

**Expertise**

***Le PLUG-IN  
MyBino de X-Audio***

Bernard Lagnel    Novembre 2017

<http://www.lesonbinaural.fr>

Le Centre de Mathématiques Appliquées de l'Ecole Polytechnique (CMAP) propose ce plug-in de monitoring binaural gratuit. Né d'une collaboration avec les ingénieurs du son du CNSMDP, ce moteur binaural dynamique vous permet de contrôler différentes configurations d'enceintes multicanaux.

Ce logiciel utilise des HRTF calculés avec des techniques d'interpolation de pointe et diverses égalisations ont été utilisées sur ces filtres pour rechercher le meilleur compromis entre le timbre et l'externalisation.

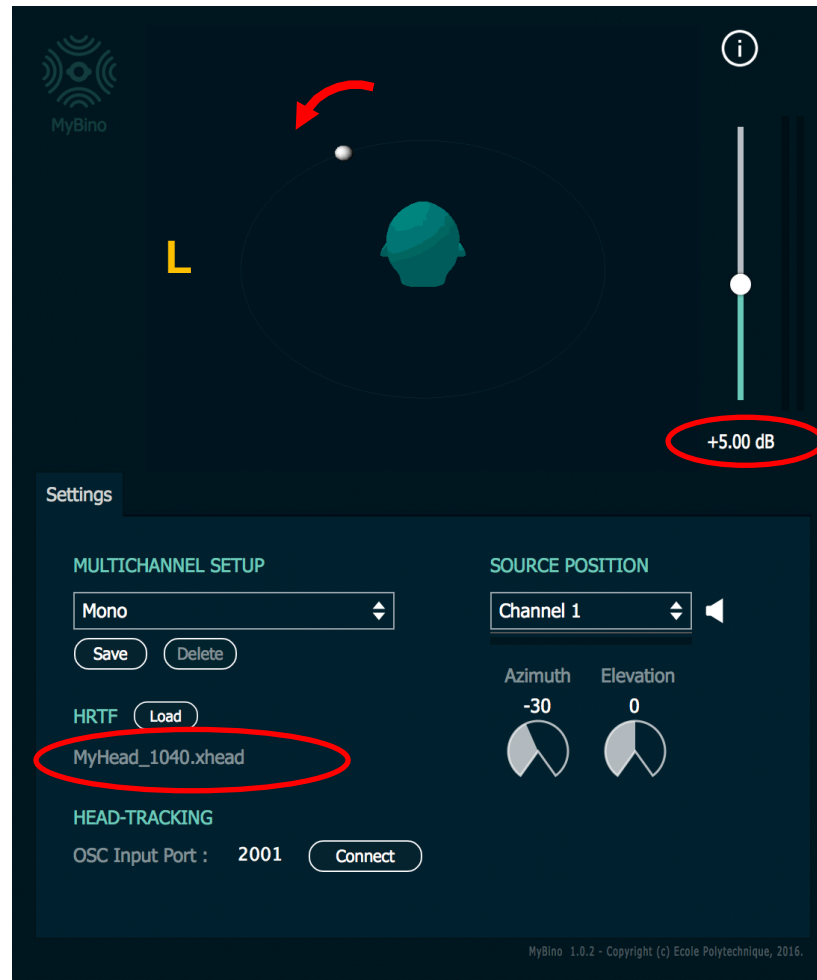
X-AUDIO

[xaudio \[at\] cmap \[dot\] polytechnique \[dot\] fr](mailto:xaudio@cmmap.polytechnique.fr)

Ecole Polytechnique  
CMAP Bâtiment n°86  
Avenue Coriolis  
91128 Palaiseau cedex  
tel : 01.69.33.45.89

# Configuration des mesures D'HRTF

## Système de Reproduction MyBino de X-AUDIO 1.0.2 :



Pour une source Mono se déplaçant vers la Gauche dans le plan azimutal...

MyHead\_1040.xhead

## Système de Captation :

- LOGICIEL :
- NOM : Max / MSP Measurement Toolkit
- VERSION : 1.2
- MICROPHONE :
- TYPE : Knowles FG332 set 3
- NOTES :
- ADCONVERTER : RMC multiface
- DACONVERTER : Multiface RME

- AMPLIFICATEUR : Yamaha PC 1002
- HAUT - PARLEUR :
- LOUD\_TYPE : Tannoy System 600
- LOUD\_NUMBER : 292930P
- DISTANCE : 1,95
- MEASURING\_TYPE : oreille bloquée
- MICROPHONE\_DEPTH : 0.0
- SIGNAL\_TYPE : Balayage logarithmique
- HEADTRACKER :
- INTERET : Pas de correction, juste la position mesurée

## PIÈCE

- ID : salle anéchoïque
- DIMENSION :
- L : 5,9
- W : 4.4
- H : 4,25

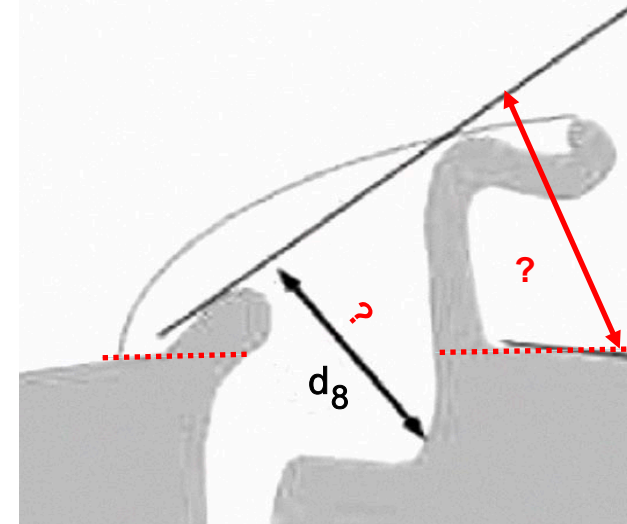
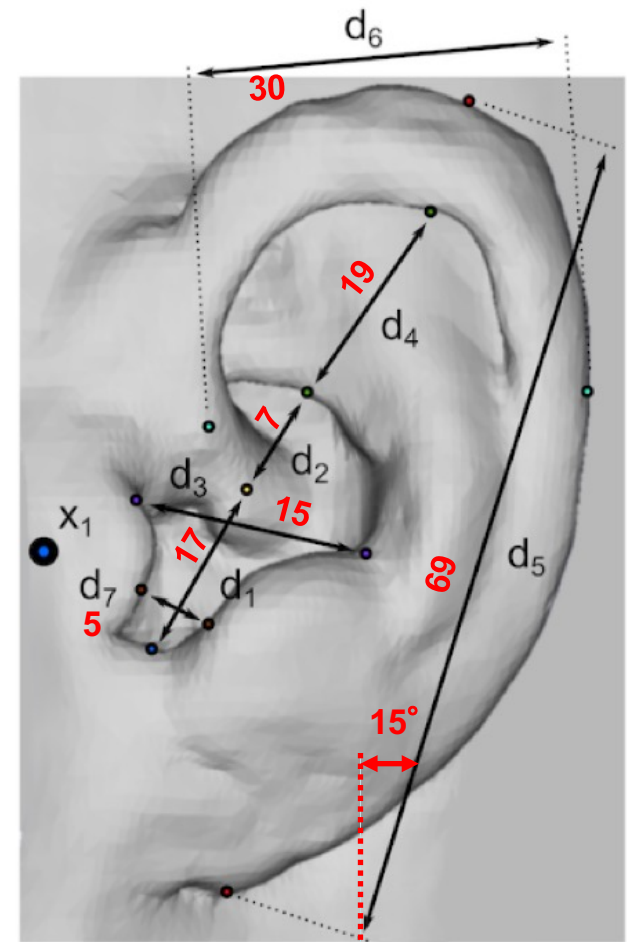
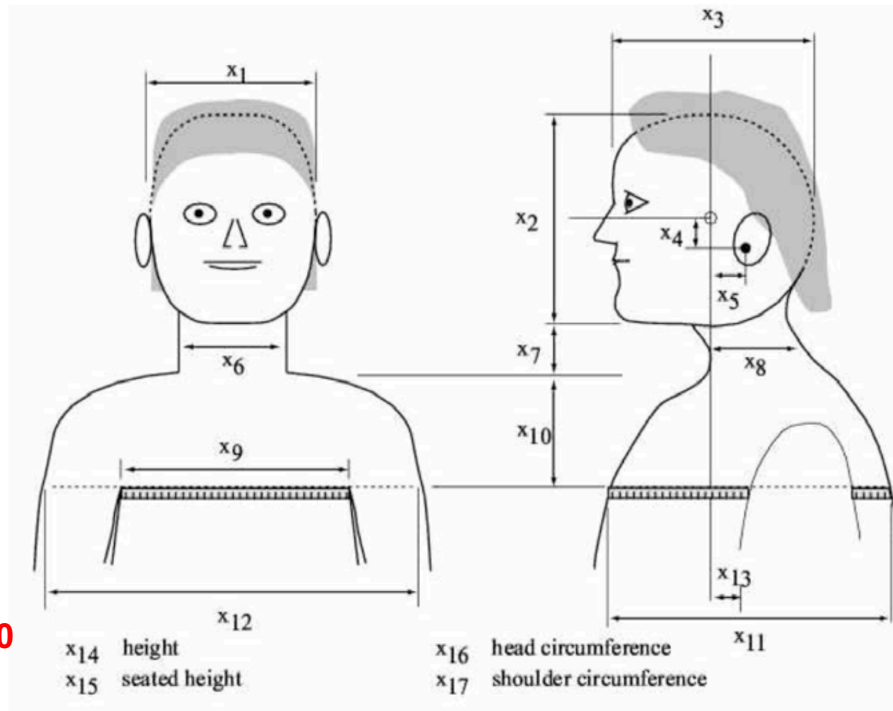
# IRC\_1040

Automne 2002

ID : IRC40

- Homme
- Coiffure : courte

- $x_1$  head width **150**
- $x_2$  head height **245**
- $x_3$  head depth **193**
- $x_4$  pinna offset down **-6**
- $x_5$  pinna offset back **32**
- $x_6$  neck width **93**
- $x_7$  neck height **100**
- $x_8$  neck depth **115**
- $x_9$  torso top width **300**
- $x_{10}$  torso top height **90**
- $x_{11}$  torso top depth **210**
- $x_{12}$  shoulder width **460**
- $x_{13}$  head offset forward
- $x_{14}$  height
- $x_{15}$  seated height
- $x_{16}$  head circumference **570**
- $x_{17}$  shoulder circumference **1140**

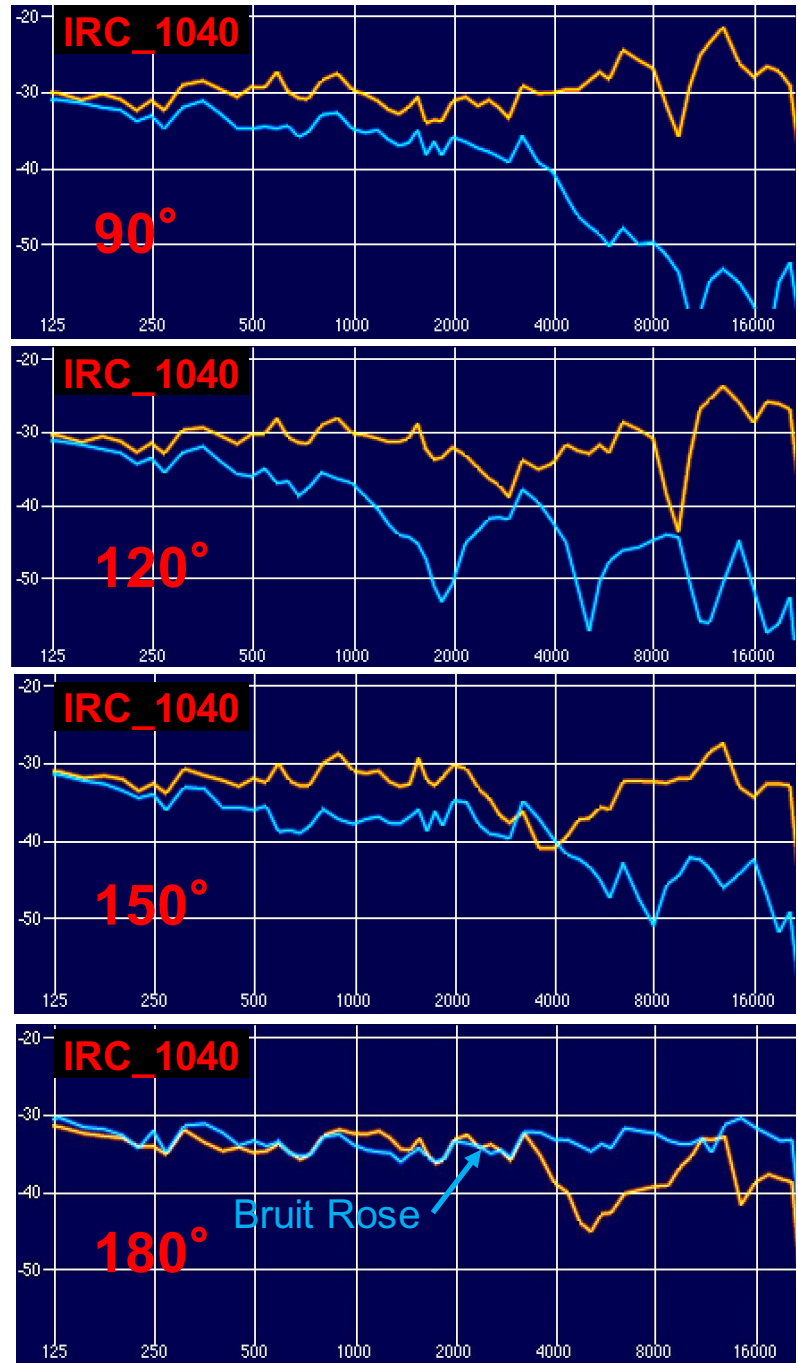
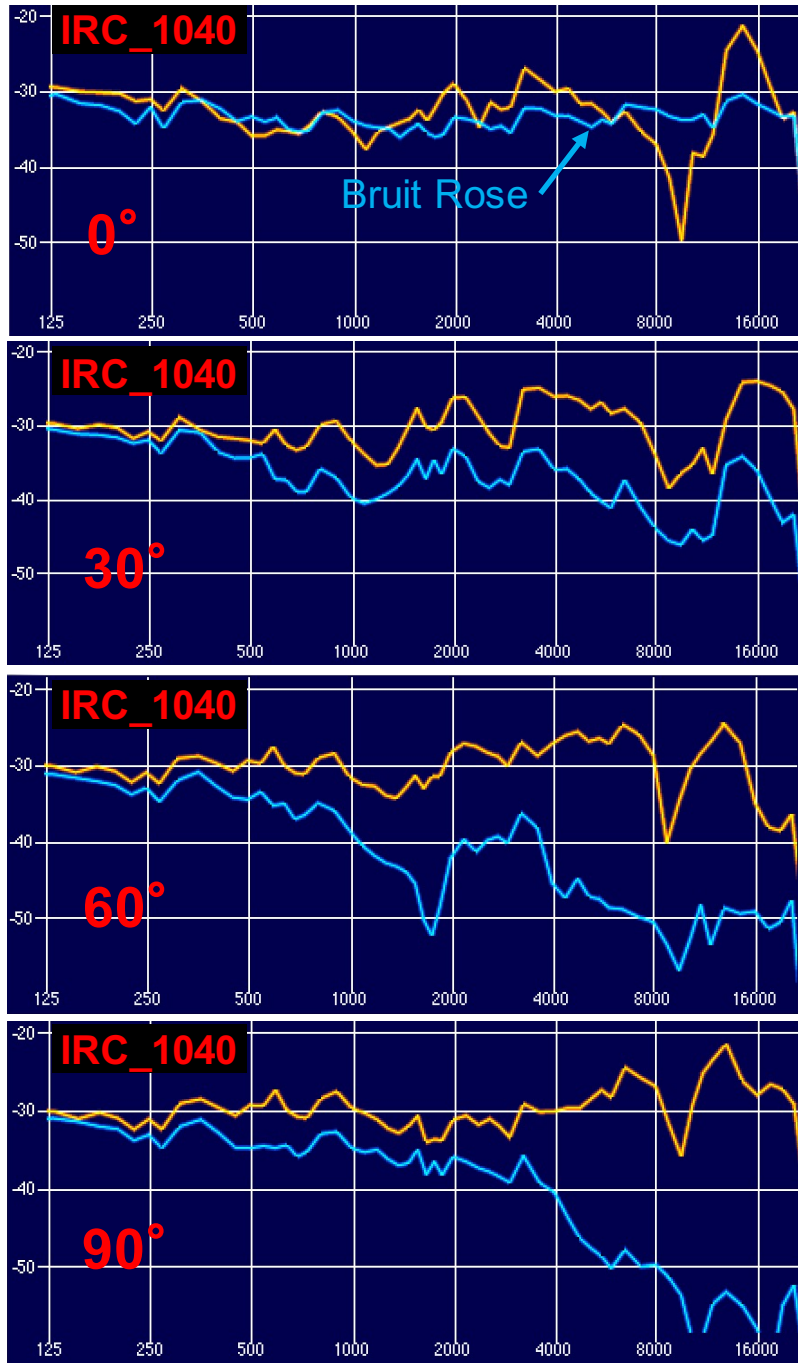


## Moyenne pavillon CIPIC

$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$d_6$	$d_7$
18	8	18	19	64	33	5
<b>17</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>69</b>	<b>30</b>	<b>5</b>

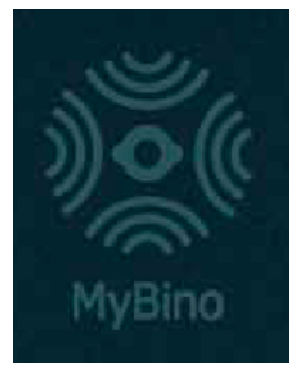
# HRTF : MyBino

— Oreille Ipsilatéral L  
— Oreille Contralatéral



Correction « Champ Diffus »...

MyHead\_1040.xhead



# MyBino : HRTF pour une source Stéréo à 30°

HP

ENTRÉE STÉRÉO

The screenshot shows the MyBino software interface. At the top, there is a status bar with 'Aucun pré réglage', a '+' button, 'Param', '8/48 Ent. 2 Sor.', and a 'UI' button. The main area features a 3D head model with red dashed lines representing sound paths, labeled 'Chemins croisés : Modèle de Woodworth'. To the right of the head model is a vertical volume slider set to '+6.01 dB'. Below the main area is a 'Settings' panel with three sections: 'MULTICHANNEL SETUP' with a 'Stereo' dropdown and 'Save/Delete' buttons; 'SOURCE POSITION' with a 'Channel 1' dropdown, 'Azimuth' set to -30, and 'Elevation' set to 0; and 'HEAD-TRACKING' with an 'OSC Input Port' of 2001 and a 'Connect' button. The 'MyHead\_1040.xhead' file name is circled in red in the HRTF section. The footer contains 'MyBino 1.0.2 - Copyright (c) Ecole Polytechnique, 2016.'

SORTIE STÉRÉO BINAURALISÉE

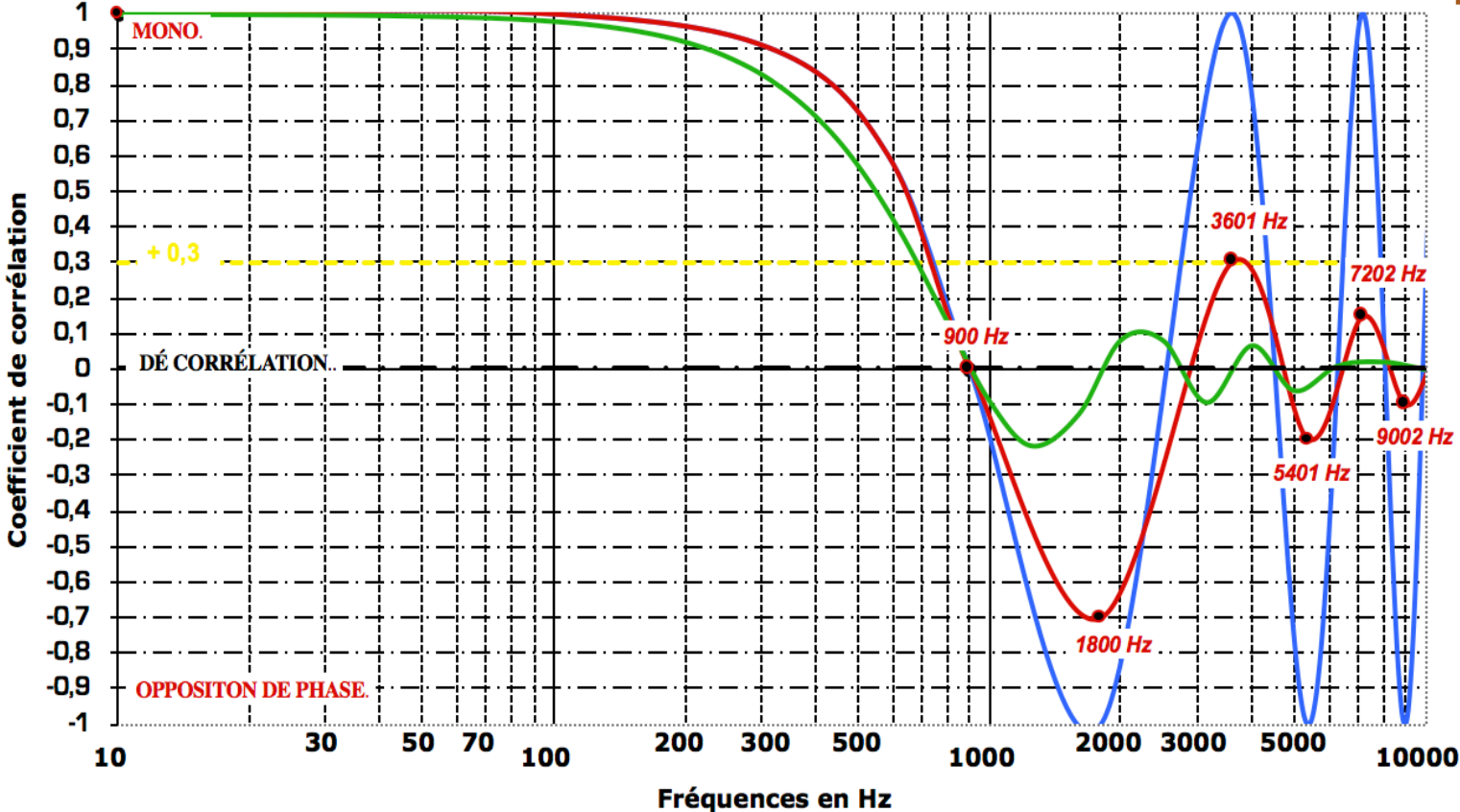
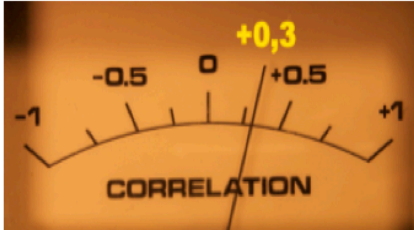
Casque sur 360°



# Modèle de Woodworth (1962)

Circonférence de ma tête <b>Cir</b>	Angle de la source
58 cm	30 °

$\Delta T$ = différence de marche du couple		$\Delta T$ en échantillons pour du 48 KHz
9,4 cm	0,3 ms	13



- PHASEMÈTRE à +0,3 RÉPARTITION HOMOGENÈ DE L'IMAGE STÉRÉO
- FILTRE EN PEIGNE THÉORIQUE SUR TOUT LE SPECTRE AUDIBLE DÙ A LA SOMMATION DES 2 CANAUX
- CAPTATION DE SOURCES SONORES COMPLEXES EN CHAMP PROCHE
- CAPTATION DANS LE CHAMP DIFFUS

2009 Bernard Lagnel

Filtrage en peigne pour une source Stéréo à 30°

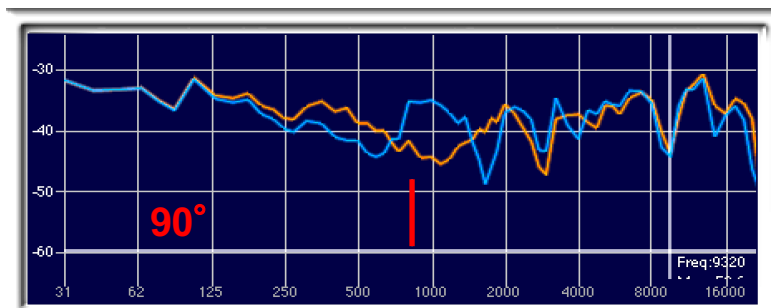
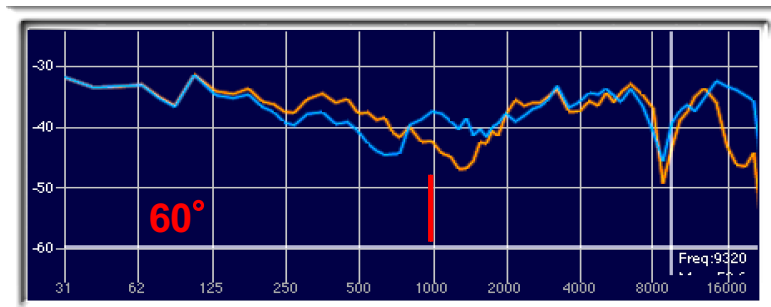
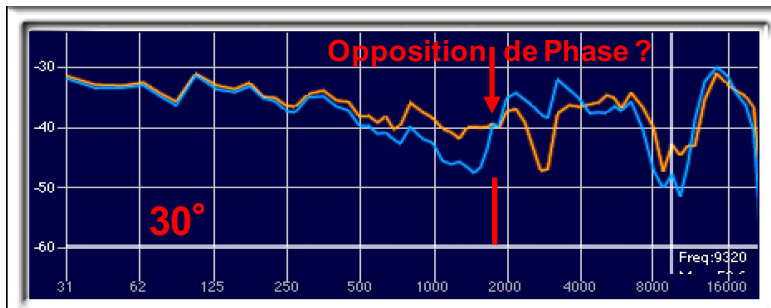
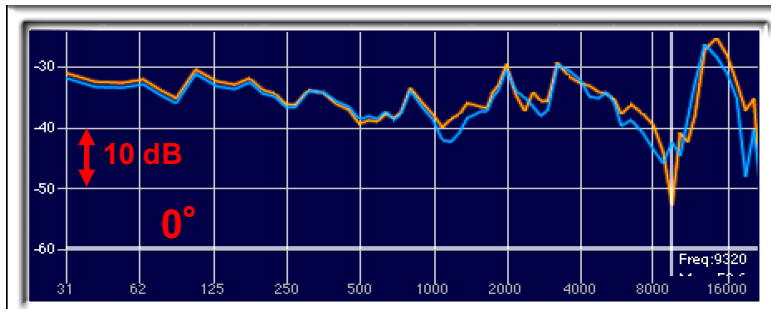
$$\Delta T = ( \text{Cir} / (2 \pi \times 340) ) \times ( ( \pi / 6 ) + \sin 30^\circ )$$

Pour ma tête à 30° :  $\Delta T = 0,28 \text{ ms}$

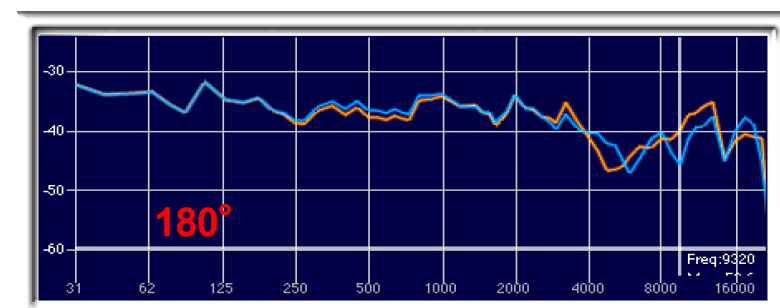
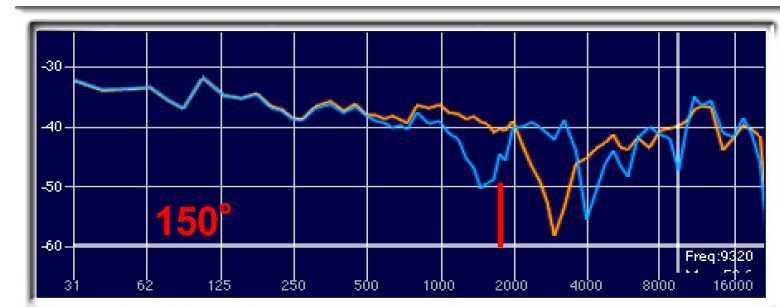
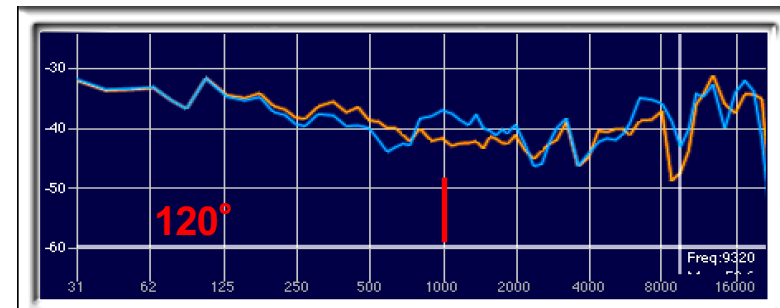
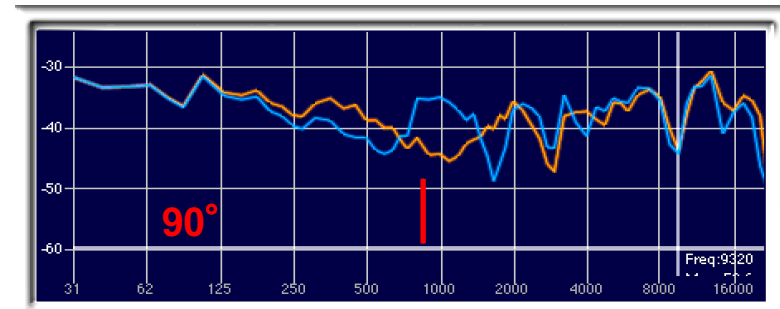
TRIGONOMÉTRIE  
Correspondance degré-radian

Degrés	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	360°
Radians	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$2\pi$

# MyBino : HRTF pour une source Stéréo



5.0



— Oreille Droite  
— Oreille Gauche

— Oreille Droite  
— Oreille Gauche



## MyBino : HRTF pour une source Stéréo à 30° et à 120°

