

RETSPL tonale en champ libre pour azimuts de 135° et 180°

Introduction

L'audiométrie en champ libre est souvent réalisée avec les enceintes placées à des angles d'incidence (azimuts) de 0, 45 ou 90 degrés par rapport à la direction dans laquelle est tournée le sujet. Les valeurs RETSPL (Reference Equivalent Threshold Sound Pressure Level ou niveau de référence équivalent de pression acoustique liminaire) pour ces angles d'incidence sont disponibles dans les normes de l'audiomètre ; Voir par exemple ANSI S3.6(2004), Tableau 9.

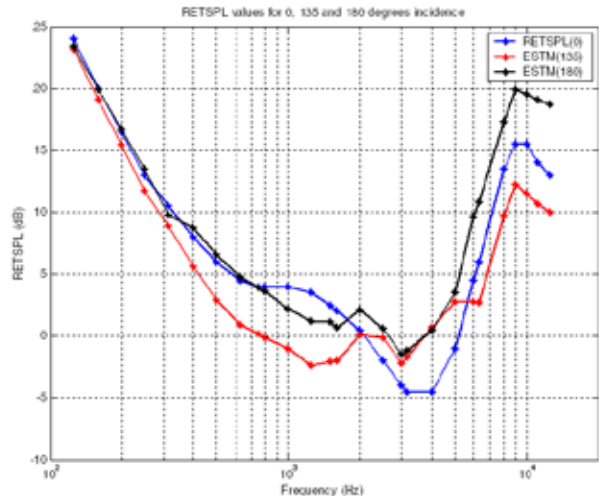
Toutefois, certains chercheurs ont exprimé un intérêt pour la réalisation d'audiométrie en champ libre pour d'autres azimuts, à savoir 135 et 180 degrés. Ce document décrit la variation des valeurs RETSPL pour ces azimuts.

Méthode

Nous allons supposer que le niveau de sensation (le niveau perçu individuellement) est *proportionnel* au niveau de pression sonore mesuré dans le tympan. Avec cette hypothèse, nous pouvons maintenir un niveau de sensation constant en conservant le SPL au niveau du tympan, par exemple lorsque l'azimut est modifié. Afin de conserver un SPL constant au niveau du tympan, correspondant par exemple au niveau du seuil, il est possible de régler la sortie de haut-parleur pendant la modification de l'azimut. Nous modifions donc le SPL en champ libre dans la cabine sans que le sujet ne soit présent. Comme le SPL en champ libre doit être modifié afin de maintenir le seuil SPL au niveau du tympan, la valeur RETSPL doit également être modifiée avec l'azimut (voir la définition de RETSPL).

Pour résumer, il est possible de computer les valeurs RETSPL pour tout azimut à condition que :

- La valeur RETSPL soit connue pour au moins un azimut (par exemple, incidence 0 degré).
- La variation de SPL au niveau du tympan avec azimut soit connue (pour une sortie haut-parleur fixe).



Comparaison des valeurs RETSPL pour une incidence de 0, 135 et 180 degrés.

Mathématiquement, nous avons :

$$\text{RETSPL}(\theta) = \text{RETSPL}(0) - \text{dSPL}(\theta) \quad (\text{Eq. 1})$$

où

- RETSPL(θ) correspond à RETSPL pour l'angle d'incidence θ
- RETSPL(0) correspond à RETSPL pour l'incidence frontale
- dSPL(θ) est le changement de SPL de tympan lorsque l'angle d'incidence passe de 0 à θ .

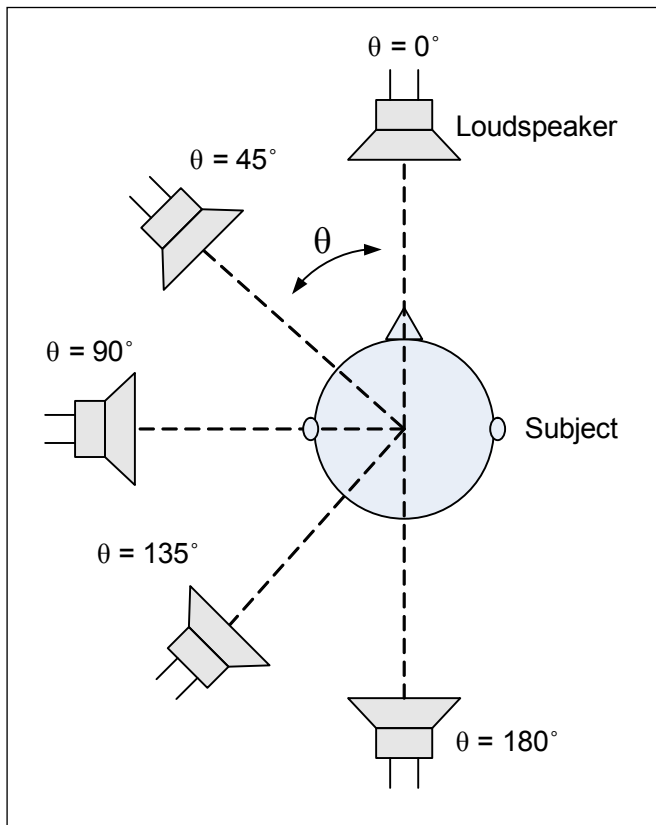
Comme nous l'avons déjà mentionné, RETSPL (0) se trouve dans les normes de l'audiomètre.

Shaw (1974) et Shaw&Vaillancourt (1985) ont présenté des données pour transformer les niveaux de pression sonore en champ libre en niveaux de pression sonore au niveau du tympan pour une vaste gamme d'azimuts et de fréquences. Les valeurs de transformation représentent le changement en SPL au niveau du tympan lorsque l'angle d'incidence est modifié de 0 à θ , c'est-à-dire la valeur dSPL(θ) ci-dessus.

myaudiometer.

Dérivation des valeurs RETSPL pour 135° et 180°

Pour confirmer la validité de la méthode présentée, les valeurs RETSPL pour des azimuts de 45° et 90° ont été dérivées en utilisant Eq. 1 ci-dessus. Les résultats ont été comparés aux valeurs du tableau répertoriées dans la norme ANSI S3.6. Les valeurs dérivées étaient très proches des valeurs affirmées dans la norme ANSI pour les azimuts de 45° et 90°.



Position of loudspeakers and subject in audiometry test booth.

Références

ANSI S3.6 (2004). *Specification for audiometers*. Acoustical Society of America.

Shaw, E.A.G. (1974). *Transformation of sound pressure from the free field to the eardrum in the horizontal plane*. JASA, Vol. 56, pages 1848-1861.

Shaw, E.A.G. and Vaillancourt, M.M. *Transformation of sound-pressure level from the free field to the eardrum presented in numerical form*. JASA, Vol 78(3), Sept. 1985, pages 1120-1123.

Finalement, les valeurs RETSPL pour 135° et 180° ont été dérivées à l'aide de la même méthode. Les résultats sont affichés dans le tableau ci-dessous.

Frequency (Hz):	ANSI RETSPL (dB) 0°	Derived RETSPL (dB) 135°	Derived RETSPL (dB) 180°
125	24.0	23.2	23.4
160	20.0	19.1	19.9
200	16.5	15.4	16.7
250	13.0	11.7	13.5
315	10.5	8.9	9.8
400	8.0	5.6	8.7
500	6.0	2.9	6.6
630	4.5	0.9	4.8
750	4.0	0.2	3.9
800	4.0	-0.1	3.6
1000	4.0	-1.0	2.2
1250	3.5	-2.4	1.2
1500	2.5	-2.1	1.1
1600	2.0	-2.0	0.7
2000	0.5	0.1	2.1
2500	-2.0	-0.1	0.6
3000	-4.0	-2.2	-1.5
3150	-4.5	-1.7	-1.2
4000	-4.5	0.7	0.5
5000	-1.0	2.8	3.5
6000	4.5	2.8	9.6
6300	6.0	2.7	10.8
8000	13.5	9.7	17.3
9000	15.5	12.2	19.9
10000	15.5	11.5	19.5
11200	14.0	10.7	19.1
12500	13.0	10.0	18.7

Michael Ekelid
Development Engineer
GN Otometrics
miceke@gnotometrics.dk

MADSEN Astera

www.myaudiometer.com



otometrics

MADSEN · AURICAL · ICS