arguments techniques avec leurs bénéfices associés : les 4 premiers dans ce ZOOM, et les 4 suivants dans le prochain numéro de ZOOM.

1. SPECTRE FRÉQUENTIEL DE LA BANDE PASSANTE EN SÉRIE 7

La série 7, avec sa bande passante élargie à 12 kHz, offre un son plus riche en hautes fréquences et contenant plus d'harmoniques que les appareils de classe 1, dont la bande passante est de 8 kHz.

Le patient bénéficie d'un **son plus riche en harmoniques**, donc plus harmonieux, **rendant plus agréable l'écoute de la musique**. La musique comprend des harmoniques qui s'étendent bien au-delà de 8 kHz. Une bande passante allant jusqu'à 12 kHz améliore la fidélité musicale, rendant l'écoute plus plaisante.

Un son plus riche en harmonique est aussi un **son plus naturel**. En reproduisant davantage de fréquences aiguës, la large bande passante de la série 7 rend le son plus riche, **plus fidèle à la réalité**. Ce qui améliore la perception des sons complexes comme ceux de la musique, mais aussi des environnements naturels comme le chant des oiseaux, le bruissement des feuilles, etc.

L'accès à une gamme de fréquences plus large contribue à une **meilleure stimulation du cortex auditif**, ce qui est important pour le **maintien des capacités cognitives** liées à l'audition, surtout chez les personnes âgées.

Une bande passante de 12 kHz offre du gain jusqu'à 10 kHz. Sur une perte légère, la très grande aération utilisée dans le conduit permet aux hautes fréquences de passer au tympan et d'être perçues naturellement, ce qui apporte une sonorité plus naturelle. Sur une perte moyenne à sévère, la faible aération du conduit atténue le passage naturel de ces hautes fréquences au tympan, et la perte auditive les empêchent d'être perçues. **Le gain à 10 kHz offert par la série 7** [Fig. 2] en permettant au système auditif de percevoir ces hautes fréquences, **fait office d'évent amplifié**, et offre ainsi une qualité sonore plus naturelle.

↑ Gain supplémentaire de la série 7 : **+33 dB @ 8 kHz ; +40 dB @ 10 kHz.**

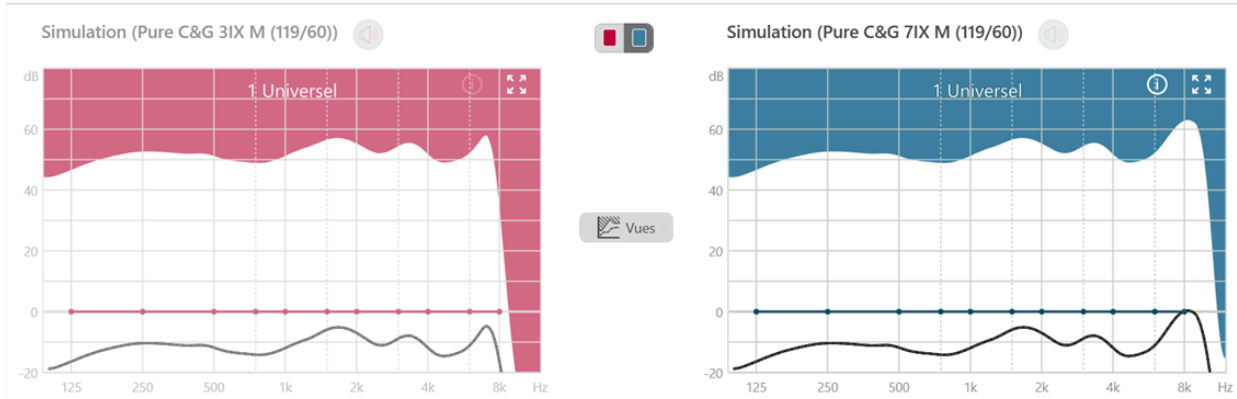


Figure 2 : Comparatif de la bande passante des série 3 et 7, en affichage "Gain d'insertion"

2. SÉLECTIVITÉ FRÉQUENTIELLE DE LA COURBE DE RÉPONSE

Les consonnes de faible intensité sont indispensables – voire suffisantes – à l'intelligibilité de la parole. Elles sont quasi toutes situées à des fréquences ≥ 1 kHz. Il est nécessaire de bien faire entendre ces fréquences, en offrant une courbe de réponse en parfaite adéquation avec la perte, même quand elle est en dent de scie. Dans Connexx, la série 7 propose **deux fois plus de curseurs de gain** pour affiner le réglage des consonnes que la série 3 [Fig. 3].

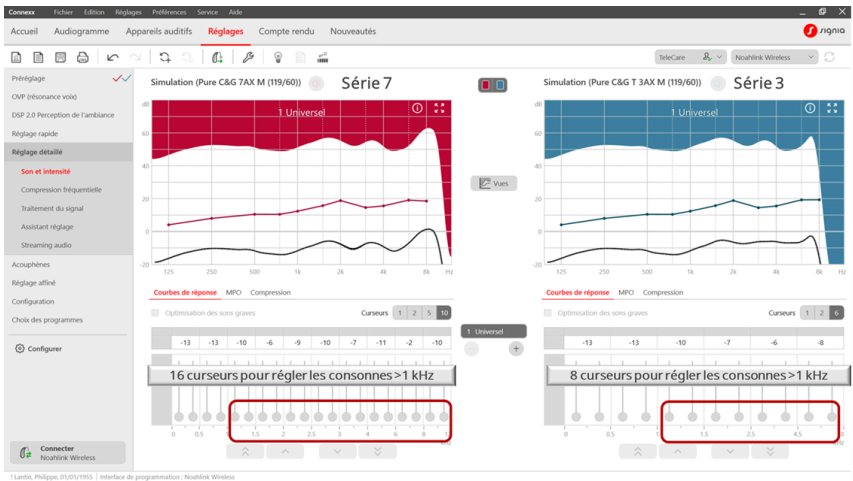


Figure 3 : Comparatif de la sélectivité fréquentielle du réglage des aigus entre les séries 7 & 3

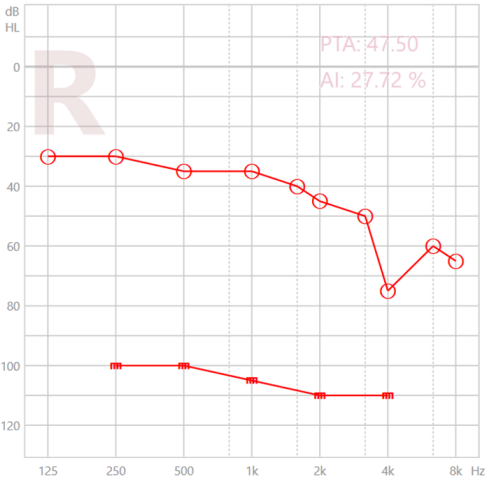


Figure 4 : Scotome à 4 kHz sur l'audiogramme

Cependant la cavité résiduelle du conduit auditif externe des patients, ainsi que l'acoustique de l'embout ou du dôme, peuvent générer sur la courbe d'amplification au tympan des pics, ou des creux, de résonance. Afin de les compenser sans sous, ou sur, amplifier les consonnes adjacentes, une **grande sélectivité fréquentielle du réglage de la courbe de réponse** est nécessaire. Ce qui **garantit la meilleure perception de toutes les consonnes**.

Par exemple à 4 kHz, afin de compenser un scotome sur l'audiogramme [Fig. 4] ou un creux de résonance acoustique dans le conduit, il faut créer un pic d'amplification suffisamment étroit à cette fréquence pour ne pas suramplifier les consonnes adjacentes proches. **Créer un pic à 4 kHz assez sélectif pour mieux faire percevoir le "j" de "jauge" sans pour autant suramplifier le "t" à 3 kHz de "toge"** [Fig. 5]. En remontant le curseur du 4 kHz dans Connexx en séries 3 et 7 [Fig. 6] on constate que **ce pic de gain est plus étroit en série 7**, avec dans cet exemple un différentiel entre les deux séries de 16 dB de gain @3 kHz !

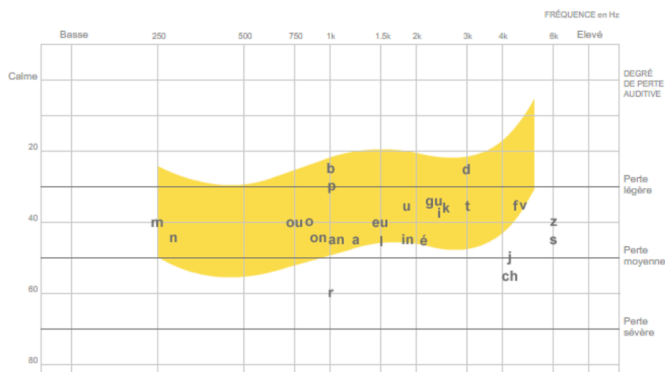


Figure 5 : Simulateur de perte auditive affichant les phonèmes sur l'audiogramme



Figure 6 : Comparatif de sélectivité fréquentielle des courbes de réponse des séries 3 et 7

3. SÉLECTIVITÉ FRÉQUENTIELLE DES DÉBRUTEURS

En série 7, les aides auditives embarquent 48 canaux de 250 Hz de large chacun, soit une bande passante de $48 \times 250 \text{ Hz} = 12 \text{ kHz}$.

En série 3, pour avoir 24 canaux sur une bande passante de 8 kHz, un regroupement par deux des canaux à partir de 4 kHz a été utilisé. Ces canaux aigus sont donc deux fois plus larges, c'est-à-dire 500 Hz au lieu de 250 Hz.

En série 3, la sélectivité fréquentielle du traitement du signal entre 4 et 8 kHz est réduite de moitié par rapport à la série 7. Or cette même zone fréquentielle contient les consonnes fricatives ch, j, f, v, z et s [Fig. 7, encadré rouge].

Une baisse de gain due à un bruit aigu étroit dans un de ces canaux fréquentiels de 4 à 8 kHz, – un bruit de fourchette sur une assiette – peut donc baisser aussi des fréquences proches contenant ces consonnes dans ce même canal.

Une bonne sélectivité fréquentielle dans les aigus permet aux débruiteurs une bonne efficacité sans répercussion négative sur l'intelligibilité dans le bruit.

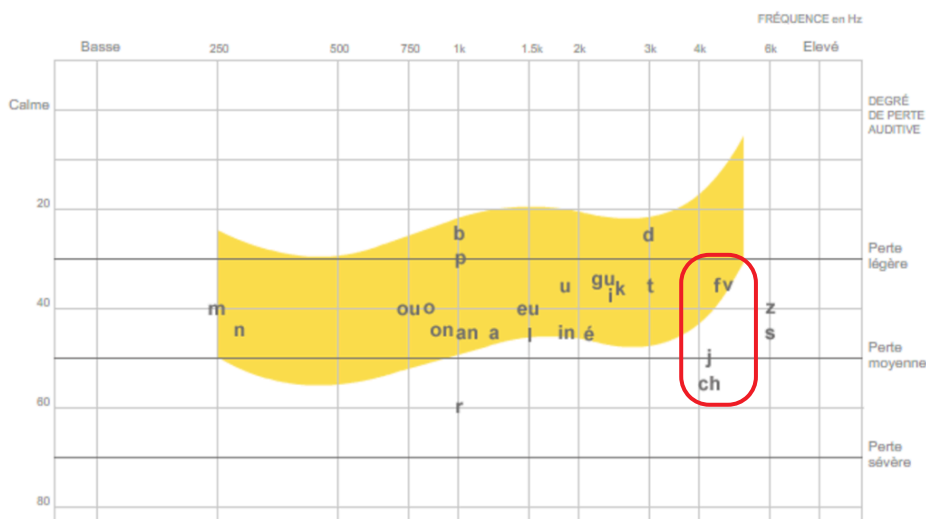


Figure 7 : Positionnées dans l'encadré rouge, la majorité des consonnes fricatives

ZOOM

4. SÉLECTIVITÉ FRÉQUENTIELLE ET SÉLECTIVITÉ SPATIALE DES DIRECTIVITÉS

La directivité microphonique est réalisée, et automatiquement ajustée, individuellement dans chaque canal fréquentiel, et non en bande large. On obtient donc, simultanément, autant de schémas polaires différents qu'il y a de canaux fréquentiels.

Un grand nombre de canaux permet de traiter un nombre plus important de bruits, de fréquences différentes, provenant de directions différentes.

Monter en gamme permet donc à la directivité de s'ajuster plus finement à la réalité acoustique de l'environnement changeant du patient, tout en offrant une atténuation plus sélective de plus de bruits différents.

Une directivité standard a un angle de focalisation spatiale de 90°. La directivité binaurale Super Focus a un angle de focalisation spatiale deux fois plus sélectif en série 7 (10°) qu'en série 3 (20°).

Une meilleure isolation spatiale du signal utile, c'est aussi un meilleur RSB (rapport signal-bruit), donc plus d'intelligibilité et de confort dans le bruit.

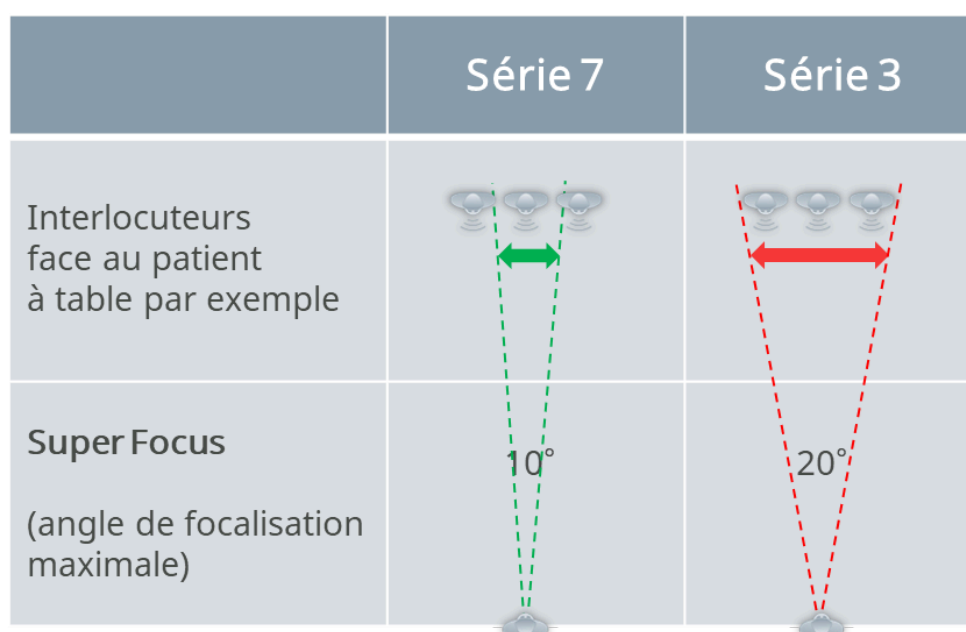


Figure 8 : Angles de focalisation maximale de la super directivité binaurale

Les informations contenues dans le présent document comprennent des descriptions générales et techniques de nos produits. Elles ne sont pas toujours présentes dans tous les cas individuels et peuvent être modifiées sans préavis. Ces produits sont destinés aux personnes souffrant de troubles de l'audition, caractéristiques techniques disponibles sur le site internet du fabricant. StreamLine TV et StreamLine Mic sont des dispositifs médicaux de Classe I. TUV SUD, CE 0123. Pour un bon usage, veuillez consulter les manuels d'utilisation. Les marques et symboles Bluetooth sont la propriété exclusive de Bluetooth SIG Inc. utilisés par Signia GmbH sous permission. Les autres marques et symboles appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Android et Google Play sont des marques déposées de Google Inc. Apple App Store est une marque déposée d'Apple Inc. iPhone est une marque déposée de Apple Inc., enregistrée aux États-Unis et dans les autres pays. Septembre 2025. ©WSAUD A/S

ZOOM