



Enregistrement Binaural Natif en ***3D***

BERNARD LAGNEL

DPS

Radio France

18 Novembre 2013

Fidélité de restitution en multicanal ?

Quelques réflexions :

1. De la Hi Fi stéréo (*High Fidelity*) des années 60-70, on est passé à la HR (*Haute Résolution*) avec le «Tout Numérique».
2. Le Mono = la Voix (*la Radio*) ; le Stéréo = le Mouvement et le Relief (*travail au couple ORTF...*) ; le Multicanal = la Lumière en “Multi Mono” (*comparable au travail de la Photo au cinéma*).
3. Les Nuances, le timbre et le rythme sont discernés avec plus d’acuité (*démasquage des sources images : 60° ⇒ 360°*).
4. La restitution en multicanal développe l’attention auditive. La vue accapare 70% de notre attention, contre 20% pour l’ouïe (*études menées sur la “réalité virtuelle” à la fin des années 50*).
5. Le ressenti des émotions et des sentiments, est décuplé en multicanal (*renvoie directement à notre vécu*).
6. Le domaine cognitif sensoriel = vivre avec sans le savoir...



demandent encore plus de Technicité et de Culture d’Entreprise pour trouver des solutions !!

2 systèmes de Prise de son (Pds) complémentaires



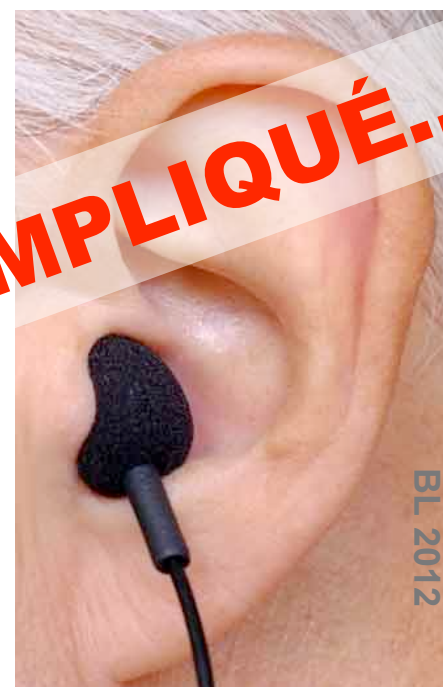
Projet de recherche BiLi

5.1 22.2 ⇒ Binaural

Pds MULTI-MICROS :

Opéras, Symphoniques, Variétés ...

http://www.bili-project.org/?page_id=16



Binaural Natif

Binaural ⇒ St 5.1

Pds COUPLES :

*Fictions, Ambiances,
Reportages, Musique
de Chambre ...*

Le système « Plug & Rec » :



Pds de REPORTAGES et d'AMBIANCES



**DPA 4060 (OMNI)
+ Mousses DUA0560**

...simple ne veut pas dire *simpliste* !

***simpliste* ⇒ utiliser seulement les DPA 4060.**

Mais pour une interview, comment fait on ?

↳ Le XY au bout du bras, permet d'aller chercher le Son...

Le système « Plug & Rec » Zoom H4n :

- **400 g, portable, discret ... ⇒ un “Walk Man”?**
- **Pas de filtrage particulier, pour une écoute en **Binaural** au casque ou même en **Stéréo** sur Haut-parleurs (Hp).**
- **Système performant, pour ≈ 1000€.**
(un Downmix **Binaural** et un Upmix multicanal de 4.0 en **5.1**)

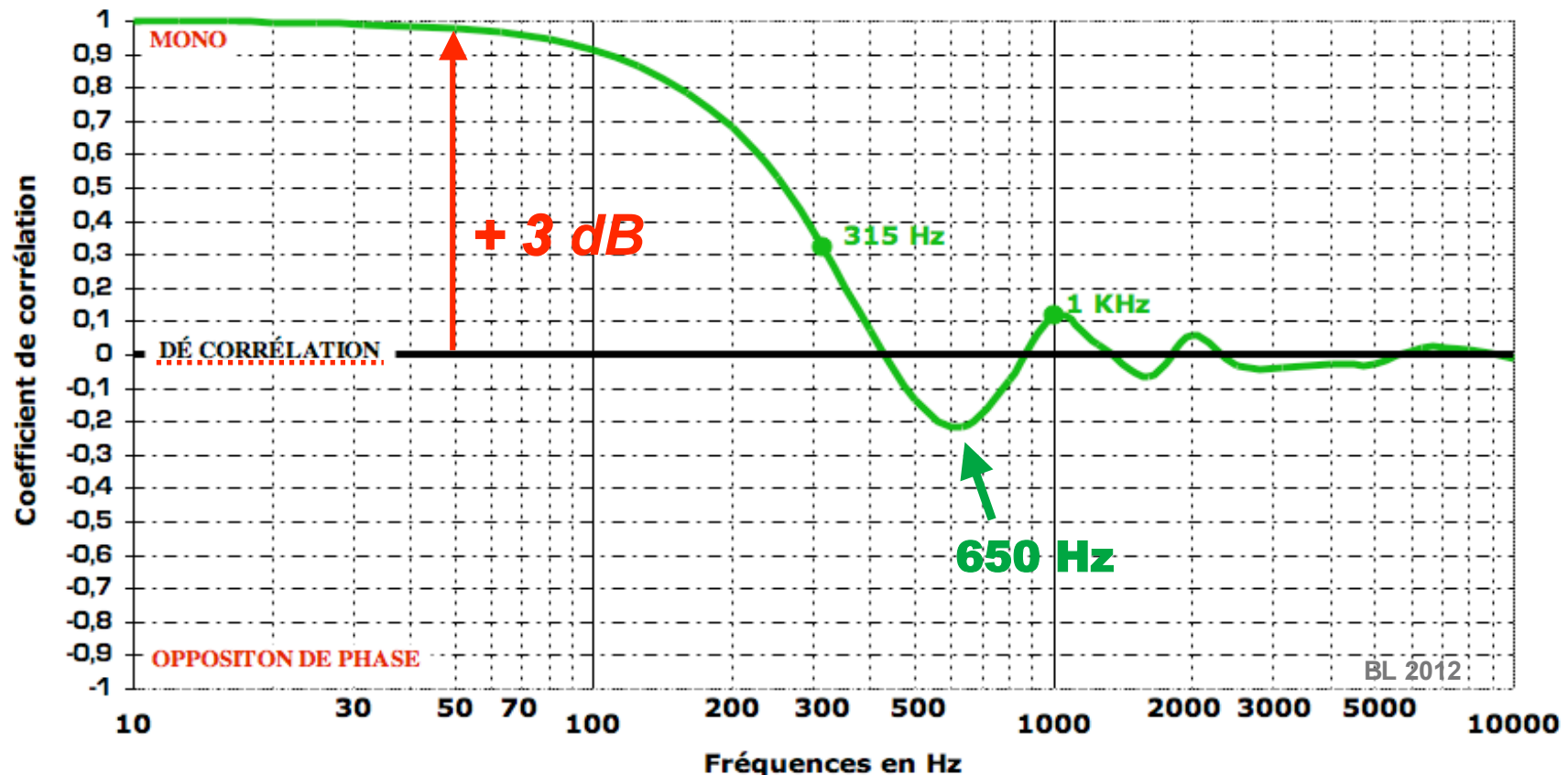
Contraintes :

- **Pas de contrôle au casque = écoute “vigilante” en **3D**.**
(écouter l’espace dorsal grâce à des micros dans les oreilles !!)
- **Interdiction de bouger la tête, risque de faire tout tourner.**
(mouvements progressifs = Steady Cam Vidéo)
- **Être sûr de son matériel, ne jamais le prêter...**
(manchonner tout ce qui est fragile sur les DPA 4060...)
- **Pré réglage du niveau d’enregistrement ...**
(différentiel de «-15» entre les DPA 4060 et le XY du H4n)

XY du Zoom H4n (+) 4060 DPA =

SOMMATION (la **G** du Zoom avec la **G** des DPA, idem pour la **D**)

↳ **Filtrage en peigne** pour une distance de **40 cm** :



Synchronisation des 2 fichiers stéréo du Zoom H4n à la barre de lecture (ne pas compenser la distance de 40 cm par un délai...)

DPA 4060 Miniature Omnidirectional Microphone, Hi-Sens



Specifications

Directional characteristics:

Omnidirectional

Frequency range, ± 2 dB:

Soft boost grid: 20 Hz – 20 kHz, 3 dB soft boost at 8 – 20 kHz.

High boost grid: 20 Hz – 20 kHz, 10 dB boost at 12 kHz.

Sensitivity, nominal, ± 3 dB at 1 kHz:

20 mV/Pa; -34 dB re. 1 V/Pa (**4 à 6 dB > à un Schoeps**)

Equivalent noise level, A-weighted:

Typ. 23 dB(A) re. 20 μ Pa (max. 26 dB(A))

S/N ratio, re. 1 kHz at 1 Pa (94 dB SPL):

71 dB(A)

Dynamic range:

Typ. 100 dB

Max. SPL, peak before clipping:

134 dB

Power supply:

For wireless systems: Min. 5 V through DPA adapter. With DAD6001-BC/
DAD6024/DAD4099-BC: 48 V phantom power ± 4 V for full performance.

Connector:

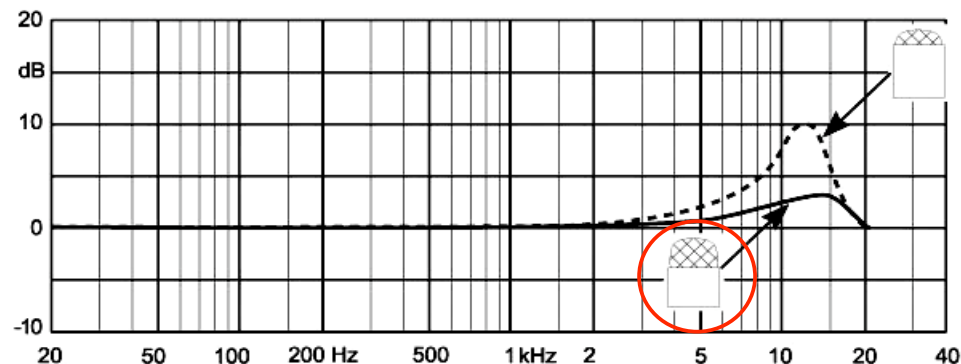
MicroDot

Cable length:

1.8 m (5.9 ft)

Les 2 grilles n'ont pas d'incidence sur la directivité : **Omni à 10 kHz !!**

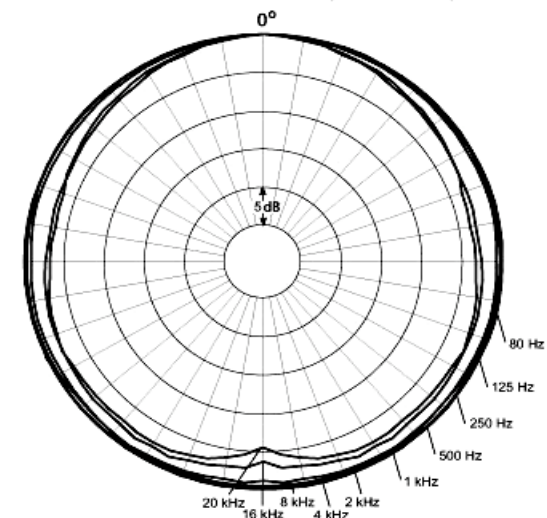
Frequency Response



Miniature Grid Soft Boost DUA6001
A utiliser dans la majorité des cas...

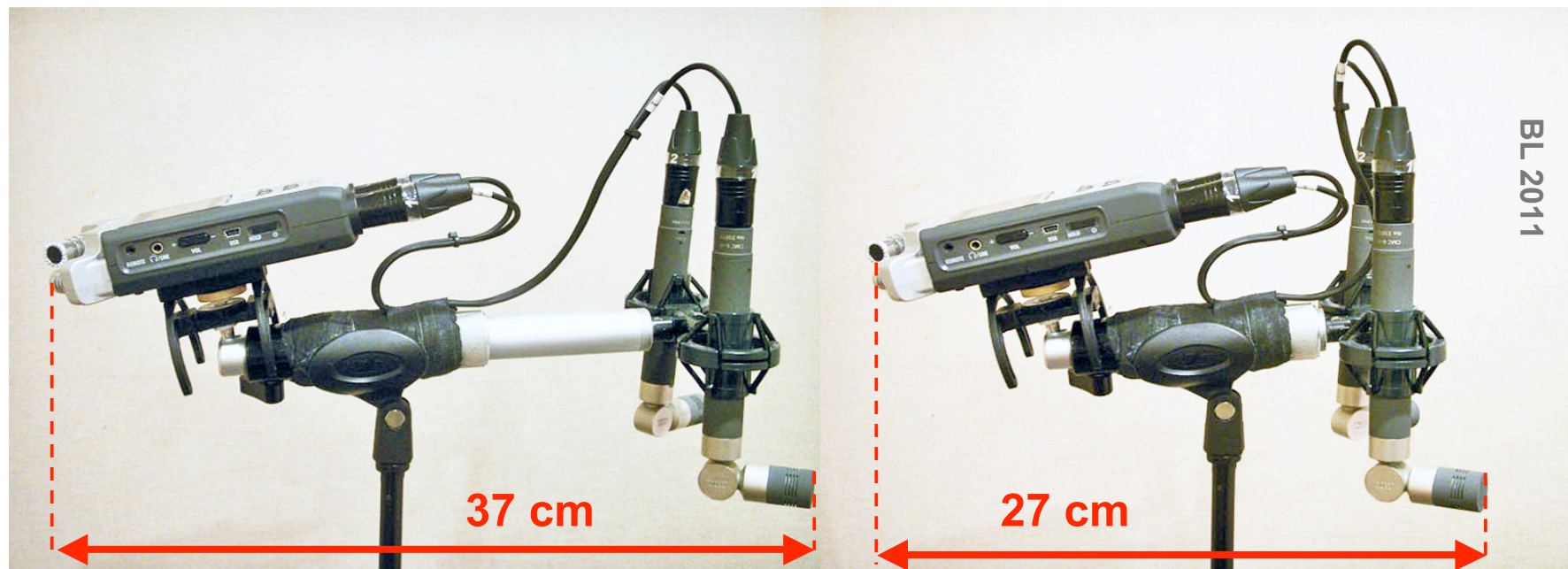
Polar Pattern

Directional Characteristics (normalized)



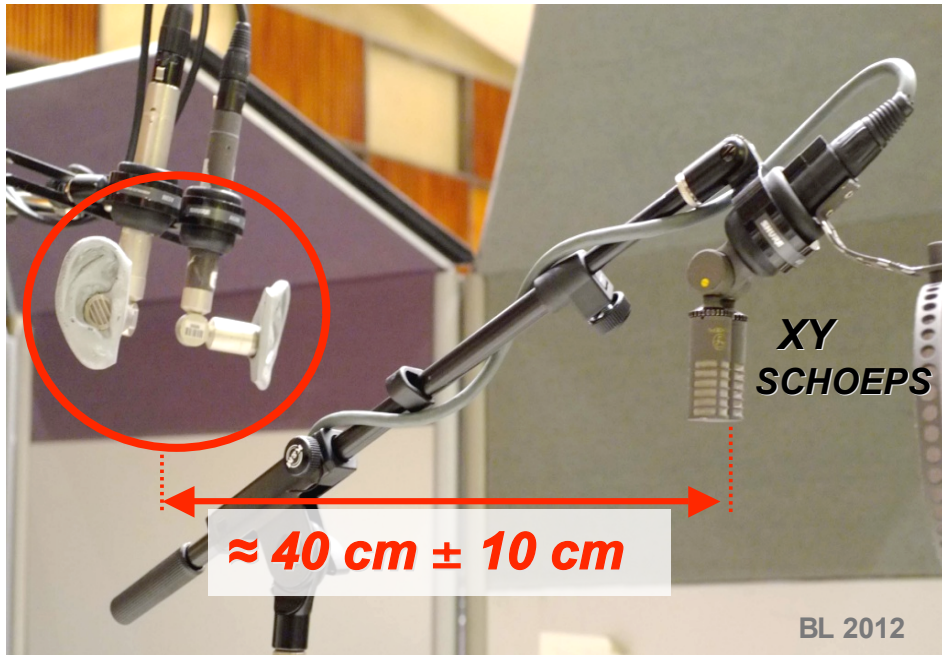
L'origine du système « Plug & Rec » ?

↳ Le système de Pds « **Odyssée** » pour les reportages et les ambiances sonores en Multicanal 5.0



- XY du **ZOOM H4n** pour la voie gauche **L** et la voie droite **R**.
- Micros **SCHOEPS coudés MK4** pour les voies arrière **Ls** et **Rs**.

En 2012, fin de l'Odyssée et début du Plug & Rec...



Systeme « **Plug & Rec** »

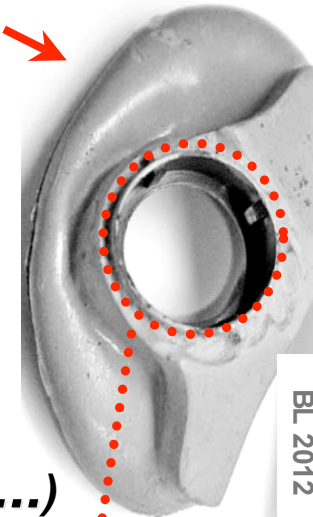
VERSION **STUDIO** BINAURALE

2 Micros-Oreilles
sur 2 micros cardio
Schoeps coudés
MK4 ou **MK5** :

- espacés de **15 cm**

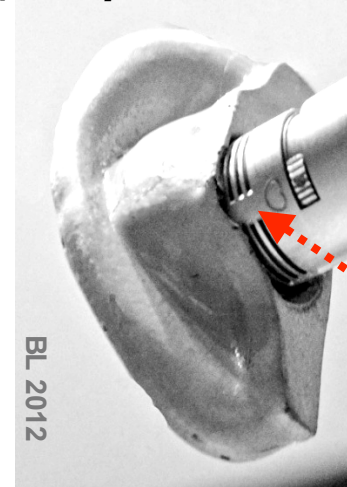
- angulation de **170°**

(compatible avec **W20...**)



BL 2012

*Butée interne
B20 Schoeps*



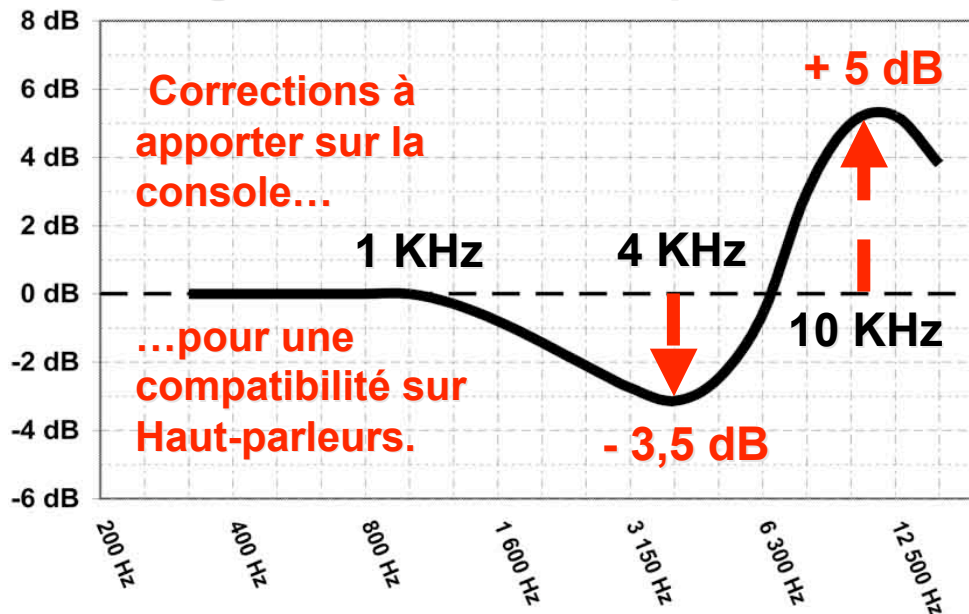
BL 2012

Attention :

ne pas obstruer
les ouïes des
micros directs
afin de respecter
leurs directivités,

(la directivité du micro compense
l'ombre acoustique de la tête...)

Égalisation en champ diffus :



FOURNITURES GÉNÉRALES
POUR MASSAGE
PRODUITS DIÉTÉTIQUES

La Loi des Cinq Éléments

Établissements Importateur
PHU-XUAN
8, rue Monsieur Le Prince, 75006 Paris • métro Odéon
Téléphone : 01 43 25 08 27 • Fax : 01 46 33 90 11
www.phuxuan.com • E-mail : phuxuan@wanadoo.fr
Ouvert de 9h00 à 19h00 sans interruption, du mardi au samedi inclus

« Les Micros-Oreilles »

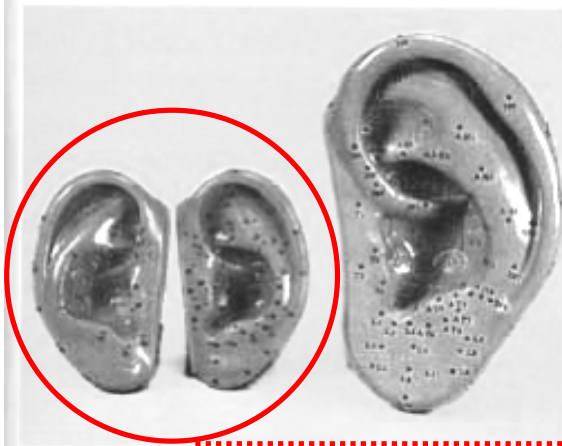
... à l'aide d'un modèle
d'oreille anthropométrique
pour auriculothérapeute !!

Chez :

Établissements Importateur
PHU-XUAN
8, rue Monsieur Le Prince, 75006 Paris • métro Odéon
Téléphone : 01 43 25 08 27 • Fax : 01 46 33 90 11
www.phuxuan.com • E-mail : phuxuan@wanadoo.fr
Ouvert de 9h00 à 19h00 sans interruption, du mardi au samedi inclus

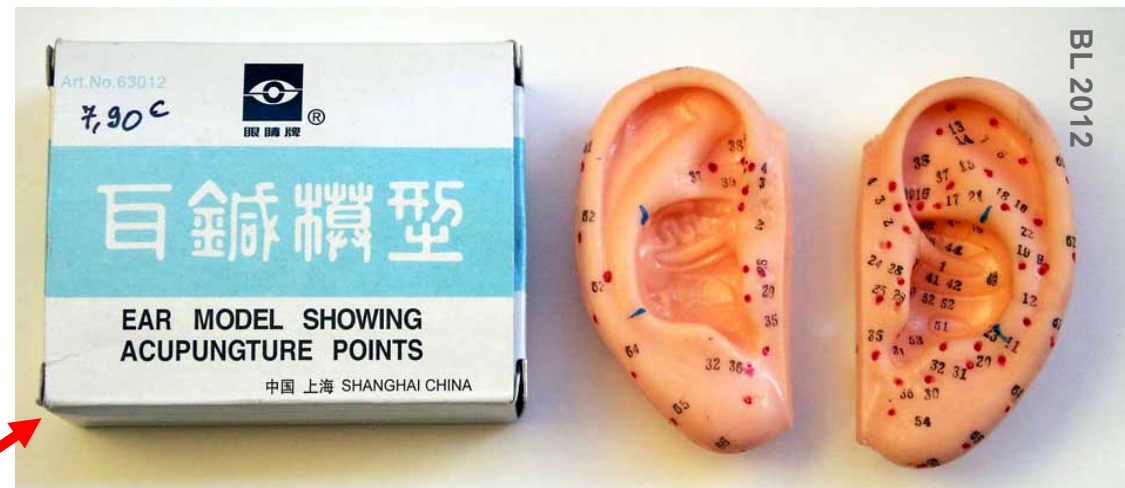
MODÈLES D'OREILLES AVEC LES POINTS D'ACUPUNCTURE

En matière plastique avec la nomenclature internationale et avec un fascicule indiquant les points d'acupuncture (anglais-chinois).



Grand modèle, en
plastique dur :
12,5 x 7 cm.
La pièce **9,90 €**

Petit modèle, en
plastique souple :
7,3 x 4 cm.
La paire **7,90 €**



Agrandir les trous et peindre à l'acrylique...

L'oreille externe...

Réflexion et diffusion pour un objet de dimension $\geq 1/2 \times \lambda$



PAVILLON pour l'espace *frontal*

$4 \text{ cm} \approx 1/2 \times \lambda$ (à 4 kHz)

$2 \text{ cm} \approx 1/2 \times \lambda$ (à 8 kHz)

TRAGUS pour l'espace *dorsal*

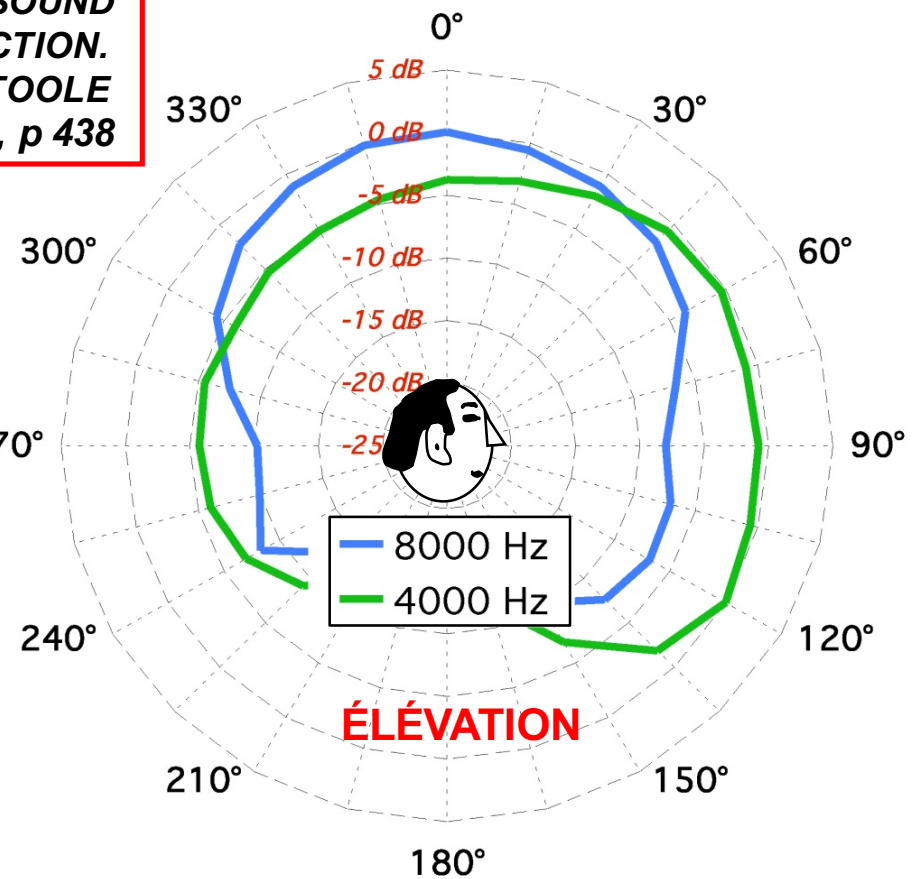
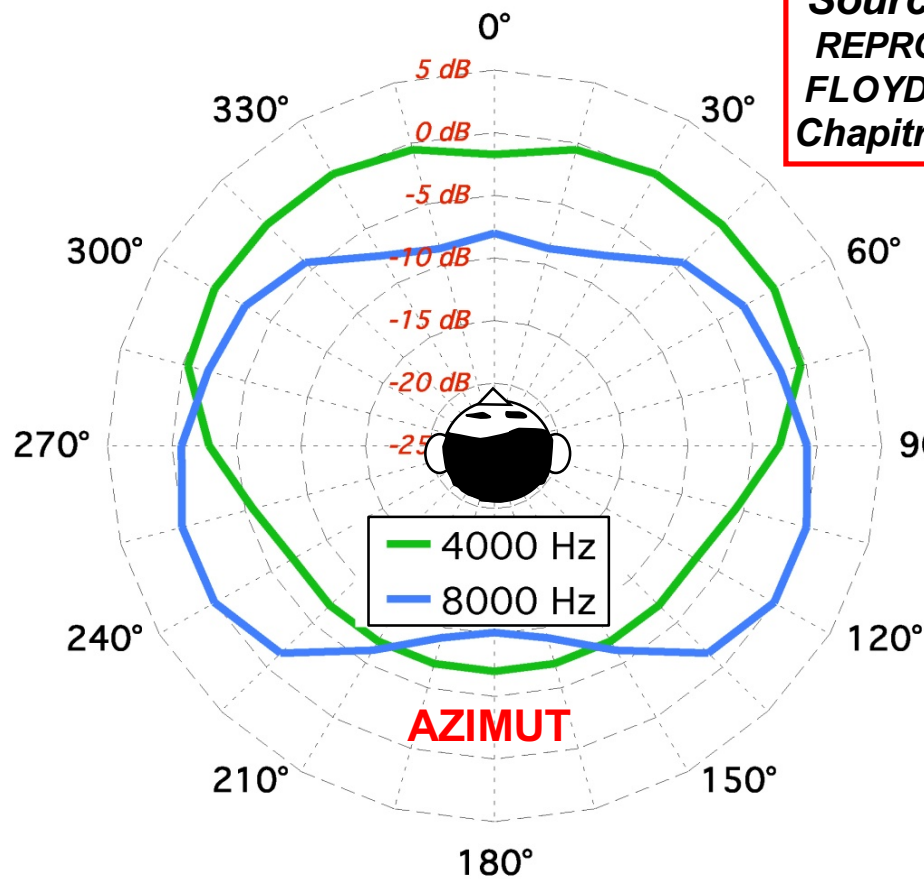
Indices Spectraux (IS) = 3D
Modifications des fréquences dues à l'Oreille externe...(de 4 KHz à 16 KHz)



Domaine cognitif sensoriel dans un environnement **3D**

Les **HRTF** de *Robinson & Whittle* 1960 :

Source : **SOUND REPRODUCTION.**
FLOYD E. TOOLE
Chapitre 19, p 438



Directivité “marquée” de 2 fréquences : **4 kHz** et **8 kHz** .

- le **4 kHz** = (présence / absence) ou la perception des distances.
- le **8 kHz** = (brillance / mat) et l'Espace sonore en **3D**.

438 CHAPTER 19 Psychoacoustics—Explaining What We Measure and Hear

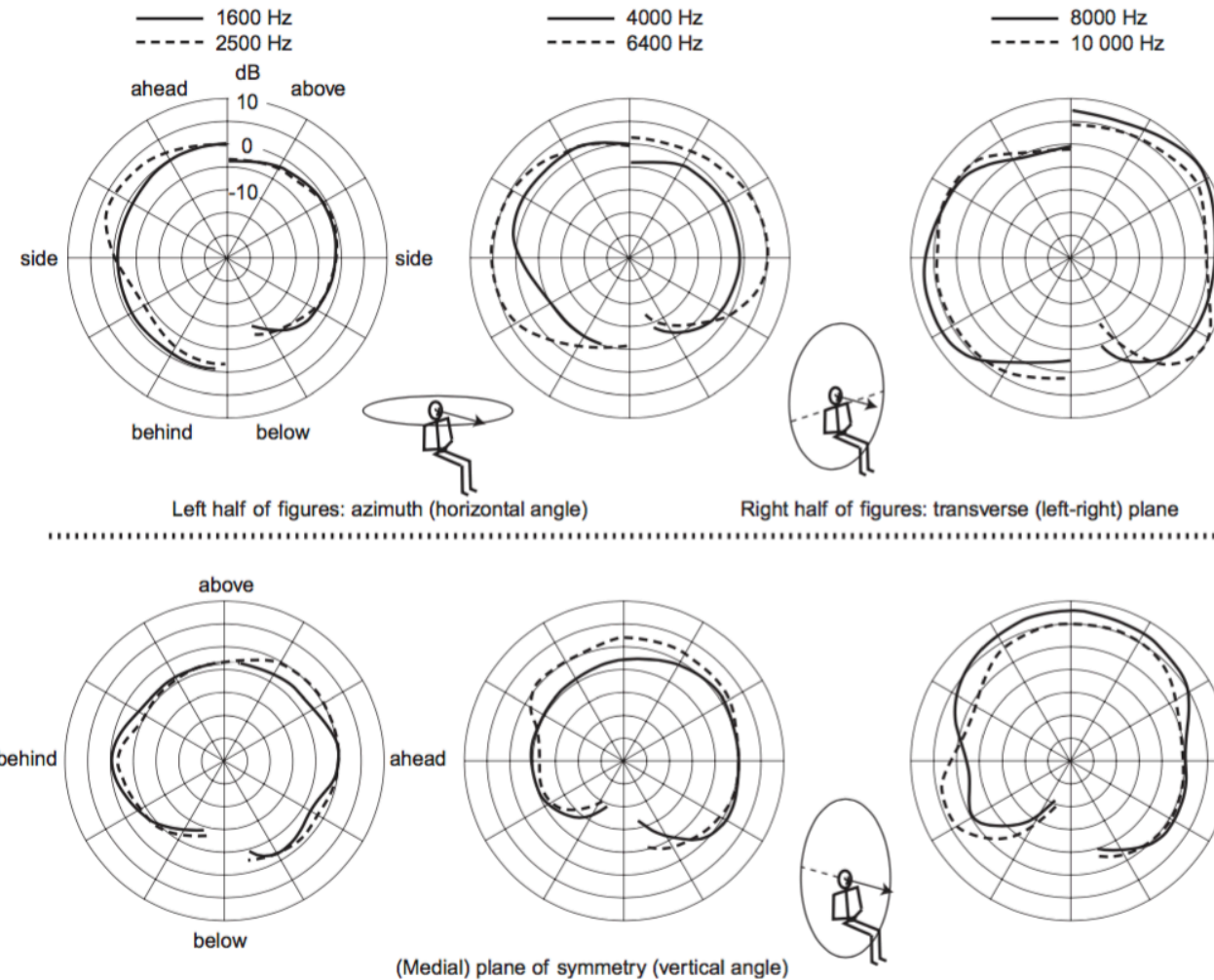
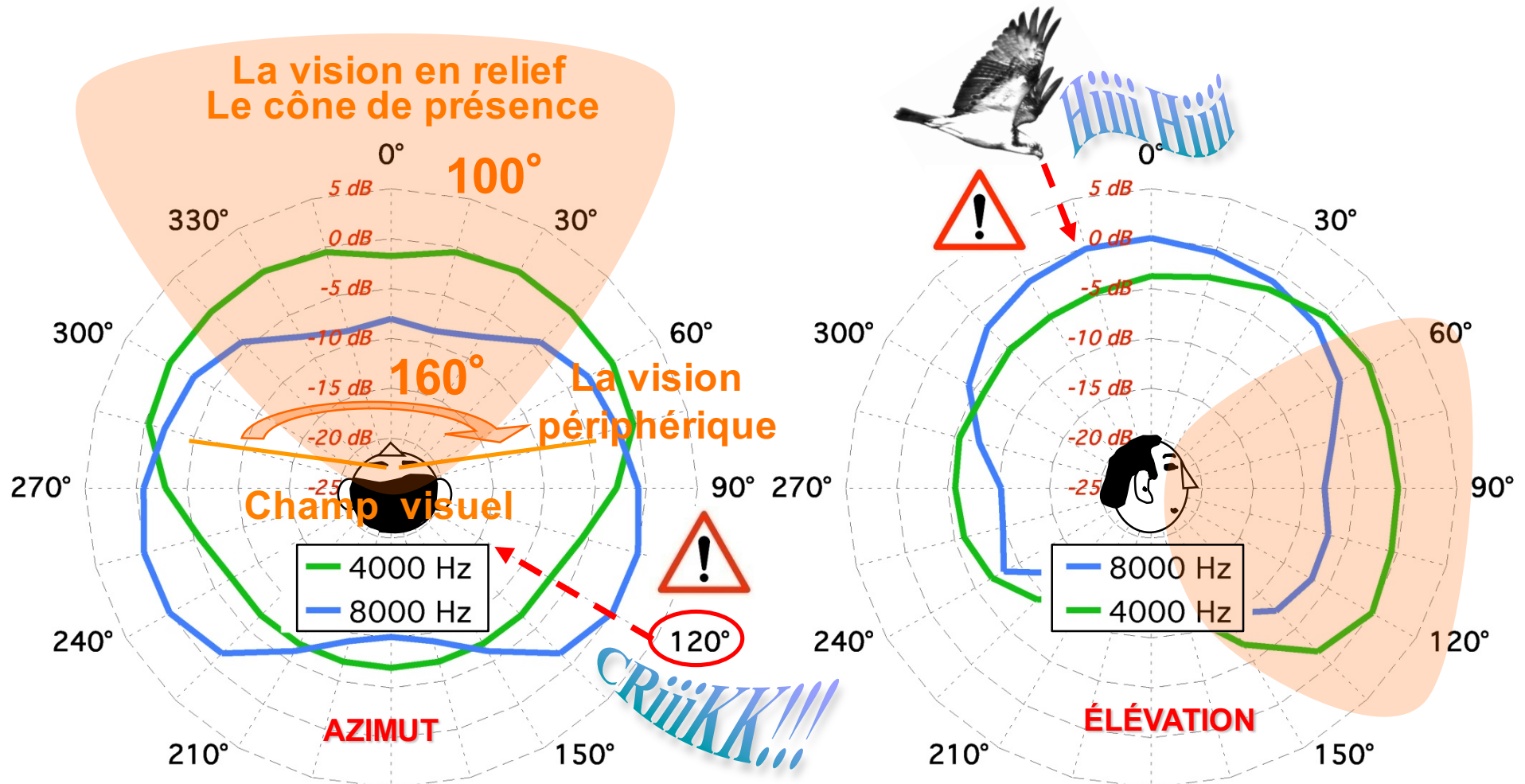


FIGURE 19.6 Hearing thresholds as a function of angle for three rotational axes. The greater the distance from the center of the polar plot, the greater is the perceived loudness. From Robinson and Whittle, 1960.

Domaine cognitif sensoriel dans un environnement **3D**

Les **HRTF** de *Robinson & Whittle* 1960 :

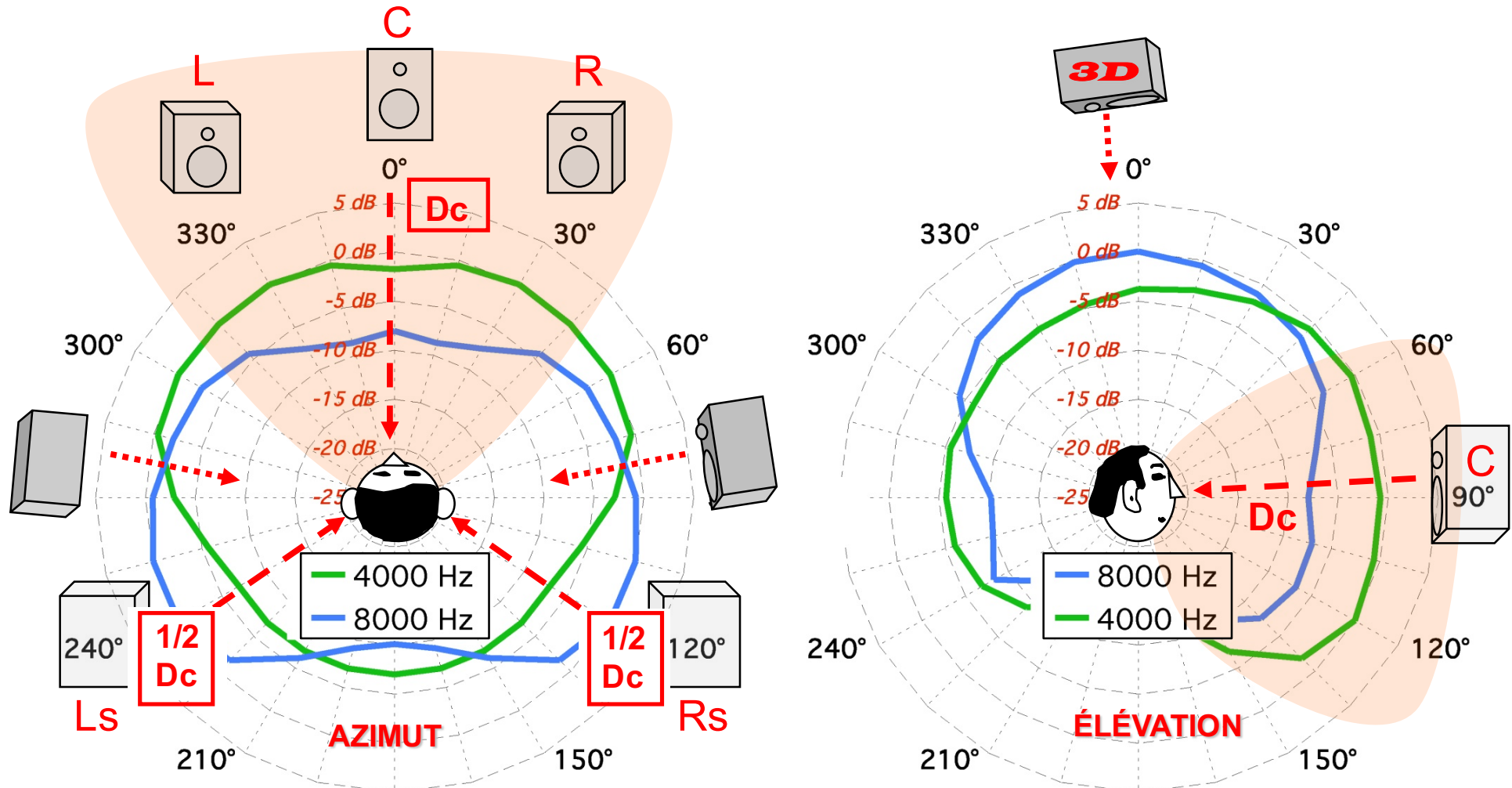


Oreille Primitive ↔ Écoute de **Vigilance** en **3D**

Pas d'homogénéité de l'espace sonore perçu.

Domaine cognitif sensoriel dans un environnement **3D**

Les **HRTF** de *Robinson & Whittle* 1960 :



Localisation instable d'une source fantôme entre **R** et **Rs** \Rightarrow **7.1**

Dc est mal perçue à l'arrière (Ls Rs) \Rightarrow délai pour conformité ITU.

COMPARAISON ENTRE L'AUDITION ET LA VISION :


↔ 4 KHz

Rétine Centrale :

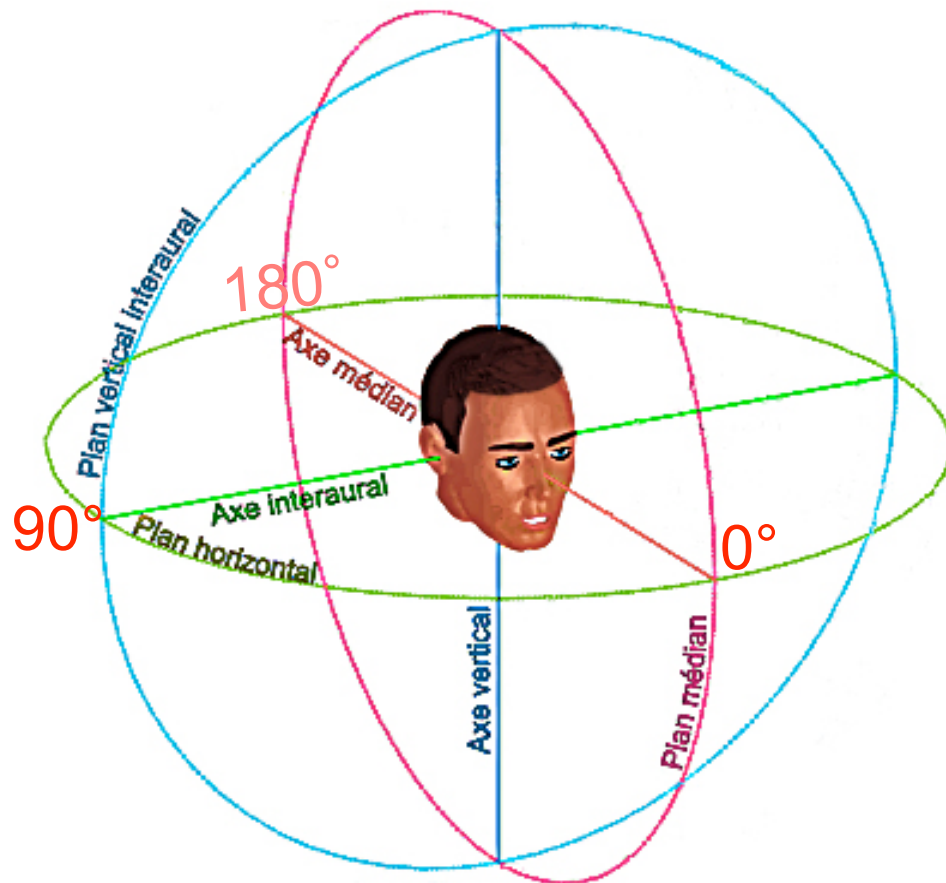
- Présence de cônes
- Faible sensibilité
- Forte acuité
- Traite les informations relatives à la forme et à la couleur
- Rôle : Reconnaissance de l'information...

↔ 8 KHz

Rétine Périphérique :

- Présence de bâtonnets
- Forte sensibilité
- Faible pouvoir de discrimination
- Traite les informations relatives au mouvement
- Rôle : Détection de l'information et du 

L'écoute en **3D** = 3 Plans



<http://cyberdoc.univ-lemans.fr/theses/2009/2009LEMA1027.pdf>

1. **Plan médian :**

ILD ET ITD = 0

$IS L = IS R$

Internalisation

2. **Plan horizontal ou azimuthal :**

ILD ET ITD = MAX

(dans l'axe interaural à 90°)

$IS L \neq IS R$

Externalisation

3. **Plan vertical ou interaural :**

ILD ET ITD = MAX

(dans l'axe interaural à 90°)

$IS L \neq IS R$

Externalisation

Σ Internalisation ⇒ **Corrélation** ⇒ XY (Schoeps ou Zoom H4n)

Σ Externalisation ⇒ **Dé corrélation** ⇒ DPA 4060 + Oreilles, Elgar...

Écoutes binaurales...

- Micro Fiction : Mythographie
de Sophie Quinton et Yann Coridian
Réalisation : Laure Egoroff
Prise de son et mixage : Bernard Lagnel
Bruitage : Patrick Martinache
Diffusion sur France Culture FM et Podcast : 28/01/13

Les voix des comédiens ont toutes été enregistrées au Studio 114 en stéréo binaural, avec Guillaume de Tonquédec...

Les ambiances sonores en extérieur, ont été enregistrées avec le système *Plug & Rec* (Zoom H4n et DPA 4060, sans filtrage...)

<http://www.franceculture.fr/mythographie>

- Feuilleton : Pars vite et reviens tard
de Fred Vargas
Réalisation : Cédric Aussir
Prise de son et mixage : Bernard Lagnel
Bruitage : Sophie Bissantz
Diffusion sur France Culture FM et Podcast : 23/09/13
Enregistrement stéréo binaural au Studio 110 et en Extérieur...

<http://www.franceculture.fr/oeuvre-pars-vite-et-reviens-tard-de-fred-vargas.html>

« Le Cyclope : Headgar »

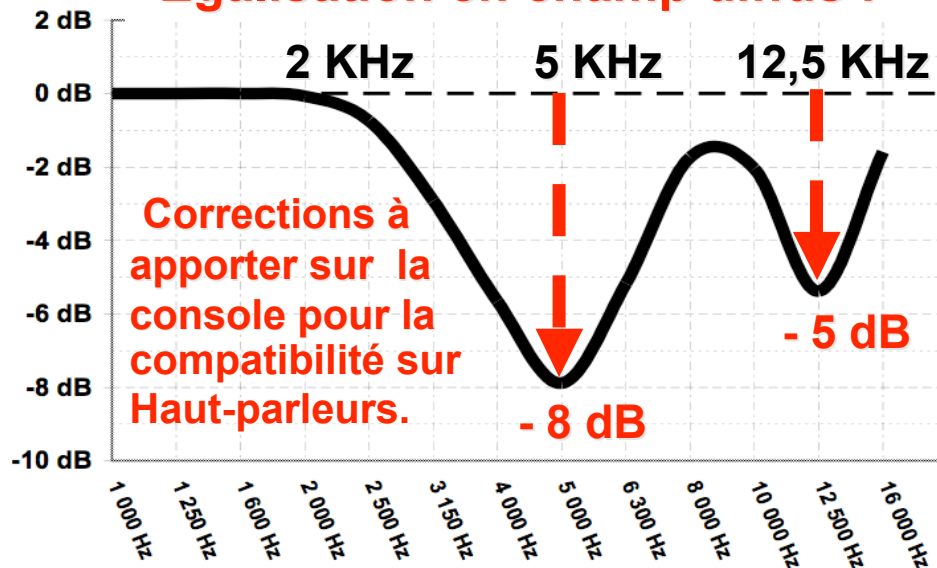


Tour de tête : 53 cm

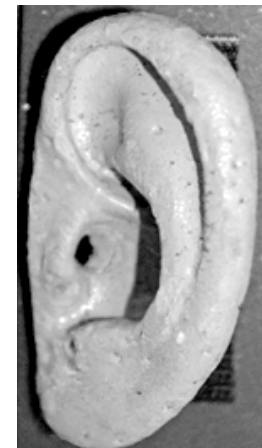


Photos Bernard Lagnel

Égalisation en champ diffus :



- 2 **Micros-Oreilles** →
- 1 **Genelec type 8020**
- 2 **DPA 4060** placés à l'entrée du conduit auditif et du **Velcro...**



Note: la 8020 peut aussi servir de retour d'ordre !!

Guitare Classique
Sébastien Llinarès
Église de Précy sur Oise

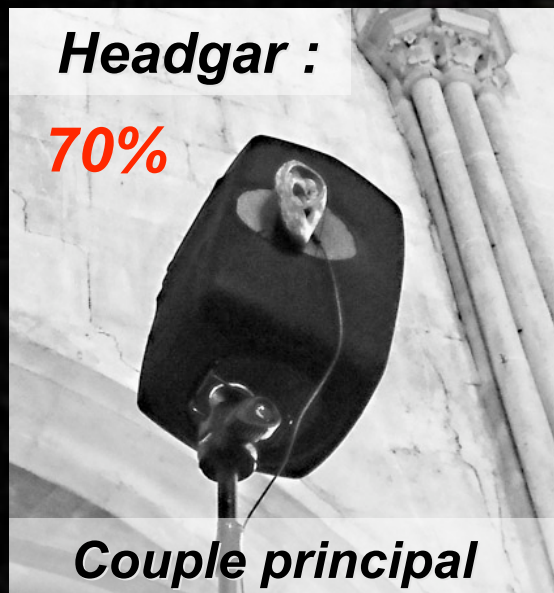
Septembre 2013
Enregistrement Binaural



<http://sebastienlлинаres.wordpress.com/2013/10/25/enregistrement-en-concert/>



≈ 2,5m



Headgar :

70%

Couple principal



Appoints

H4n

30%

*Extrait du Mémoire de fin d'études de la Formation Supérieure aux métiers du Son du CNSMDP. **Valentin Couineau (25 Octobre 2012)***
" Intégration des techniques binaurales de spatialisation sonore au sein des chaînes de production et de diffusion actuelles."

Nous pouvons également aborder le système simplifié conçu par Bernard Lagnel, preneur de son à Radio France, très intéressant pour le reportage, les ambiances ou tout type de production, en fonction de l'inventivité des réalisateurs et preneurs de son...



Photos BL 2012



Les microphones utilisées sont des 4060. Il utilise un écartement des oreilles proches de 15 centimètres plutôt que de 17 centimètres d'après les résultats d'un dossier de presse sur une campagne nationale de mensuration en 2006. [CNM06]. Les Genelec de type 8020 ont les dimensions idéales pour simuler une tête et fixer ce système. Il reprend donc l'idée de la tête Neumann KU 100 dans une réalisation plus simple et moins coûteuse.



Résultats de la Campagne Nationale de Mensuration

Conférence de presse
 Salon PRET à PORTER PARIS®
 Le 2 février 2006

Quelques informations sur les mains, les pieds et la tête

(L'étude est réalisée sur la population pondérée : effectif=somme des poids)

Ce document donne quelques statistiques descriptives, notamment la valeur moyenne, les valeurs minimales et maximales et l'écart-type, sur les mains (longueur et largeur), les pieds (longueur et largeur) et la tête (longueur, largeur et périmètre) pour différentes populations issues de la base de données de la Campagne Nationale de Mensuration (adultes, enfants, hommes, femmes, filles ou garçons).

Moyenne, écart-type, minimum, maximum

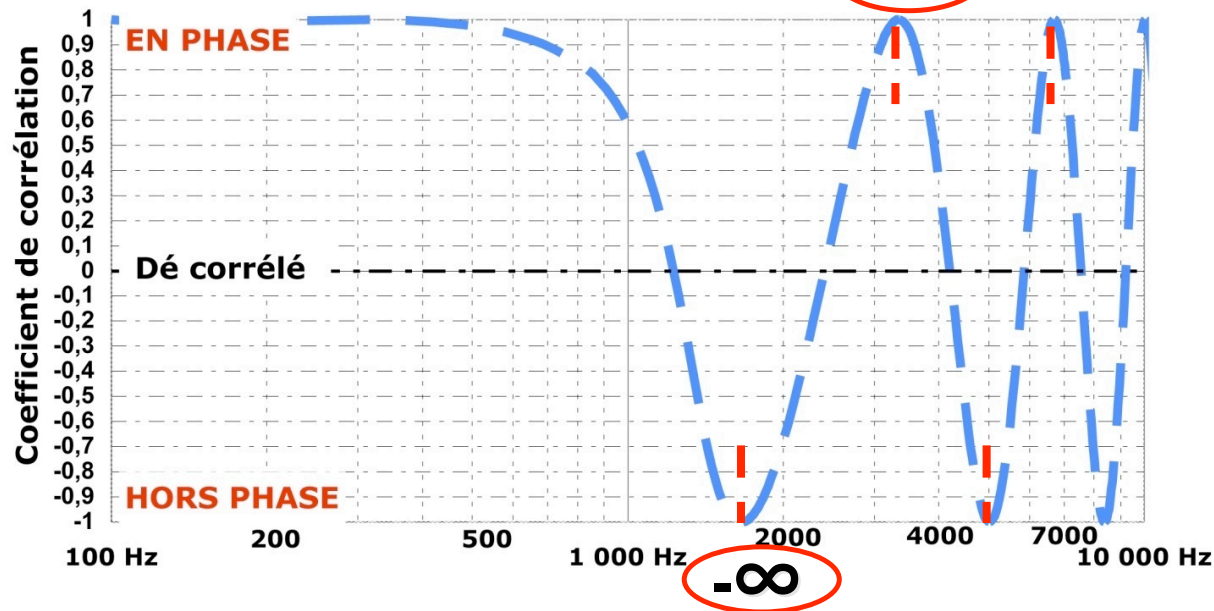
POPULATION DES ADULTES (hommes et femmes âgés de plus de 18 ans) :

MAIN	Valeur moyenne	Écart-type	Valeur minimum	Valeur maximum
<i>Longueur de la main</i>	18,57 cm	1,473	10,7 cm	26,1 cm
<i>Largeur de la main</i>	8,28 cm	0,679	6,4 cm	14,8 cm
PIED	Valeur moyenne	Écart-type	Valeur minimum	Valeur maximum
<i>Longueur du pied</i>	24,97 cm	1,842	19,6 cm	32,3 cm
<i>Largeur du pied</i>	9,70 cm	0,769	6,5 cm	17,3 cm
TÊTE	Valeur moyenne	Écart-type	Valeur minimum	Valeur maximum
<i>Longueur de la tête</i>	18,91 cm	0,842	14,0 cm	24,1 cm
<i>Largeur de la tête</i>	15,04 cm	0,678	12,5 cm	19,5 cm
<i>Tour de tête</i>	56,33 cm	2,035	48,5 cm	65,0 cm

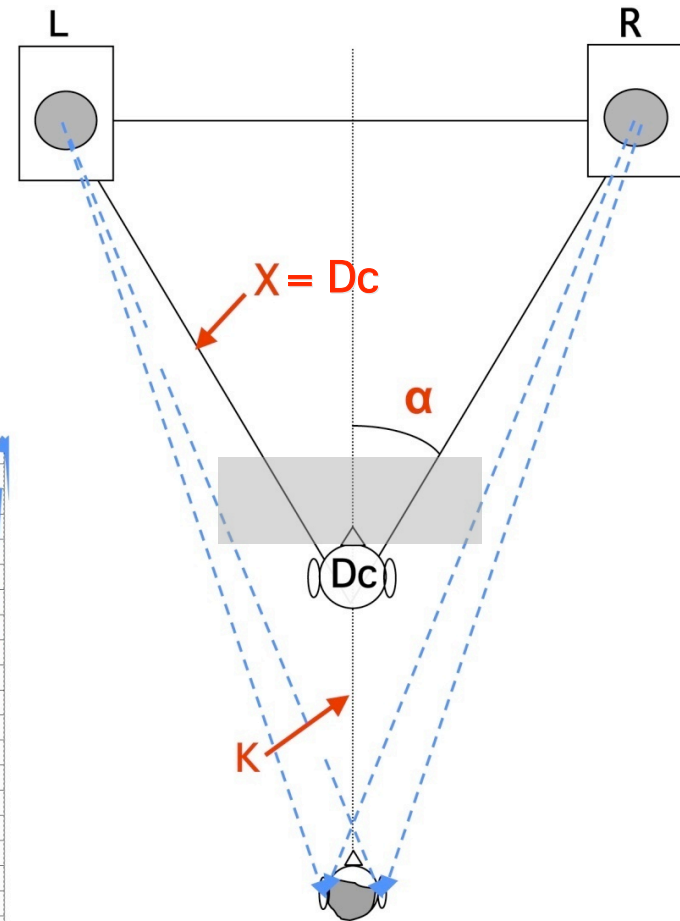


Stéréo : Filtre en peigne

Distance critique D_c : X aux enceintes LRC	Angle α à D_c pour l'enceinte R
2,5 m	35 °
Recul K par rapport à la distance critique D_c (Confort d'écoute)	Angle α avec le recul K pour l'enceinte R
0,4 m	30 °



— FILTRE INTERAURAL EN CHAMP PROCHE, POUR LA STEREO



Chemins croisés :
Modèle de Woodsworth (1962).
Sphère diamètre = 17,5 cm
Tour de tête = 55 cm

“Écoute de travail” = D_c (à la console) + 40 cm

Stéréo : Filtre en peigne

Distance critique D_c :

X aux enceintes LRC

2,5 m

Recul **K** par rapport à la distance critique D_c (Confort d'écoute)

2 m

Angle α à D_c

pour l'enceinte R

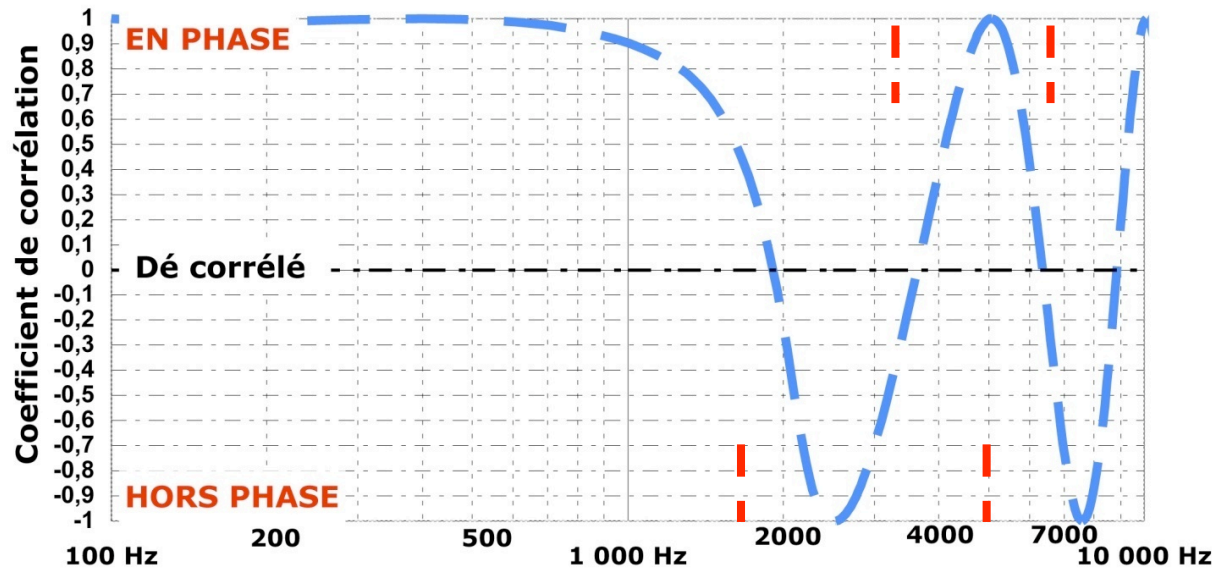
35 °

Angle α avec

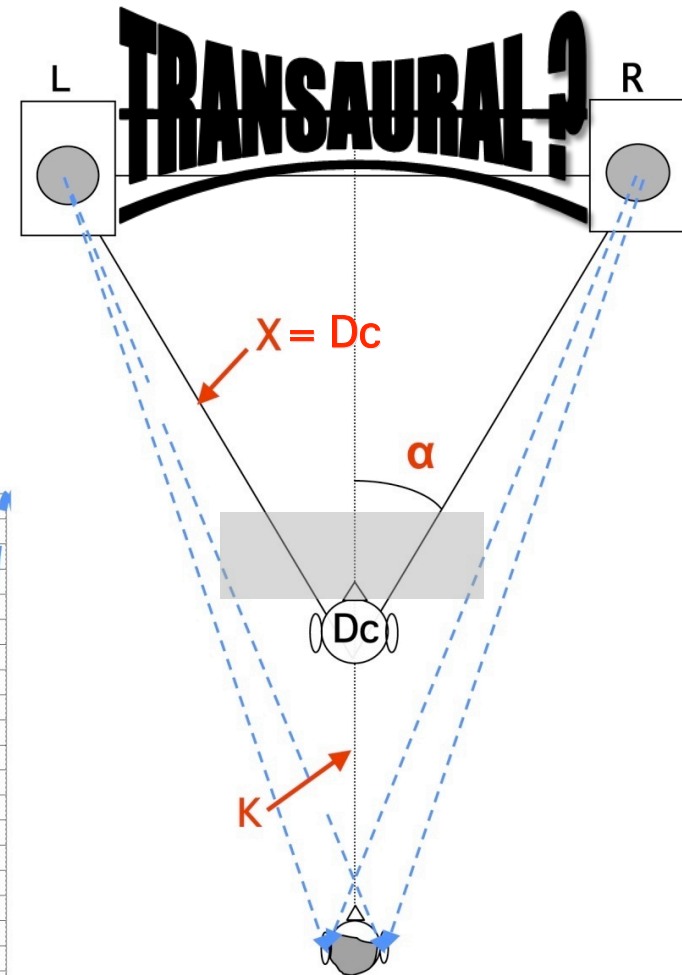
le recul **K**

pour l'enceinte R

20 °



— FILTRE INTERAURAL EN CHAMP PROCHE, POUR LA STEREO



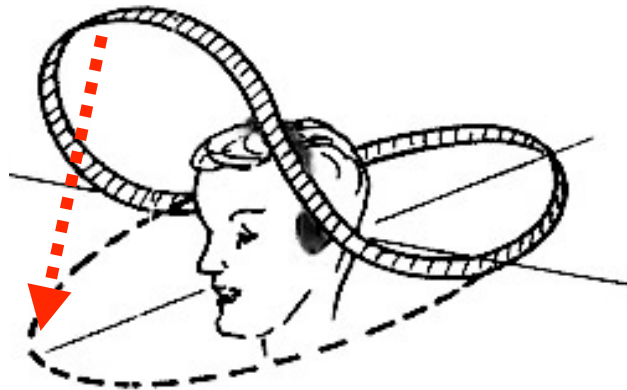
Chemins croisés :
Modèle de Woodsworth (1962).
Sphère diamètre = 17,5 cm
Tour de tête = 55 cm

“Écoute de confort” = D_c (à la console) + 2 m

REMARQUES IMPORTANTES SUR LE BINAURAL :

- **HRTF individualisées** ⇒ appréciations différentes...
- La localisation binaurale au casque demande un certain **apprentissage** (externalisation de l'espace surprenante)
- Le **XY seul** du système ***Plug & Rec***, traité à l'aide d'un plug-in **3D** pour l'écoute en binaural (DMS Auro-3D, Spatial Audio Designer...) donne plus de poids à **l'espace frontal**.

But : Faire descendre la source...



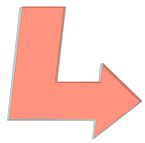
“...le cas le plus courant est d'avoir l'impression que la source monte en passant devant la tête...”

Jean Hiraga

NRDS n°7 Avril 1977

Attention : Le positionnement du casque sur les oreilles peut influencer la localisation binaurale, trop en arrière **l'espace frontal** sera quasi inexistant...

- En **stéréo sur Haut-parleurs**, la sommation des 2 couples (XY + 4060) ajoute du relief et de l'extra largeur. **Le sweet spot s'agrandit et les Hp disparaissent...**
- **Utilisation en mode 5.1** du système **Plug & Rec** : XY Schoeps ou Zoom pour **L R** et DPA 4060 pour **Ls Rs**. (*construction du Centre **C** à partir du XY + un coupe haut à 60 Hz des DPA 4060 omni pour le **LFE***).
- Les **enregistrements des HRTF** sur les sujets humains donnent de meilleurs résultats que ceux faits sur une tête artificielle, moins de confusions avant / arrière...(A.E.S 2001 pour la modélisation de Plug-in binaural à partir du 5.1).



UTILISEZ VOS OREILLES !!

LE COMPAGNON **PHOTO** IDÉAL DU BINAURAL ?

L' AUTOGRAPHER

Le **déclanchement automatique** permet selon le fabricant OMG (Oxford Metrics Group), de vivre “l’instant présent” et d’obtenir des photos spontanées.

5 capteurs : accéléromètre, capteur de lumière, détecteur de mouvement infrarouge, boussole, thermomètre et GPS.



Photos : OMG



- 136° fisheye
- 5 Millions pixels
- 8 Giga mémoire
- 58 g (90x37x23mm)
- 50 à 200 photos /h
- 10 h d'autonomie
- Bluetooth
- Application IOS
- 10 / 2013 (299£)

<http://www.autographer.com/#home>

PETITE HISTOIRE DU BINAURAL

Oreilles anthropométriques...

BERNARD LAGNEL

DPS

Radio France

En **1933** : création du mannequin « **OSCAR** »
par **Harvey Fletcher** de la Bell Systems Laboratory à Chicago.

***Le mannequin OSCAR
servit aux premières
expérimentations de
localisation binaurale !!***

***Note : Les capteurs sont
placés en avant des oreilles...***

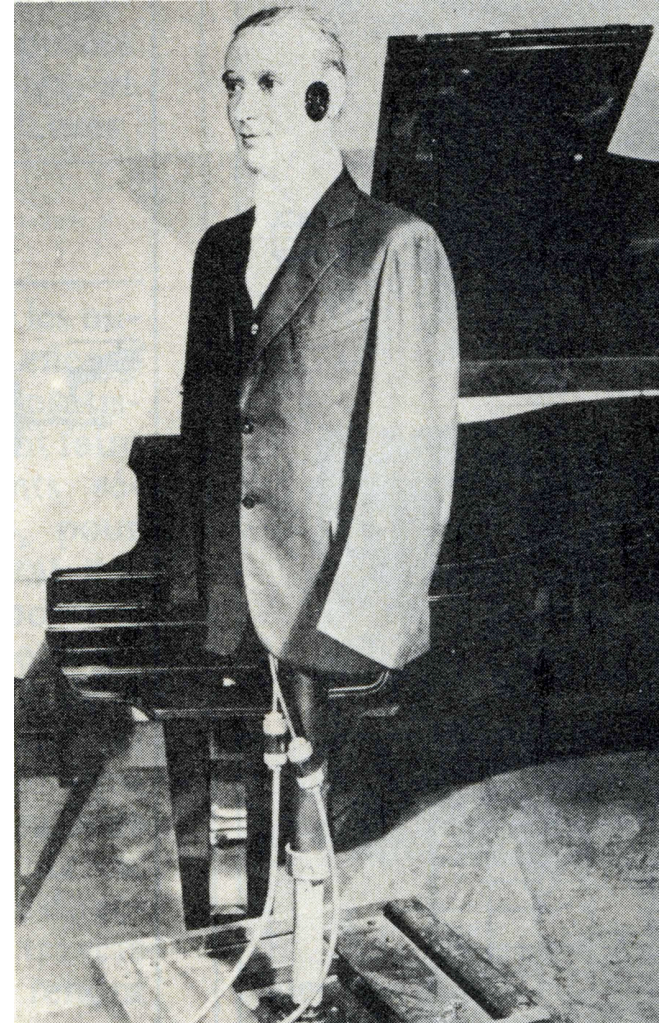


Photo LIFE

En **1969** : « **OSKAR** » Dummy Head Stéréo de **SENNHEISER**

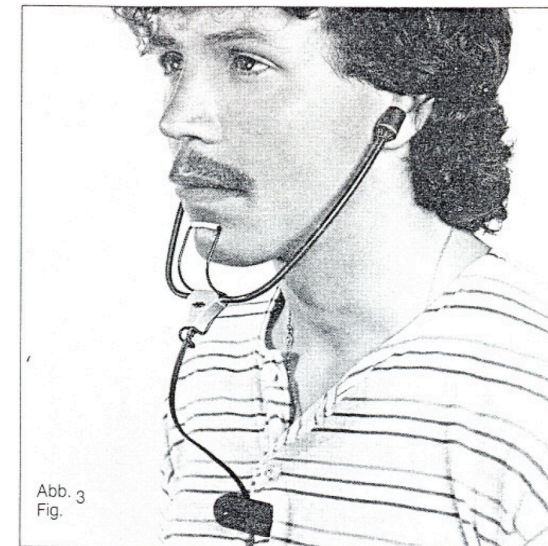
Lors d'un grand salon électronique grand public, en 1969, Sennheiser dévoile un tout nouveau type de tête artificielle. Alors que jusque là, les enregistrements effectués avec les premières têtes artificielles (2 micros placés dans une sphère de bois de la taille d'une tête humaine) avaient toujours donné des résultats décevants, la tête artificielle « Oskar » reprend si précisément les formes d'une tête humaine naturelle que, lors d'une écoute au casque, il devient possible de distinguer, au-delà de la dimension gauche/droite habituelle, les sons provenant de l'avant et ceux provenant de l'arrière, voire ceux provenant du dessus ou d'en dessous.



En 1974 : Dummy Head Stéréo 2 SENNHEISER



Le placement du micro stéréo Omni (MKE 2002) ne peut rendre compte de toute la morphologie de l'oreille...



Tête artificielle (MZK 2002) + Micro stéréo (MKE 2002)

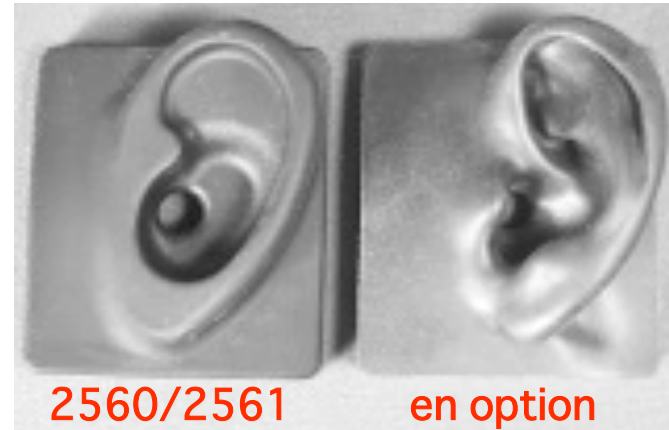
Photos : www.madooma.com et www.sennheiser.fr/1966-1975

En **2011** : **SAMREC Type 2500s** (¥ 198,000 ≈ 1700 €)

Clone de la MZK 2002 ?



Photos : www.s-acoust.jp



Pavillon SAMREC Type 2560 / 2561
conforme aux normes **CEI 60268-7**

2 Micros à pression électret (1/2")

- Tête monobloc 1,4 Kg en PVC
Répond aux normes **CEI 60318-7** (*distance entre les oreilles*)
- Sortie : mini jack stéréo!! (« *plug-in power* » du **Zoom H4n sur on**)
- **SOUTHERN ACOUSTICS Co. Ltd JAPON**

En 1972 : **Kemar** (mannequin anthropométrique)

**40 years
and still the same
– but different**

En 1972, KEMAR a été introduite dans le monde par Knowles Electronics. Il a été le premier simulateur de torse et spécialement conçu pour la recherche acoustique et a permis aux laboratoires de prothèses auditives pour effectuer de simulation des mesures in situ de prothèses auditives.



http://kemar.us/KEMAR_Book.pdf

MANIKIN MEASUREMENTS - KEMAR by GRAS

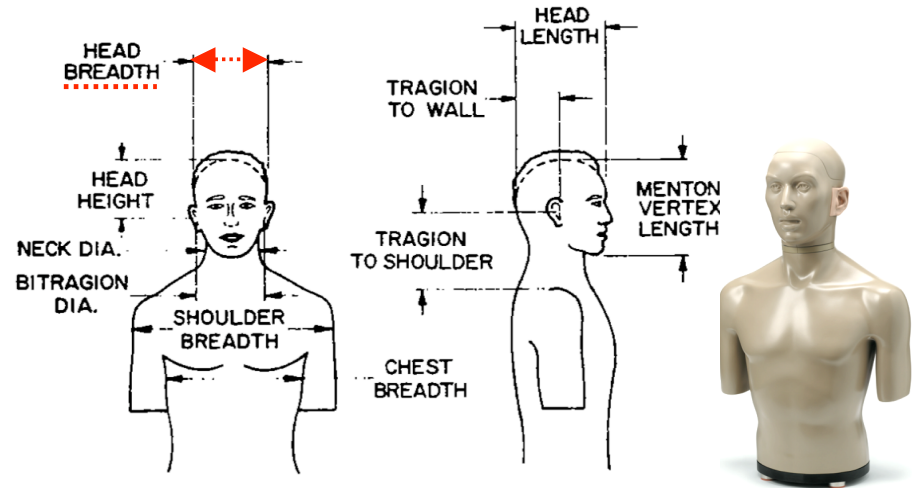


FIG. 1. Anthropometric measures used in design of KEMAR.

TABLE I. Dimensions for KEMAR and average human adults, in centimeters.

	Median male	Median female	Average human	KEMAR
Head breadth	15.5	14.7	15.1	15.2
Head length	19.6	18.0	18.8	19.1
Head height	13.0	13.0	13.0	12.5
Bitracion diameter	14.2	13.5	13.85	14.3
Tracion to wall	10.2	9.4	9.8	9.65
Tracion to shoulder	18.8	16.3	17.55	17.5 ^a
Neck diameter	12.1	10.3	11.2	11.3
Shoulder breadth	45.5	39.9	42.7	44.0
Chest breadth	30.5	27.7	29.1	28.2
Menton vertex length	23.2	21.1	22.15	22.4

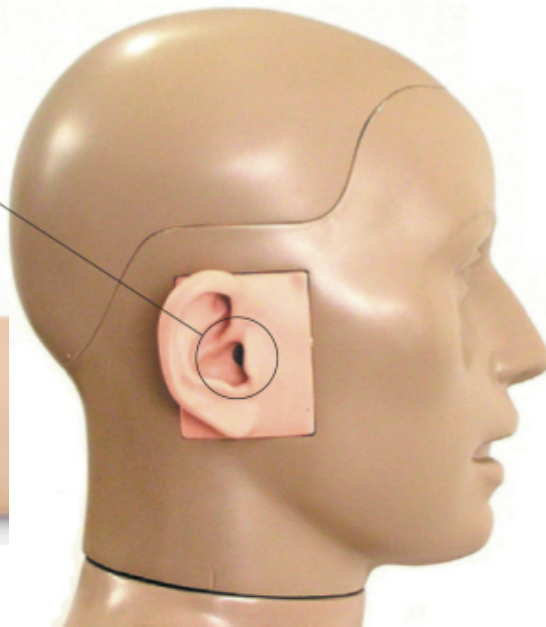
^aAdjustable over ± 1.27 cm.

Photos : www.gras.dk



♀

♂

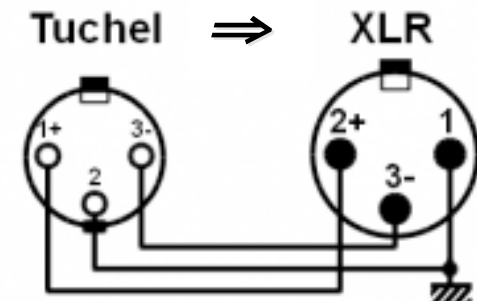


En 1973 : NEUMANN KU 80

Cette oreille n'est pas anthropométrique...



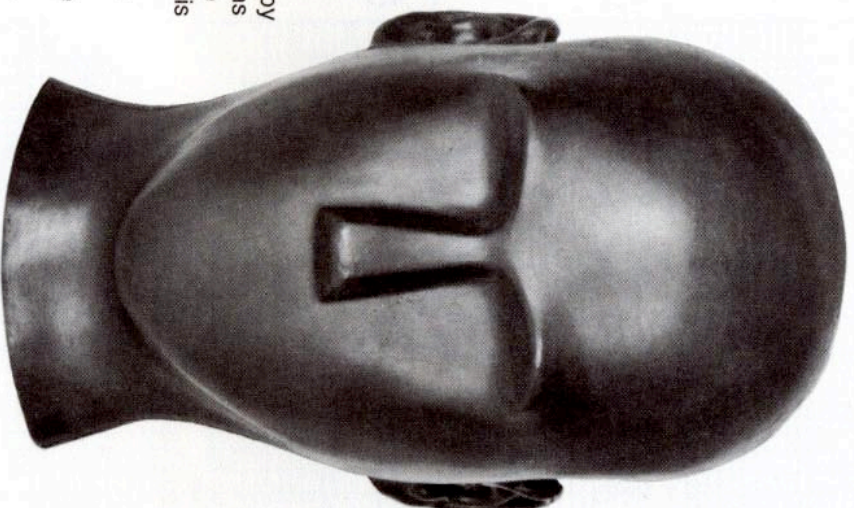
pas de tragus??



2 micros : **KM 83** modifiés (2 prises Tuchel)

- Tête égalisée pour une réponse linéaire en champ direct à 0°.

KU 80 i



KU 80 i dummy head

The dummy head is designed to copy both dimensions and hearing organs of the human head through the use of microphones. Particular emphasis has been put upon obtaining an exact replica of the pinnae and the entrances of the auditory canals. Because of their location within the auditory canals, the microphones have a frequency-dependent polar pattern which is very much like that of the human ear. An acoustical resistance is provided between the end of the auditory canal and the microphone capsule as a nearly reflection-free seal.

When using headphones with all conventional monaural or two-channel (stereophonic) recording methods thus far, a so-called "in-head-localization" occurs. This means that although the sound sources are perceived as coming from different directions, they seem to be heard on a line between the ears within the head or just above it. This occurs also with such dummy head recordings where the dummy head effect is approximated by using a sphere of about 20 cm in diameter with 2 microphones placed closely on each side.

On the other hand the KU 80 i dummy head with the use of a good headphone makes it possible to experience an acoustical impression that is almost exactly the same as the listener would have if he were holding his head still at the location of the dummy head. This gives the illusion of being right on location at the performance.

An examination of the properties of the dummy head by both subjective and objective measurements (hearing comparisons), produced these results:

The horizontal directional spread is almost exactly the same as with natural hearing.

The ability to determine direction in the median plane is equally good with the dummy head as it is with natural hearing.

Distance perception is equally good with the dummy head as it is with natural hearing.

The impression given of the liveness of a room is comparable to that of the original impression at the performance.

No "in-head-localization" occurs.

KU 80 i Specifications	
Acoustical operating principle	Pressure transducer
Polar pattern	Corresponding to that of the human external ear
Frequency range	40 ... 16 000 Hz
Sensitivity	15 mV/Pa ± 1 dB
Source impedance	200 ohms, switchable to 150 ohms and 50 ohms
Minimum load impedance	1000 ohms/ 250 ohms
S/N ratio according to DIN 45 590 (ref. level 1 Pa)	73 dB
Equivalent noise (weighted noise level according to DIN 45 590)	21 dB
A-weighted equivalent loudness level due to inherent noise (IEC 179)	14 dB
Max. SPL for 0.5% THD at 1 kHz with sensitivity reduction	120 dB 130 dB
Power supply (P 48, DIN 45 596)	48 V ± 4 V Phantom-powering
Current consumption	2x 0.4 mA
Minimum operating time on batteries	15 hours
Weight	2750 g
Dimensions	180 mm in diam., 280 mm high

Some dummy head applications

1. Recordings of radio drama conveying the impression of distance and direction of sounds.
2. Musical recordings where the particular acoustical characteristics of a chosen location within a room should also be recorded.
3. Rating the acoustical quality of concert halls and theaters at different seats without the examination being influenced by optical or other impressions.
4. Assisting the run-through after the set-up of the equipment for voice reinforcement and other electro-acoustical applications in large congress halls, theaters, etc., by transmitting the sound impressions as they will be heard in the auditorium.
5. To obtain true directional recordings of high intelligibility at conferences for the purpose of taking minutes.
6. Determination of noise disturbance by direct comparison of the various noise situations with each other or with a standard sound source.
7. Testing hearing aids.
8. Measuring intelligibility of speech from various monitoring locations.

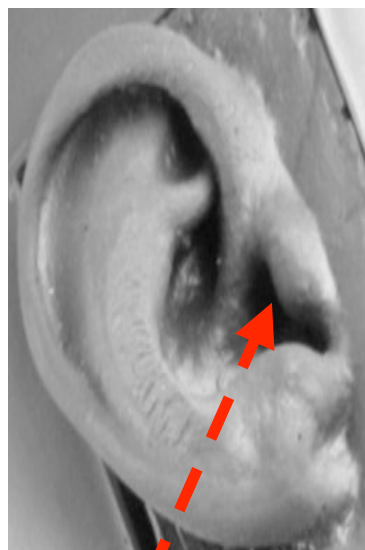


Delivery of the KU 80 i dummy head includes:

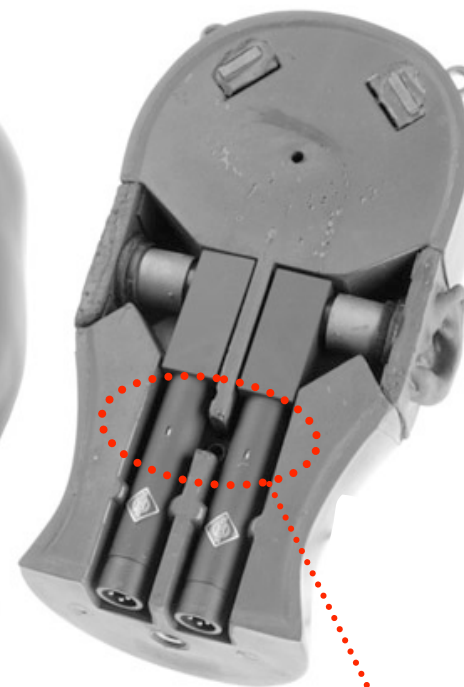
1. One dummy head
2. Two Neumann KM 83 i special miniature condenser microphones
3. A twin power supply unit N 452 i or two battery supplies BS 945 i
4. Two connecting cables IC 3 for connecting the microphones to the power supply unit
5. Two AT 8/1 cable transformers for connection to unbalanced amplifier inputs
6. One support with a thread for mounting the dummy head on stand or for suspending it
7. One carrying case for the dummy head and accessories.

En **1982** : **NEUMANN KU 81 i**

Cette oreille est anthropométrique.



présence du tragus...



atténuation de -10 dB

2 micros : **KM 83 modifiés (2 prises XLR)**

- **Tête égalisée pour une réponse linéaire en champ diffus.**

↳ Compatible avec haut-parleurs

Photos : www.neumann.com et www.madooma.com

KU 81 i

KU 81 i Dummy Head

The dummy head is a replica of the human head, into which microphones have been positioned where the "ears" are normally located.

Listening to the dummy head signal using high-quality headphones gives an impression very similar to that which the listener would have if he were located at the same place at which the dummy head is set up. The result is an illusion of the very presence at the place of the performance.

When monitored through loudspeakers the sound impression is almost identical to the one produced by a conventional stereo microphone at the dummy head position. A more detailed reproduction of the room's depth is obtained in addition.

This loudspeaker monitoring compatibility is one of the most important differences between the KU 81 i Dummy Head and its predecessor, the KU 80 i. While acoustic frequency response tests are usually of the free field type, tests for improving the dummy head required instead consideration of its behavior in a diffuse sound field.

In most cases the dummy head is to be positioned at a considerable distance from the sound source and in surroundings, that acoustically differ strongly from each other.

It is to be equitized in such a way, that its frequency response in the diffuse sound field is flat, matching the curve of a "normal" (stereo-) microphone used in studio recording. This equalization of the KU 81 i Dummy Head results from a completely new way of coupling the microphones to the outer ears. The auditory canal is reproduced at a length of only 4 mm. This is the section which is influenced by the outer acoustic field in dependence of the location of the acoustic source.



KU 81 i Specifications

Behind this is a transition from the diameter of the capsule (KK 83: 21 mm ϕ) to the diameter of the auditory canal which also contains the acoustic elements producing the desired equalization in the diffuse sound field.	
Since the required equalization takes place entirely in the head itself, the dummy head provides the desired output signal without the need for any out-board devices.	
The directional selectivity is the result of acoustic delays and diffractions of the sound at the dummy head and above all from the complicated shape of the outer ears which are castings of typical human ears.	
By comparison to the previous model KU 80 i, the new KU 81 i provides a very accurate reproduction of the recording room's acoustics and offers a 10 dB higher maximum sound pressure level.	
Female threaded sockets ($1/2''$, $3/8''$, and $5/8''$ -27) at the top and bottom of the dummy head provide microphone stand mounting. In addition screw-in eyes may be installed above the ears on both sides and at the bottom of the dummy head to simplify hanging and orienting.	
Diffuse field frequency range	40 ... 16,000 Hz
Sensitivity at 1 kHz for frontal impinging acoustic source	10 mV/Pa \pm 1 dB
Source impedance	150 ohms
Nominal load impedance	\geq 750 ohms
S/N ratio (weighted) (related to 1 Pa, DIN 45 590)	69 dB
A-weighted equivalent loudness level due to inherent noise (IEC 179)	16 dB
Max. SPL for 0.5% THD at 1 kHz	130 dB \triangleq 63 Pa
Max. output	630 mV
Power supply (P 48, DIN 45 596)	48 V \pm 4 V Phantompowering
Current consumption	2 x 0.7 mA
Minimum operating time with (2) battery power supplies	10 hrs.
Weight	2700 g
Dimensions	180 mm in diam., 280 mm high
Acoustical operating principle	(2) pressure microphones
Polar pattern	Analogous to the human outer ears

Dummy Head application-options:

1. Radio drama: to reproduce distance, direction and perspective.
2. Music recording: to reproduce the acoustic properties of both the room and the particular "listener's" position.
3. Stereophonic recordings (for reproduction through loudspeakers), providing excellent sound transparency even in complex, acoustically difficult enclosures, such as churches, which can otherwise be realised only through the use of a multiple microphone set-up.
4. Evaluating concert hall and theater acoustics at different points without distraction due to optical impressions and other influences.
5. Monitoring the effect of P. A. systems and other electro-acoustical performances in big congress halls, theaters etc. by simulating aural receptions in the auditorium.
6. True 3-dimensional recordings yielding high speech intelligibility for preparing conference minutes, court verbatim reports, etc.
7. Determination of acoustic pollution by means of direct comparison among various noise recordings or a reference noise.
8. Measurement of speech intelligibility at different listening positions.



Delivery of the KU 81 i Dummy Head includes:

1. Dummy Head containing two condenser microphone systems,
2. a twin power supply N 452 i or two battery supplies BS 945 i,
3. two connecting cables IC 3 for the connection of the microphones to the supply unit,
4. two cable transformer AT 8/i i for the connection to unbalanced amplifier inputs (optional),
5. a carrying case for the dummy head and accessories.

TÊTE ARTIFICIELLE



La tête artificielle KU 81 i contribue également de façon substantielle à la restitution des sons naturels de toutes sortes. De plus, elle est efficacement utilisée pour l'analyse des effets du bruit sur différents lieux de travail en conditions réelles.

La KU 81 i est livrée avec une alimentation secteur, des câbles de connexion et un flight case d'aluminium robuste. Une alimentation pile peut être livrée à la place de l'alimentation secteur.

KU 81 i

La tête artificielle est une reproduction grandeur nature d'une tête humaine avec des microphones à la place des oreilles.

En écoutant la tête artificielle à travers un casque de bonne qualité, l'auditeur a une impression presque identique à celle qu'il aurait eue s'il se trouvait à la place de la tête artificielle, c'est-à-dire l'illusion d'être présent physiquement sur les lieux de l'action.

Reproduite à travers des hauts-parleurs, l'image stéréo avoisine celle d'un microphone stéréo conventionnel placé au même endroit, à ceci près que la tête artificielle restitue différemment la profondeur spatiale. Cette compatibilité avec hauts-parleurs est une des plus importantes différences entre la KU 81 i et le modèle précédent KU 80 i.

La KU 81 i est également appréciée pour les dramatiques radiophoniques et les prestations musicales où l'on recherche une excellente restitution de l'ambiance acoustique.



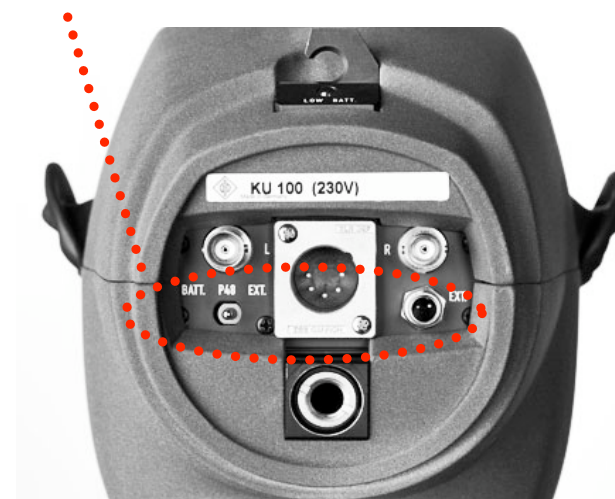
La tête artificielle KU 81 comme "co-pilote" dans un Dornier 228

Type	KU 81 i	
Directivité	Omni	
Principe de fonctionnement acoustique	Capteur de pression	
Réponse en fréquence	Hz	20-20000
Sensibilité ¹	mV/Pa	10
Impédance de sortie	ohm	150
Niveau de bruit équivalent dû au bruit propre	DIN 45 405/CCIR 468-3 DIN/IEC 651	dB 29 dB-A 16
Rapport signal/bruit re 1 Pa	CCIR dB pondération A	65 78
Max. SPL pour moins de 0.5% de THD ₂	dB	130
Dynamique totale du préampli micro ³	dB	114
Consommation ⁴	mA	2 x 0.7
Poids	g	2700
Dimensions	diamètre	180
	longueur	280

1 - 4 voir Page 8

En **1992** : **NEUMANN KU 100** (≈ 7400 €)

BATT. pile 9v ; P48. fantôme 48v ; EXT. secteur 220v.



Les Oreilles sont anthropométriques (G et D identiques pour les mesures).

(Sorties : 1 XLR 5 + 2 BNC)

2 micros du système **KM 100 (circuit de sortie sans transfo)**

- Tête égalisée pour une réponse linéaire en champ diffus.

↳ Compatible avec haut-parleurs

- Filtre coupe bas à 40 Hz ou 150 Hz et atténuation de 10 dB.

Photos : www.neumann.com et www.madooma.com

Par utilisation:

Par Type:

Microphone Finder

KU 100

La tête artificielle garde ses atouts, même à l'ère du son Surround.
Nombre d'ingénieurs du son recommandant son emploi pour les canaux arrière.



Visualisation interactive des diagrammes



Principe acoustique de fonctionnement	Capteur de pression
Directivité	Oreille
Réponse en fréquence	20 Hz à 20 KHz
Sensibilité à 1 KHz, charge 1 Kohm	20 mV/Pa
Impédance de sortie nominale	50 Ohms symétrique, 200 Ohms asymétrique
Impédance de charge conseillée	1000 Ohms
Niveau de bruit équivalent, selon CCIR ¹⁾	29 dB SPL
Niveau de bruit équivalent, pondéré A ¹⁾	16 dB SPL (A)
Rapport signal-bruit, selon CCIR ¹⁾ (au niveau SPL de 94 dB)	65 dB
Rapport signal-bruit, pondéré A ¹⁾ (au niveau SPL de 94 dB)	78 dB
Niveau SPL maximal, pour THD = 0,5 % ²⁾	135 dB
Niveau SPL maximal, pour THD = 0,5 % ²⁾ , pré-atténuateur activé	145 dB
Tension de sortie maximale	8 dBu
Tension d'alimentation	48 V ± 4 V / 6 x 1,5 V
Intensité consommée	2 x 3,5 mA, sous alimentation fantôme 48 Volts
Connecteurs de sortie	XLR 3M / XLR 5M
Poids	3500 g
Hauteur	280 mm
Largeur	180 mm
Profondeur	220 mm

¹⁾ selon IEC 60268-1; Pondération CCIR selon CCIR 468-3, valeur de quasi-crête ; Pondération A selon IEC 61672-1, valeur efficace

²⁾ Le THD du préampli micro intégré est mesuré pour une tension d'entrée équivalente à la tension de sortie de la capsule pour le niveau SPL spécifié.

Quelques systèmes binauraux “originaux” :

- Oreilles anthropométriques en silicone.
- Micros électret à pression (*Omni*) placés dans le conduit auditif...



[http://www.maledictis.com/
binaural-microphone-
dummy-head/](http://www.maledictis.com/binaural-microphone-dummy-head/)



www.3diosound.com



[http://www.indenop.nl/
Holographic%20Sound
%20System.html](http://www.indenop.nl/Holographic%20Sound%20System.html)

Merci de votre attention

Site : <http://www.lesonbinaural.fr>

Mail : b.lagnel@gmail.com