



**HAL**  
open science

# Influence des différences interaurales de temps sur le niveau sonore perçu

Gauthier Berthomieu, Vincent Koehl

► **To cite this version:**

Gauthier Berthomieu, Vincent Koehl. Influence des différences interaurales de temps sur le niveau sonore perçu. JJCAAS 2016, 10èmes Journées Jeunes Chercheurs en Audition, Acoustique musicale et Signal audio, Nov 2016, Paris, France. , 2016. hal-01401234

**HAL Id: hal-01401234**

**<https://hal.univ-brest.fr/hal-01401234v1>**

Submitted on 23 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Influence des Différences Interaurales de Temps sur le Niveau Sonore Perçu.

Gauthier Berthomieu  
 Université de Bretagne Occidentale - Lab-STICC UMR 6285  
 6, Avenue Victor Le Gorgeu  
 29238 Brest Cedex 3  
 gauthier.berthomieu@univ-brest.fr

## INTRODUCTION

- Sonie directionnelle : effet de la direction d'une source sur le niveau sonore perçu.
- Plutôt observé en hautes fréquences (ombre acoustique de la tête), mais également en basses fréquences.<sup>1</sup>
- Effet de l'ITD (différence interaurale de temps) sur la sonie à faible niveau (40 phones) mais pas à niveau moyen (70 phones).<sup>2</sup>
- Dû à l'ITD elle-même et non à la localisation induite.<sup>3</sup>
- But de l'étude : étudier l'évolution de l'effet sur une large dynamique (30-90 phones) en basses fréquences.

## EXPÉRIENCE

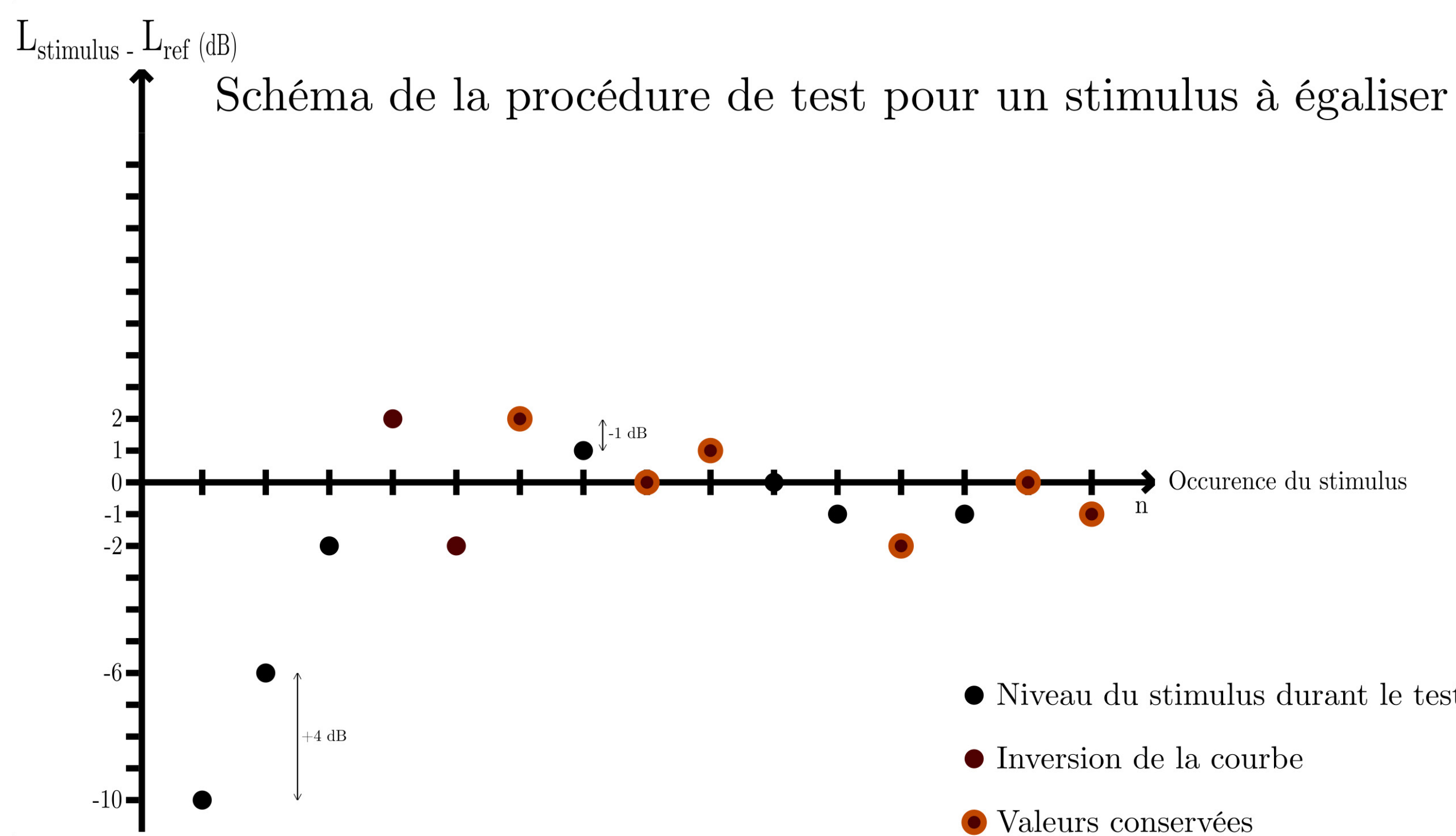
- Envoyer au sujet un son test et un son de référence, puis lui demander lequel des deux est le plus fort.
- Égalisation de sonie : ajuster le niveau d'un son test sur celui d'un son de référence → Point d'Égalité Subjective.
- Présentation des sons par paires : son de référence (ITD nulle) suivi ou précédé du son à égaliser (comportant soit une ITD nulle, soit une ITD de 772µs correspondant à un angle d'incidence de 90° selon un modèle d'ITD basses fréquences ci-dessous).
- Méthode d'ajustement par procédure adaptative : 2I2AFC. (pas de 4 puis 1 dB)
- Point de départ : ± 10dB par rapport au niveau de référence.
- Après 8 inversions sur la courbe d'égalisation, PES = moyenne des 6 dernières inversions.
- Stimuli : sons purs, deux fréquences et sept niveaux de référence différents. Égalisation de sons sans ITD (identiques à leur référence) pour comparer par paire les résultats avec/sans ITD.
- Casque Sennheiser HD 650, étalonné avec une tête artificielle Neumann KU100. Corrections dB SPL / phones d'après les courbes isosoniques de la norme ISO 226:2003.
- Ordre d'apparition des stimuli aléatoire.

$$ITD = \frac{3a}{c_0} \sin \vartheta_{inc}$$

Avec :  
 a = 8.75cm le rayon moyen de la tête.  
 c<sub>0</sub> = 340m.s<sup>-1</sup> la vitesse du son dans l'air.  
 θ<sub>inc</sub> l'angle d'incidence de la source sonore.

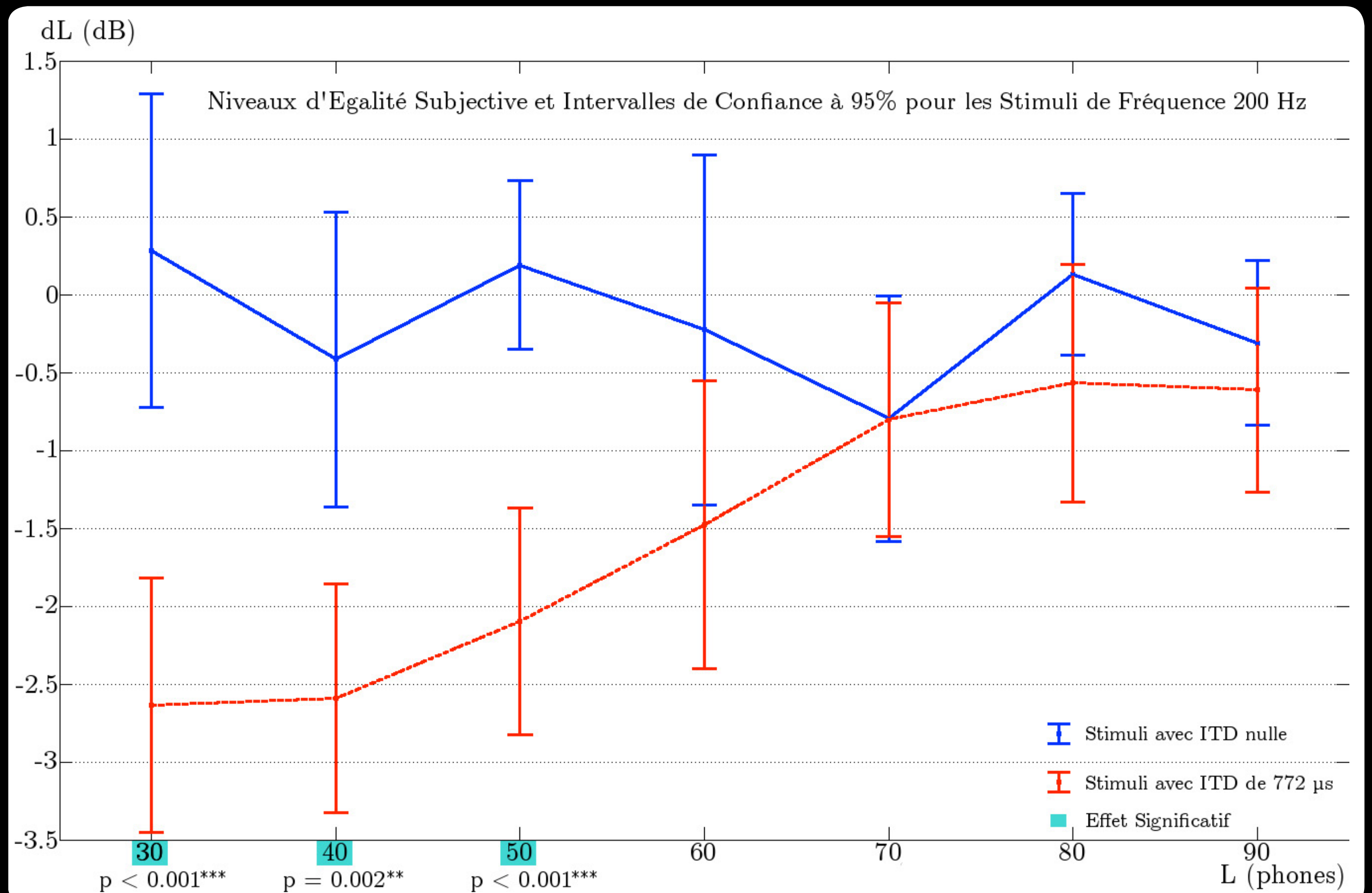
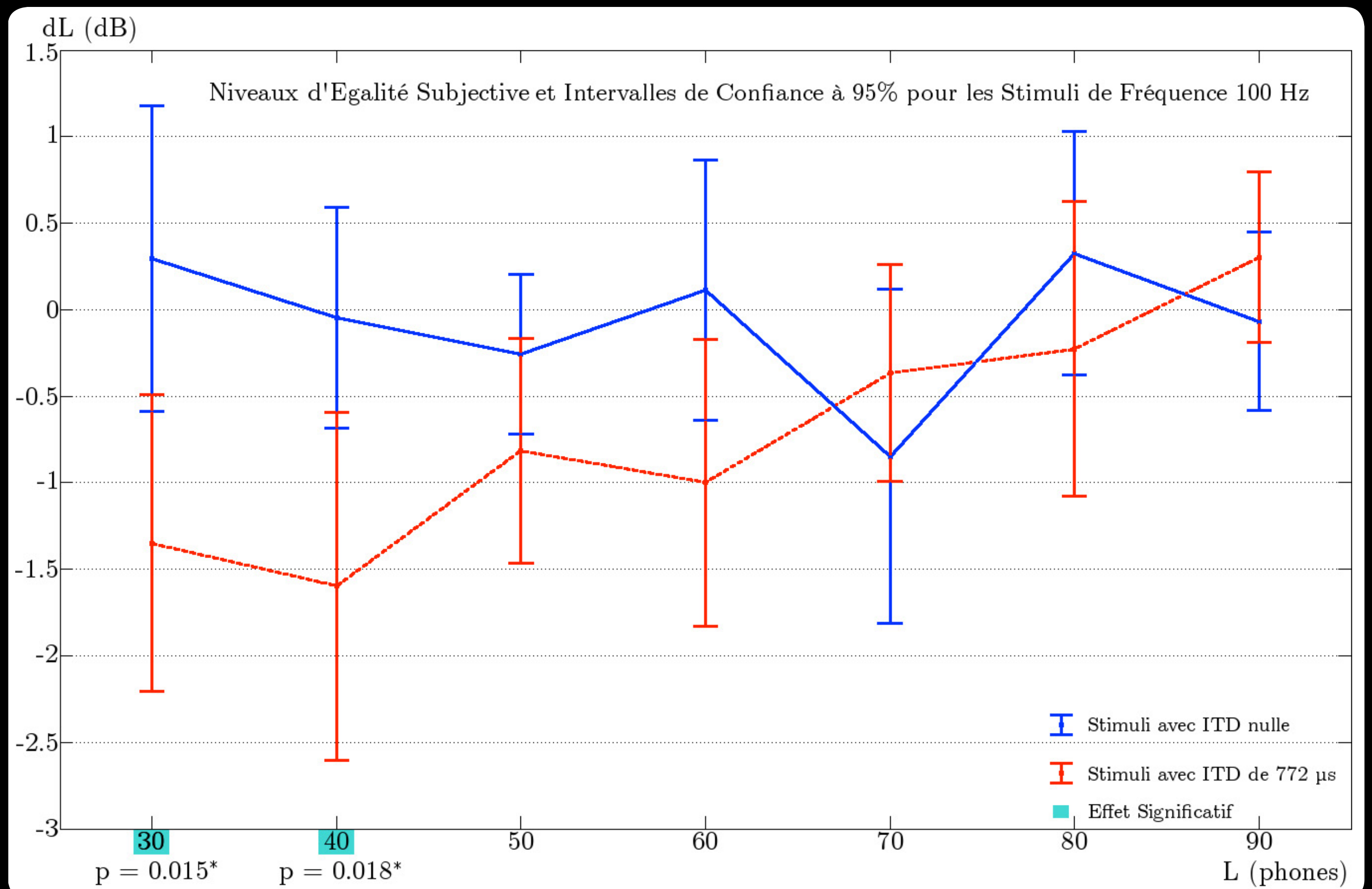
### Signaux à Égaliser

Fréquence (Hz)	100	200
Niveau (phone)	30 → 90	30 → 90
ITD (µs)	0 - 772	0 - 772



## RÉSULTATS

Comparaison des points d'égalité subjective des sons comportant une ITD nulle et des sons comportant une ITD de 772µs. Test de Wilcoxon (non-paramétrique) car les résultats sont normaux pour 21 des 28 conditions.



## CONCLUSION

- Effet présent pour les faibles niveaux (jusqu'à 40-50 phones selon la fréquence).
- Effet qui provient possiblement d'une séparation du signal dans le bruit interne.
- Vérification de l'hypothèse : expérience en présence de bruit → extension de l'effet à des niveaux supérieurs ?

## RÉFÉRENCES

- <sup>1</sup> V. P. Sivonen, W. Ellermeier : "Directional loudness in an anechoic sound field, head-related transfer functions, and binaural summation." J. Acoust. Soc. Am. 119 (2006), 2965-2980.
- <sup>2</sup> V. Koehl, M. Paquier : "Loudness of low-frequency pure tones lateralized by interaural time differences." J. Acoust. Soc. Am. 137 (2015), 1040-1043.
- <sup>3</sup> V. Koehl, M. Paquier, E. Hendricks : "Effects of interaural differences on the loudness of low-frequency pure tones." Acta Acust. united Ac. 101 (2015), 1168-1173.



START

Pour chaque paire, indiquez quel son est le plus fort :

Premier son plus fort.

Deuxième son plus fort.

