Sortie en Novembre 2019

4560 CORE Binaural Headset Microphone

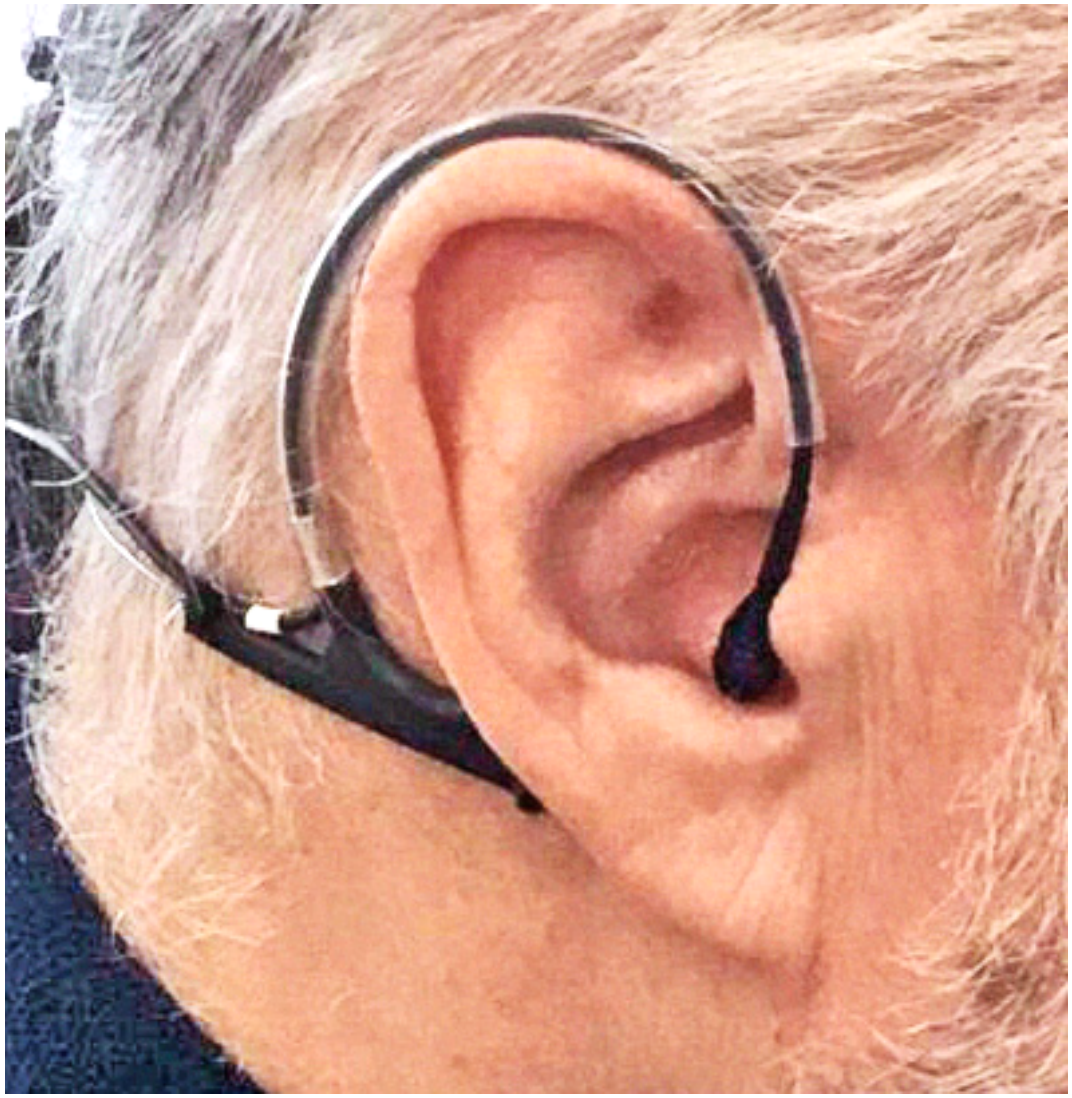
PRICE

MSRP **€860** excl. local VAT

Bernard Lagnel
Décembre 2019

https://www.dpamicrophones.com/immersive/4560-core-binaural-headset-microphone

4560 CORE Binaural Headset Microphone



https://www.dpamicrophones.com/immersive/4560-core-binaural-headset-microphone

4560 CORE Binaural Headset Microphone

Specifications

Directional pattern
Omnidirectional

Cartridge type
Pre-polarized condenser

Effective frequency response
20 Hz - 20 kHz

Sensitivity, nominal ±3 dB at 1 kHz
20 mV/Pa; -34 dB re. 1 V/Pa, ±1.5 dB pair

Equivalent noise level, A-weighted
Typ. 23 dB(A) re. 20 µPa (max. 26 dB(A))

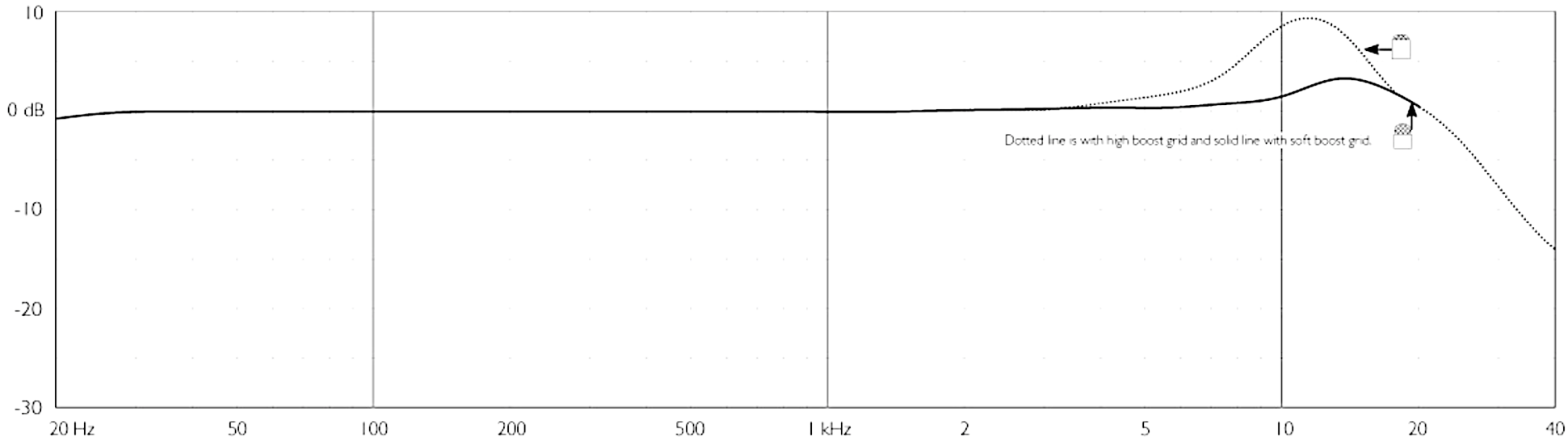
Distortion, THD < 1%
126 dB SPL RMS, 129 dB SPL peak

Dynamic range
106 dB

Max. SPL, THD 10%
134 dB SPL peak

Connector
MicroDot

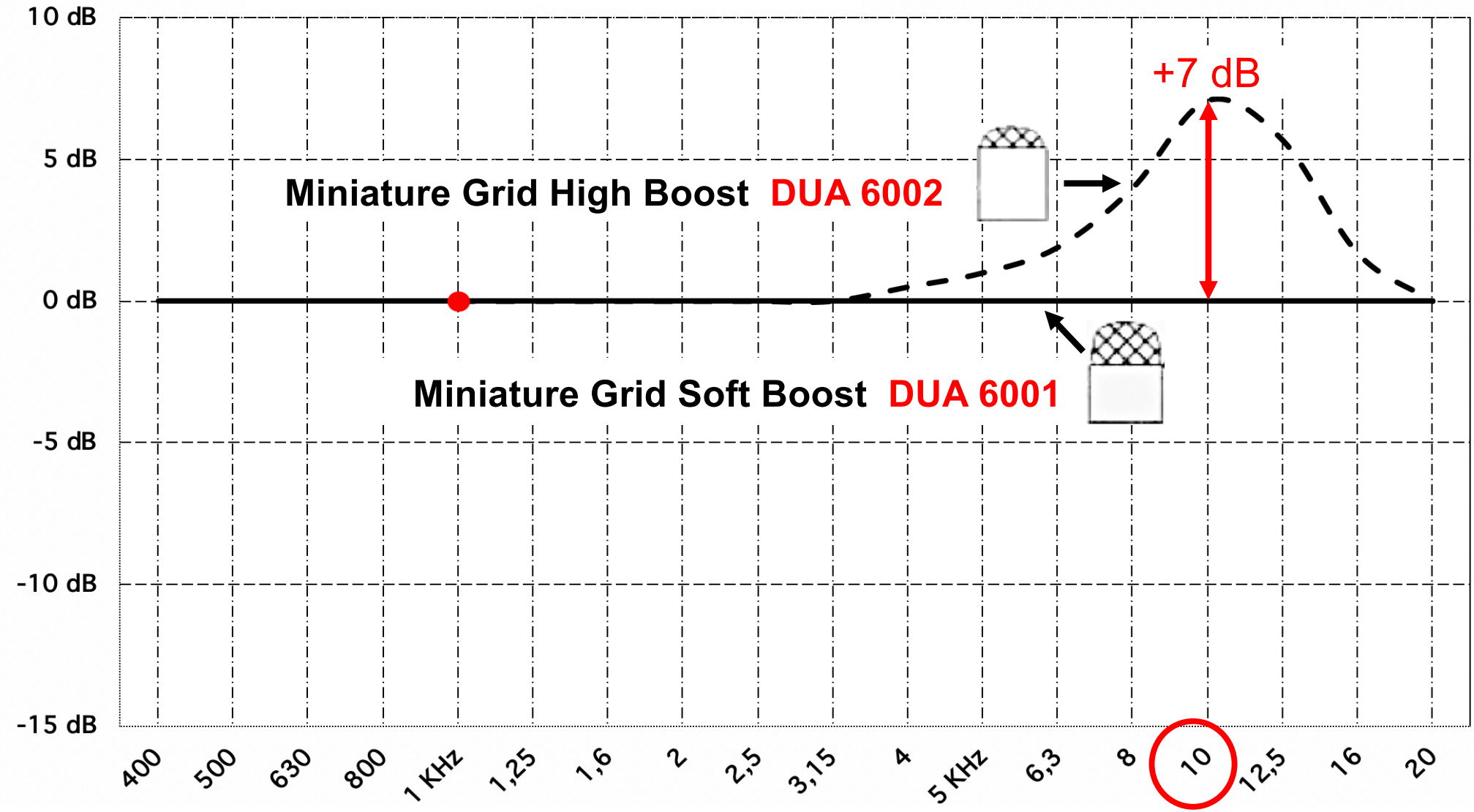
Frequency response



4560 CORE Binaural Headset Microphone

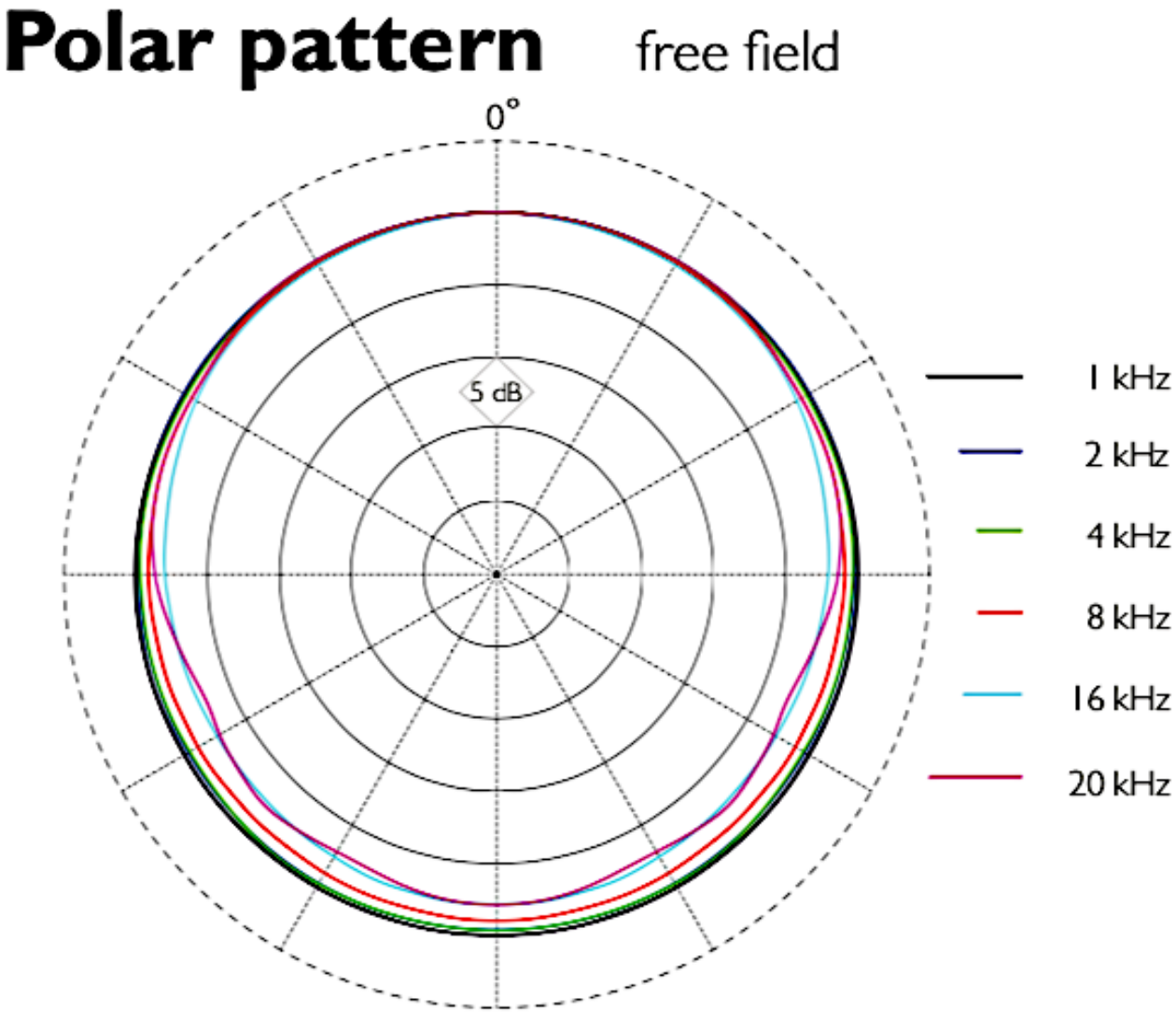
https://www.dpamicrophones.com/core

Frequency response



https://www.dpamicrophones.com/immersive/4560-core-binaural-headset-microphone

4560 CORE Binaural Headset Microphone



4560 CORE Binaural Headset Microphone

User's manual

dpamicrophones.com/4560

Introduction

Congratulations on your new 4560 CORE Binaural Headset Microphone.

Immersive sound is an emerging market and there are many possible uses for the 4560 CORE Binaural Headset Microphone. The 4560 is an appealing solution for applications such as sound system documentation, soundscape analysis, sound quality assessment, as well as sound for theatrical productions, podcasts and gaming.

The 4560 is made from a handpicked stereo pair of 4060 Miniature Omnidirectional Microphones. With the use of our head and ears as natural spacers/shadows and reflectors we can create a sonic 3D print of the sound around us. This is based on the theory of the HRTF, which also means that the recorded material must be listened to via headphones or converted to a relevant 3D format that includes the height information.

Learn more: **dpa**microphones.com/binaural-recording-techniques

IP58

core by DPA

The two 4060 mics are mounted on a flexible, unobtrusive headset, which is ergonomically designed to fit comfortably. The headset adjusts easily to fit any ear size as well as head shape.

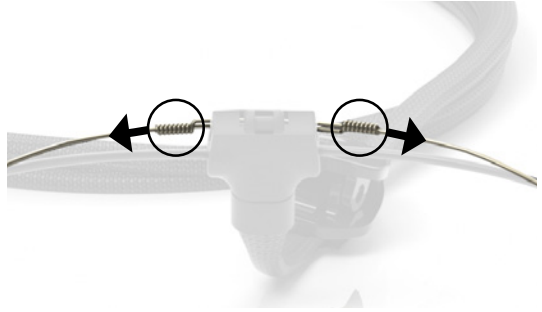
Getting started

Two sizes of foam windscreens are supplied with the 4560 to secure the mics' position in the ears and to offer extra damping of wind noise. Gently place the desired size onto the microphones.

Adjusting frame size

Before adjusting the frame size, you need to loosen the braided sleeving covering the cable. Remove the clothing clip, grab the bottom of the sleeving and pull it gently upwards, smoothing it up the entire length of the cable to make it loose at the top.

To increase the frame size, hold the cable and frame behind the earhooks and slowly pull the ear hooks away from each other to the desired size.



To decrease the frame size, hold the coils on the headset frame and slowly pull the coils away from each other to the desired size. After making the frame adjustments, starting from the top, smooth the entire braided sleeving back down the cable. Replace the clothing clip.

Cable management and additional adjustment options see: **dpa**microphones.com/4560

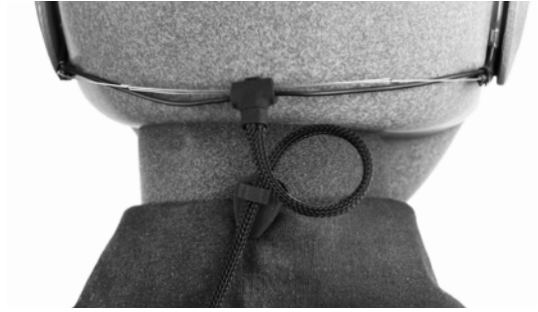
Mounting on the head

Place the microphones gently in your ear canals. They should not be pressed tightly into the ears because this might affect the sound.

Make sure the earhooks sit comfortably and securely around the ears.

Adjusting the cable

To make sure the microphones stay in place, use the clothing clip. This relieves the weight of the cable on the headset.



Make a little loop with the cable so there is enough slack to turn your head from side to side.

Connecting the 4560

The 4560 needs bias voltage (DC supply) and connects to any audio device (like the MMA-A Digital Audio Interface) or transmitter via MicroDot connections. Please note: The white MicroDot corresponds to the mic with the white marker (near the ear).

Make sure you correctly plug the connections into the right/left device inputs. (If the mic with the white marker is in your right ear, the white connection should be plugged into the right input.)

Specifications

Directional pattern
Omnidirectional

Cartridge type
Pre-polarized condenser

Effective frequency response
20 Hz - 20 kHz

Sensitivity, nominal ±3 dB at 1 kHz
20 mV/Pa; -34 dB re. 1 V/Pa, ±1.5 dB pair

Equivalent noise level, A-weighted
Typ. 23 dB(A) re. 20 µPa (max. 26 dB(A))

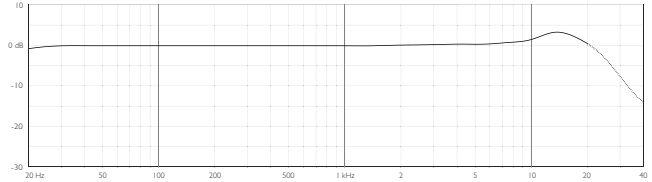
Distortion, THD < 1%
126 dB SPL RMS, 129 dB SPL peak

Dynamic range
106 dB

Max. SPL, THD 10%
134 dB SPL peak

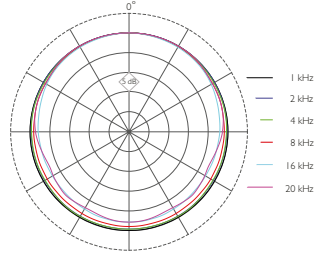
Connector
MicroDot

Frequency response



Typical frequency response.

Polar pattern free field



Accessories

Foam windscreens

DUA0531B
Foam windscreens

DUA0560

Adapter for MicroDot to 3-pin XLR

DAD6001-BC
Optional

MMA-A

Digital Audio Interface
Optional

General maintenance

This headset microphone is resistant to high levels of humidity and water. For optimal performance, the microphone capsule should be kept dry. Keep the microphone away from cleaning fluids. Do not use sprays or fluids containing chemicals that could remove static electricity on or close to the microphone. Doing this could cause permanent damage.

Only demineralized water should be used when rinsing the microphone capsule. Afterwards, the microphone should be left to air-dry.

Please refer to our instructions and videos explaining the cleaning process.
dpamicrophones.com/wash-miniature

DPA 4560-M-1

Warranty
The 4560 Binaural Headset Microphone is covered by a two-year limited warranty.

Service & repair
If you are not satisfied with the characteristics exhibited by this product, please contact your nearest DPA Microphones representative for support.

CE marking
This product conforms to all relevant directives approved by the European Commission.

Product features and specifications are subject to change without notice.

© Copyright 2019

dpamicrophones.com/4560

Brüel & Kjær
an HBK company

KIT MICROPHONE

INTRA-AURI-CULAIRE BINAURAL

Type 4101-B

Sortie en Novembre 2017

Conçu pour l'enregistrement sonore binaural pour lequel il est préférable de tester sur un sujet humain et / ou l'utilisation de la méthode HATS traditionnelle est exclue.

https://www.bksv.com/en/products/transducers/acoustic/binaural-headsets/4101

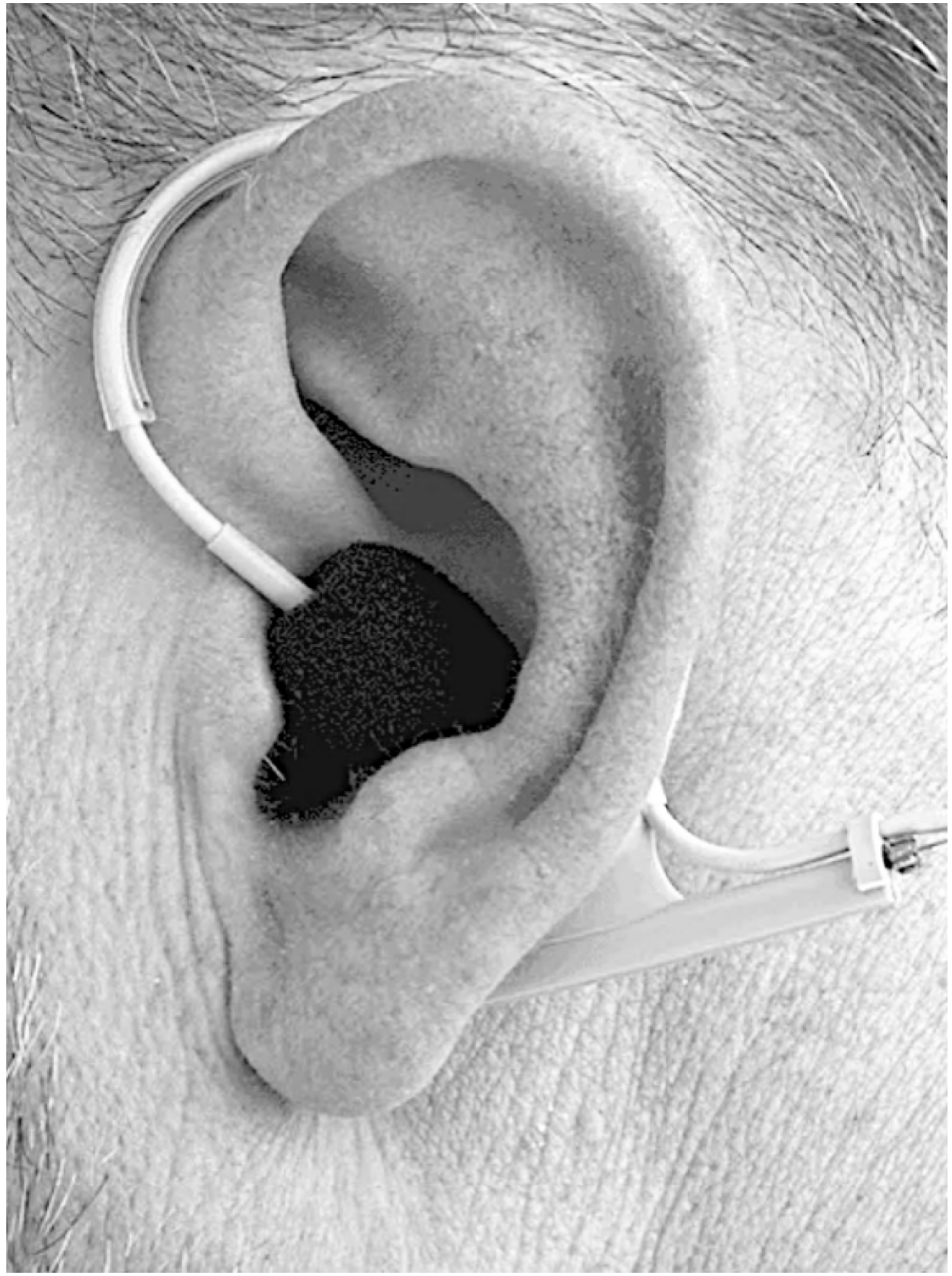
Les microphones binauraux de type 4101-B sont conçus spécifiquement pour l'enregistrement sonore binaural où il est préférable de tester sur un sujet humain et / ou l'utilisation de la méthode HATS traditionnelle est exclue. Les microphones sont légers, n'affectent pas les capacités auditives normales et n'influenceront donc pas les résultats du test.

UTILISER DES SCÉNARIOS

- Enregistrement sonore binaural à l'entrée du canal auditif humain
- Enregistrement sonore où le conducteur d'un véhicule porte le microphone binaural
- Enregistrements binauraux où l'influence de la tête et du torse de la personne testée est importante
- Enregistrement sonore d'une personne casquée, par exemple un motocycliste
- Expériences psychoacoustiques nécessitant des enregistrements sonores binauraux sur des sujets humains
- Enregistrements binauraux où l'utilisation d'un simulateur de tête et de torse traditionnel (HATS), par exemple, le simulateur de tête et de torse de qualité sonore de type 4100, est impossible
- Évaluation du casque et du casque sur la tête / les oreilles d'un sujet humain
- Analyse comparative des véhicules pour référence ou traitement en modèles de simulateur de véhicule PULSE ™ NVH simples
- Capture du comportement du véhicule lors de l'évaluation sur route ou de l'utilisation du simulateur sur route DTS
- Mesures du bruit dans la cabine

Brüel & Kjær
an HBK company

Type 4101-B



Brüel & Kjær
an HBK company

Type 4101-B

Microphone

CARTRIDGE TYPE
Prepolarized, gold-plated condenser element with vertical diaphragm

FREQUENCY RANGE
20 Hz – 5 kHz, ±2 dB re 1 kHz, 3 dB soft boost at 5 – 20 kHz when measured in a free field for individual microphones at 0° incidence

SENSITIVITY
Nominally 20 mV/Pa ±3 dB at 1 kHz

EQUIVALENT NOISE LEVEL, A-WEIGHTED
Typically, 23 dB(A) re 20 µPa

TOTAL HARMONIC DISTORTION
<3% at 120 dB SPL (sine)

PREAMPLIFIER OUTPUT IMPEDANCE
30 – 40 ohms

CABLE DRIVE CAPABILITY
Up to 3 m (9.84 ft)

CABLE LENGTH
2.30 m (7.54 ft) from capsule to connector

WEIGHT
<10 g (0.35 oz) (down to cable clip)

Typical diffuse- and free-field response for Type 4101-B when mounted on HATS Type 4128 with incidence directly from the front

1/3-octave (Hz)	Free-field (dB)	Diffuse-field (dB)
100	−0.24	0.37
125	−0.12	0.26
160	−0.03	0.41
200	0.11	0.56
250	0.30	0.65
315	0.54	0.88
400	0.90	1.86
500	1.06	1.34
630	0.90	1.79
800	1.82	1.41
1000	1.23	1.97
1250	1.76	2.89
1600	2.47	3.25
2000	4.83	4.49
2500	6.02	4.43
3150	5.50	3.89
4000	7.96	6.38
5000	9.31	8.69
6300	6.94	9.01
8000	−1.61	3.44
10 000	−2.29	1.37
12 500	−1.23	−0.20
16 000	+1.58	−3.01
20 000	−9.67	−2.26

PRODUCT DATA

Binaural Microphone Types 4101-B and 4965-B

Binaural Microphone Type 4101-B has been designed specifically for binaural sound recordings where testing on a human subject is preferred and/or where the use of the traditional head and torso simulator (HATS) method is precluded. These microphones are lightweight, do not affect normal hearing capabilities and, consequently, do not influence test results.

Type 4965-B consists of Type 4101-B together with a Bluetooth®-enabled headset for replaying recordings.

Uses and Features

Uses

- Binaural recordings near the entrance of the human ear canal
- Sound recordings where a vehicle driver wears the binaural microphone
- Binaural recordings where the influence of the test subject's head and torso is important
- Sound recordings of a helmeted test subject, such as a motorcycle driver
- Psychoacoustic experiments requiring binaural sound recording on human subjects
- Binaural recordings where the use of a traditional HATS, for example, Sound Quality Head and Torso Simulator Type 4100, is impossible
- Evaluation of headphones and earmuffs on a human subject
- Benchmarking vehicles for reference or processing into simple PULSE™ NVH Vehicle Simulator models
- Capturing vehicle behaviour during on-road evaluation or while using DTS On-Road Simulator
- Cabin noise measurements
- As general-purpose two-channel data recorders (replay with Type 4965-B only)

Features

- Easy-to-use with a lightweight and compact design
- Miniature, prepolarized condenser microphones that are positioned at the entrance to the ear canal and do not affect normal hearing capabilities
- Able to record two channels of sound
- Low equivalent noise level of 23 dB(A)
- Powered from constant current line drive (CCLD) input channel via BNC plug
- Free-field and diffuse-field correction data tables included and built into Sonoscout™ NVH Recorder
- Calibration adapter for use with Sound Calibrator Type 4231
- Transducer electronic data sheet (TEDS)
- Multi-country power supply
- Bluetooth-enabled headset for replay of recordings (Type 4965-B only)

Brüel & Kjær

The strength of binaural recording lies in capturing sound exactly as it is heard by the human test subject in order to recreate a 3D stereo sensation – thus allowing every listener the chance to play back the recording and experience sound, again and again, as if from the best seat in the house.

Binaural Microphone Types 4101-B and 4965-B are designed to be worn comfortably by a test subject for the purpose of making binaural recordings. Together, they provide a complete listening and playback solution for use with Brüel & Kjær's Sonoscout™ NVH Recorder. However, with CCLD conditioning, they can also be used in other sound recording scenarios.

Configurations

The binaural microphones are available in two configurations:

Type 4101-B Configuration

Type 4101-B is an in-ear microphone set designed with flexibility in mind. It comprises miniature condenser microphones that are mounted in moisture-resistant, gold-plated capsules.

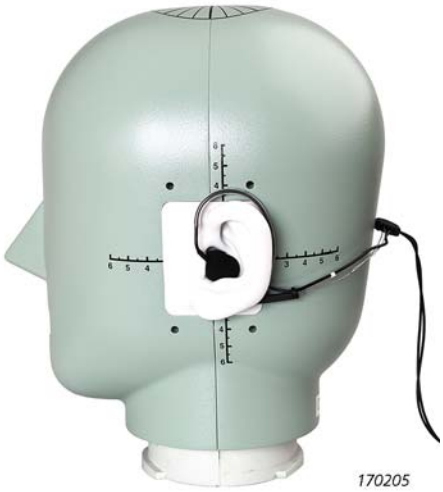


Fig. 1
Type 4101-B's microphone capsules rest in the concha of the ear, cushioned by foam windscreens. This makes for a comfortable fit inside a helmet

It comes with an ergonomic mount that wraps around the back of the user's head and ears. This mount can be easily adapted to suit any ear size and/or head shape for a secure yet comfortable fit. The individual microphone capsules sit in the concha of the ear, cushioned by the included foam windscreens (these are available in two different sizes to fit most users).

Compact and slim, Type 4101-B can be comfortably worn under a driver's or pilot's helmet. It features professional-grade cables and includes a cable clip that can be attached to the user's clothing to relieve pressure on both the cable's upper section and the user's ears, eliminating any unnecessary weight or stress from the remaining cable.

Type 4965-B Configuration

Type 4965-B includes Binaural Microphone Type 4101-B plus a pair of bone-conducting, Bluetooth-enabled headphones. This configuration is focused on NVH testing, where a person's perception of sound is investigated. The headphones are designed to be positioned next to the ears, thus giving the driver/passenger a perfect impression of the vehicle experience.

Fig. 2
Type 4965-B – which includes Binaural Microphone Type 4101-B and bone-conducting, Bluetooth-enabled headphones – for easy monitoring of captured data

As the headphones are separate from the microphone headset, they can be effortlessly removed to perform measurements while the test subject is wearing a helmet and/or is exposed to high gravitational forces.

Use of the headphones is optimal in combination with Sonoscout Type 3663. Measured sound data can be played back to the headphones via Bluetooth, which makes the user completely wire-independent from the measurement solution.

They are also ideal for obtaining data for use with PULSE™ NVH Vehicle Simulator Type 3644, as you can simultaneously record audio and vehicle performance data with Sonoscout and export it to an NVH Vehicle Simulator model for processing.

TEDS

The binaural microphones incorporate transducer electronic data sheets (TEDS). This means that the actual identity and loaded sensitivity of the left and right microphones are programmed into the TEDS memory, making set-up very easy and fool-proof.

Calibration

The microphones are selected based on matching frequency responses. Operating in the test subject's open ear canal, the binaural microphone set is calibrated with Head and Torso Simulator Type 4128, which also has an open ear canal.

In a diffuse sound field, the binaural microphone set is measured for its diffuse-field response mounted on Type 4128. The free-field response at zero-degree frontal incidence is measured in the same way but in an anechoic room. In both cases, the results are averaged over several mountings of the microphones on Type 4128.

The resulting data are included in Sonoscout. The free-field and diffuse-field responses, as well as the individual factory sensitivity calibration data, are available at www.bksv.com for download.

Fig. 3
Calibration of the binaural microphone using Adapter DP-0893 and Sound Calibrator Type 4231

In-use level calibration of the binaural microphone set is performed using the supplied calibration adapter together with Sound Calibrator Type 4231. Using the adapter, the output level from the calibrator will be increased by 0.35 dB ±0.2 dB.

Compliance with Standards

	The CE marking is the manufacturer's declaration that the product meets the requirements of the applicable EU directives RCM mark indicates compliance with applicable ACMA technical standards – that is, for telecommunications, radio communications, EMC and EME China RoHS mark indicates compliance with administrative measures on the control of pollution caused by electronic information products according to the Ministry of Information Industries of the People's Republic of China WEEE mark indicates compliance with the EU WEEE Directive
Safety	EN/IEC 61010–1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use ANSI/UL 61010–1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
EMC Emission	EN/IEC 61000–6–3: Generic emission standard for residential, commercial and light industrial environments EN/IEC 61000–6–4: Generic emission standard for industrial environments CISPR 22: Radio disturbance characteristics of information technology equipment. Class B Limits FCC Rules, Part 15: Complies with the limits for a Class B digital device
EMC Immunity	EN/IEC 61000–6–1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light industrial environments EN/IEC 61326: Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements RF field sensitivity: <1.2 mV **Note:** The above is only guaranteed using accessories listed in this document
Temperature	IEC 60068–2–1 & IEC 60068–2–2: Environmental Testing. Cold and Dry Heat Operating Temperature: Type 4101-B: –40 to +45 °C (–40 to +113 °F) Type 4965-B: 0 to +45 °C (+32 to +113 °F)
Humidity	IEC 60068–2–78: Damp Heat: 90% R.H. Non-condensing

Table 1 *Typical diffuse- and free-field response for Type 4101-B when mounted on HATS Type 4128 with incidence directly from the front*

1/3-octave (Hz)	Free-field (dB)	Diffuse-field (dB)
100	−0.24	0.37
125	−0.12	0.26
160	−0.03	0.41
200	0.11	0.56
250	0.30	0.65
315	0.54	0.88
400	0.90	1.86
500	1.06	1.34
630	0.90	1.79
800	1.82	1.41
1000	1.23	1.97
1250	1.76	2.89
1600	2.47	3.25
2000	4.83	4.49
2500	6.02	4.43
3150	5.50	3.89
4000	7.96	6.38
5000	9.31	8.69
6300	6.94	9.01
8000	−1.61	3.44
10000	−2.29	1.37
12500	−1.23	−0.20
16000	+1.58	−3.01
20000	−9.67	−2.26

Microphone

CARTRIDGE TYPE
Prepolarized, gold-plated condenser element with vertical diaphragm

FREQUENCY RANGE
20 Hz – 5 kHz, ±2 dB re 1 kHz, 3 dB soft boost at 5 – 20 kHz when measured in a free field for individual microphones at 0° incidence

SENSITIVITY
Nominally 20 mV/Pa ±3 dB at 1 kHz

EQUIVALENT NOISE LEVEL, A-WEIGHTED
Typically, 23 dB(A) re 20 µPa

TOTAL HARMONIC DISTORTION
<3% at 120 dB SPL (sine)

PREAMPLIFIER OUTPUT IMPEDANCE
30 – 40 ohms

CABLE DRIVE CAPABILITY
Up to 3 m (9.84 ft)

CABLE LENGTH
2.30 m (7.54 ft) from capsule to connector

WEIGHT
<10 g (0.35 oz) (down to cable clip)

Headphones (Type 4965-B only)

SPEAKER TYPE
Bone-conducting transducers

FREQUENCY RESPONSE
20 Hz – 20 kHz

BLUETOOTH VERSION
4.1

COMPATIBLE PROFILES
A2DP, AVRCP, HSP, HFP

WIRELESS RANGE
10 m (33 ft)

BATTERY
Rechargeable lithium ion

CONTINUOUS PLAY
6 hours

STANDBY TIME
10 days

CHARGING TIME
1.5 hours

WEIGHT
36 g (1.26 oz)

Ordering Information

Type 4101-B Binaural Microphone with TEDS
Includes the following accessories:
- DP-0893: Calibration Adapter
- 2 × JP-0145: UNF 10–32 to BNC adapter
- 2 × WA-1705: UNF 10–32 to SMB adapter
- 2 sets of foam windscreens
- Zip Case

Type 4965-B Binaural Microphone with TEDS and Headphones
Includes Type 4101-B plus the following items:
- HT-0025: Bluetooth-enabled bone-conducting headphones
- ZG-0473: Multi-country power supply for headphones
- Transport Box

Supported Brüel & Kjær Hardware

Type 4231 Sound Calibrator

Brüel & Kjær Services

TRACEABLE CALIBRATION
4101-CFF Binaural Microphone with TEDS, Factory Standard Calibration*

* Calibration of sensitivity at 1 kHz for both channels

Brüel & Kjær and all other trademarks, service marks, trade names, logos and product names are the property of Brüel & Kjær or a third-party company.

Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 77 41 20 00 · Fax: +45 45 80 14 05
www.bksv.com · info@bksv.com
Local representatives and service organizations worldwide

Although reasonable care has been taken to ensure the information in this document is accurate, nothing herein can be construed to imply representation or warranty as to its accuracy, currency or completeness, nor is it intended to form the basis of any contract. Content is subject to change without notice – contact Brüel & Kjær for the latest version of this document.

BP 2562 – 12 2017-11
© Brüel & Kjær. All rights reserved.

Brüel & Kjær
an HBK company

Sortie en Septembre 2007

KIT MICROPHONE INTRA-AURI-CULAIRE BINAURAL

Type 4101

Brüel & Kjær
an HBK company

Type 4101

KIT MICROPHONE INTRA-AURI-CULAIRE BINAURAL

Specifications – Binaural Microphone Type 4101

Cartridge Type: Prepolarized, gold-plated condenser element with vertical diaphragm
Microphone Size: 12.7 mm length, 5.4 mm capsule diameter
Frequency Range: 20 Hz – 8 kHz, ±2 dB re 1 kHz, 3 dB soft boost at 8 – 20 kHz when measured in free field for individual microphones at 0° incidence
Sensitivity: Nominally 20 mV/Pa ±3 dB at 1 kHz

Equivalent Noise Level, A-weighted: Typically 23 dB(A) re 20 µPa
Maximum Sound Pressure Level: 134 dB SPL before damage
Total Harmonic Distortion: <3% at 114 dB SPL (sine)
Preamplifier Output Impedance: 30 – 40 ohms
Cable Drive Capability: Up to 3 m
Cable Length: 2.30 m from capsule to connector
Weight: <10 g (down to cable clip)

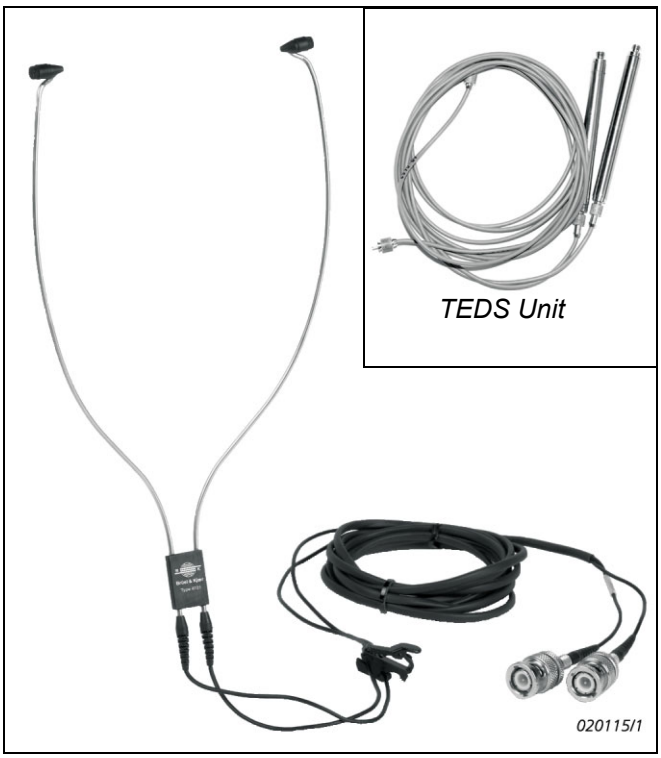
Typical diffuse- and free-field response for Type 4101 when mounted on Head and Torso Simulator Type 4128 with incidence directly from the front

1/3-octave (Hz)	Free Field (dB)	Diffuse Field (dB)	1/3-octave (Hz)	Free Field (dB)	Diffuse Field (dB)
100	–3.00	0.20	**1600**	–0.94	5.08
125	–2.90	0.80	**2000**	1.50	5.62
160	–3.20	1.28	**2500**	3.64	5.26
200	–2.50	1.13	**3150**	3.95	5.34
250	–2.48	1.71	**4000**	6.58	7.86
315	–2.40	1.82	**5000**	6.66	9.11
400	–1.20	2.02	**6300**	2.40	7.68
500	–1.35	2.58	**8000**	–7.70	2.94
630	–0.71	3.39	**10000**	1.00	2.76
800	–0.25	3.31	**12500**	6.70	3.53
1000	0.00	3.63	**16000**	1.80	2.59
1250	–1.50	4.10	**20000**	0.30	3.34

PRODUCT DATA

Binaural Microphone — Type 4101
Binaural Microphone with TEDS — Type 4101-A

Binaural Microphones Types 4101 and 4101-A are designed specifically for binaural sound recording where testing on a human subject is preferred, and/or the use of the traditional HATS method is precluded. The microphones are lightweight, do not affect normal hearing capabilities and consequently will not influence test results.



USES AND FEATURES

USES

- Binaural sound recording at the entrance to the human ear canal
- Sound recording where a vehicle's driver wears the Binaural Microphone
- Binaural recordings where the influence of the test-person's head and torso is important
- Sound recording of a helmeted person, for example, a motorcycle driver
- Psychoacoustic experiments requiring binaural sound recordings on human subjects
- Binaural recordings where the use of a traditional Head and Torso Simulator (HATS), for example, Sound Quality Head and Torso Simulator Type 4100, is impossible
- Evaluation of headphones and ear muffs on a human subject's head/ears

FEATURES

- Uses miniature, prepolarized condenser microphones that are positioned at the entrance to the ear canal and do not affect normal hearing capabilities
- Very lightweight: <10 g down to the cable clip with the remaining cable
- Connects to and powered from DeltaTron® input (3 to 10 mA) via a BNC plug
- Free-field and diffuse-field corrections available as an ASCII table and built into the PULSE™ Sound Quality Software Type 7698
- Low equivalent noise level of 23 dB(A)
- Calibration adaptor for Sound Calibrator Type 4231
- TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) available in Type 4101-A

Brüel & Kjær

General

The Binaural Microphone's upper section comprises two 2 mm stainless-steel tubes. Because the microphone cables run through the inside of the tubes, either tube can be continuously bent without collapsing, and reshaped to suit test personnel. A miniature coaxial cable in one braid connects Microdot to BNC connectors. Additionally, a cable clip that can be attached to the test subject's clothing is supplied to relieve pressure on both the microphone's upper section and the test subject's ear canal, freeing them from supporting any unnecessary weight or stress exerted by the remaining cable.

The microphone capsules are specially selected versions of the well-proven miniature condenser microphones from DPA Microphones. They are mounted in a gold-plated capsule that is resistant to moisture.

Moulded rubber inserts and windshields, UA-2072, are included so that the ear can be cushioned when Type 4101 is worn under, for example, a crash helmet.

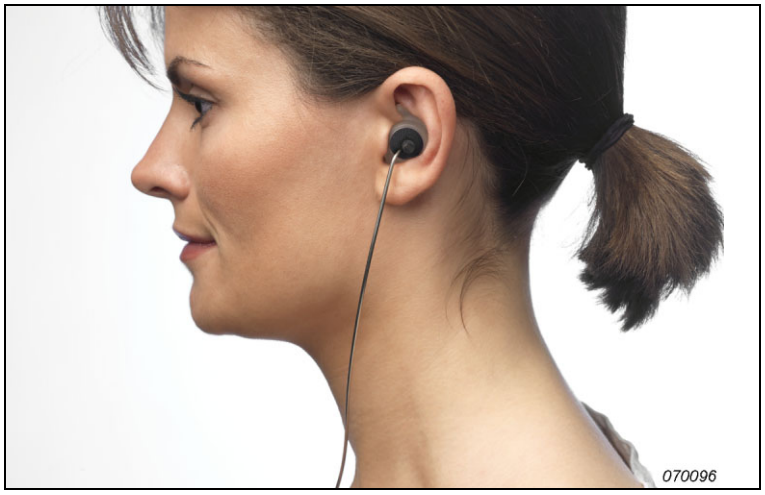


Fig. 1
Cushioning of ears using moulded rubber inserts

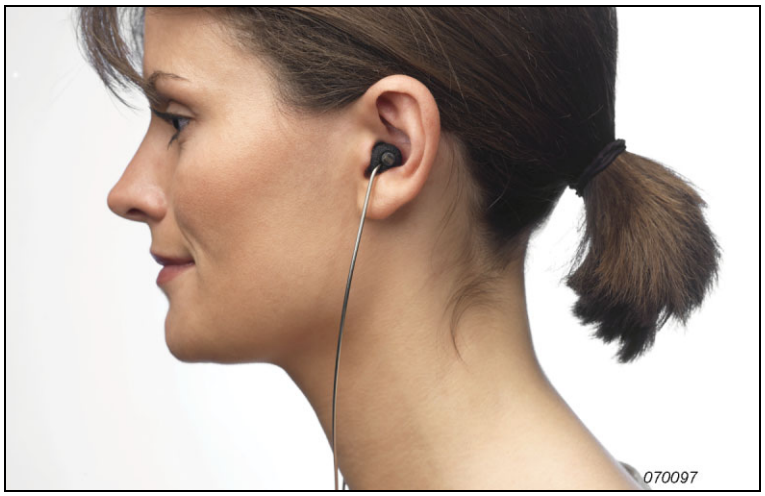


Fig. 2
Cushioning of ears using small windshields inverted

Calibration

The microphones are selected based on matching frequency responses. Operating in the open ear canal of the test person, the Binaural Microphone is calibrated with Head and Torso Simulator Type 4128, which also has an open ear canal.

In a diffuse sound field, the Binaural Microphone is measured for its diffuse-field response mounted on HATS Type 4128. The free-field response at 0 degree frontal incidence is measured in the same way but in an anechoic room. In both cases, the results are averaged over several different mountings of the Binaural Microphone on HATS Type 4128.

The resulting data are shown in the table on page 4 and also included in PULSE Sound Quality Software Type 7698.

Level calibration of the Binaural Microphone when in use, is performed using the special calibration adaptor together with Sound Calibrator Type 4231. Using the adaptor, the output level from the calibrator will be increased by 0.35 dB ±0.2 dB.

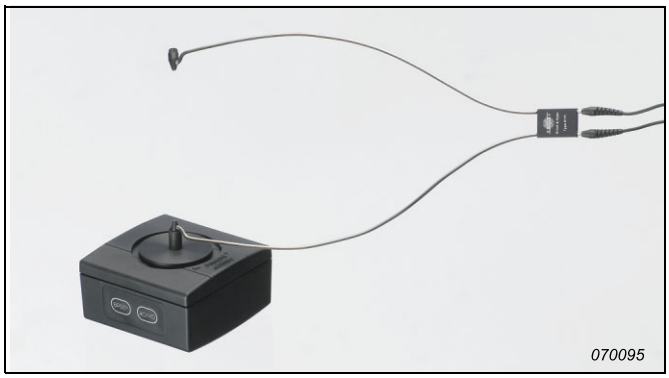


Fig. 3
Calibration of Type 4101 using Adaptor DP-0978 and Sound Calibrator Type 4231

Compliance with Standards

CE, C-Tick	CE-mark indicates compliance with: EMC Directive and Low Voltage Directive. C-Tick mark indicates compliance with the EMC requirements of Australia and New Zealand.
Safety	EN/IEC 61010–1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. ANSI/UL 61010–1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.
EMC Emission	EN/IEC 61000–6–3: Generic emission standard for residential, commercial and light industrial environments. EN/IEC 61000–6–4: Generic emission standard for industrial environments. CISPR 22: Radio disturbance characteristics of information technology equipment. Class B Limits. FCC Rules, Part 15: Complies with the limits for a Class B digital device.
EMC Immunity	EN/IEC 61000–6–1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light industrial environments. EN/IEC 61326: Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements. RF field sensitivity: < 1.2 mV. **Note:** The above is only guaranteed using accessories listed in this Product Data sheet.
Temperature	IEC 60068–2–1 & IEC 60068–2–2: Environmental Testing. Cold and Dry Heat. Operating Temperature: –10 to +45°C (14 to 113°F) Storage Temperature: –20 to +70°C (-4 to +158°F).
Humidity	IEC 60068–2–78: Damp Heat: 90% R.H. Non-condensing

Specifications – Binaural Microphone Type 4101, 4101-A

Cartridge Type: Prepolarized, gold-plated condenser element with vertical diaphragm
Microphone Size: 12.7 mm length, 5.4 mm capsule diameter
Frequency Range: 20 Hz – 8 kHz, ±2 dB re 1 kHz, 3 dB soft boost at 8 – 20 kHz when measured in free field for individual microphones at 0° incidence
Sensitivity: Nominally 20 mV/Pa ±3 dB at 1 kHz

Equivalent Noise Level, A-weighted: Typically 23 dB(A) re 20 μPa
Maximum Sound Pressure Level: 134 dB SPL before damage
Total Harmonic Distortion: <3% at 114 dB SPL (sine)
Preamplifier Output Impedance: 30 – 40 ohms
Cable Drive Capability: Up to 3 m
Cable Length: 2.30 m from capsule to connector
Weight: <10 g (down to cable clip)

Typical diffuse- and free-field response for Type 4101 when mounted on Head and Torso Simulator Type 4128 with incidence directly from the front

1/3-octave (Hz)	Free Field (dB)	Diffuse Field (dB)	1/3-octave (Hz)	Free Field (dB)	Diffuse Field (dB)
100	–3.00	0.20	**1600**	–0.94	5.08
125	–2.90	0.80	**2000**	1.50	5.62
160	–3.20	1.28	**2500**	3.64	5.26
200	–2.50	1.13	**3150**	3.95	5.34
250	–2.48	1.71	**4000**	6.58	7.86
315	–2.40	1.82	**5000**	6.66	9.11
400	–1.20	2.02	**6300**	2.40	7.68
500	–1.35	2.58	**8000**	–7.70	2.94
630	–0.71	3.39	**10000**	1.00	2.76
800	–0.25	3.31	**12500**	6.70	3.53
1000	0.00	3.63	**16000**	1.80	2.59
1250	–1.50	4.10	**20000**	0.30	3.34

Ordering Information

Type 4101 Binaural Microphone
Type 4101-A Binaural Microphone with TEDS
4101-MU1 Upgrade Binaural Microphone Type 4101 to Binaural Microphone with TEDS Type 4101-A

Included Accessories

TYPE 4101

- DP-0978: Calibration Adaptor for Binaural Microphone Type 4101
- 2×JP-0194: Input Adaptor with series resistor, BNC to 10–32 UNF Microdot socket
- UA-2072: Microphone Holder and Windshields for Type 4101

TYPE 4101-A

- 2×ZZ-0245: TEDS Unit
- Type 4101: Binaural Microphone (and accessories)
- 2×AO-0463-D-030: PVC insulated flexible cable, 10–32 UNF to 10-32 UNF connector, 3 m (10 ft.) 70°C (158°F)

Service Products

ACCREDITED CALIBRATION

4101-CAF Accredited Calibration
4101 A-CAF Accredited Calibration

TRACEABLE CALIBRATION

4101-A-CFF Binaural Microphone, Factory Standard Calibration[a]
4101-A-CFF Binaural Microphone with TEDS, Factory Standard Calibration[a]

a. Calibration of sensitivity at 1 kHz for both channels

Brüel & Kjær reserves the right to change specifications and accessories without notice

HEADQUARTERS: DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 4580 0500
Fax: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

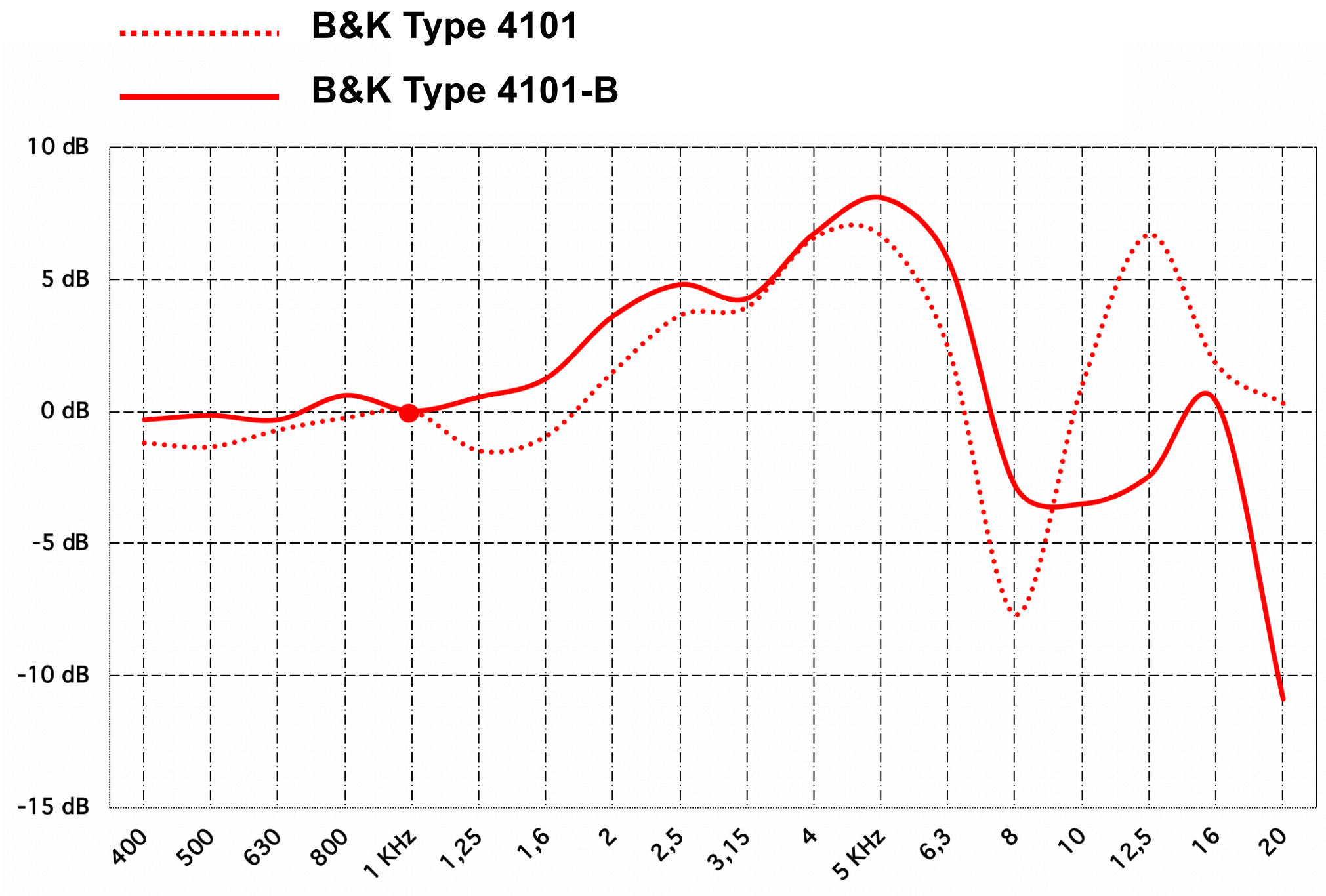
Australia (+61) 2 9889-8888 · Austria (+43) 1 865 74 00 · Brazil (+55) 11 5188-8161
Canada (+1) 514 695-8225 · China (+86) 10 680 29906 · Czech Republic (+420) 2 6702 1100
Finland (+358) 9-755 950 · France (+33) 1 69 90 71 00 · Germany (+49) 421 17 87 0
Hong Kong (+852) 2548 7486 · Hungary (+36) 1 215 83 05 · Ireland (+353) 1 807 4083
Italy (+39) 0257 68061 · Japan (+81) 3 5715 1612 · Republic of Korea (+82) 2 3473 0605
Netherlands (+31) 318 55 9290 · Norway (+47) 66 77 11 55 · Poland (+48) 22 816 75 56
Portugal (+351) 21 4169 040 · Singapore (+65) 6377 4512 · Slovak Republic (+421) 25 443 0701
Spain (+34) 91 659 0820 · Sweden (+46) 33 225 622 · Switzerland (+41) 44 8807 035
Taiwan (+886) 2 2502 7255 · United Kingdom (+44) 14 38 739 000 · USA (+1) 800 332 2040

Local representatives and service organisations worldwide

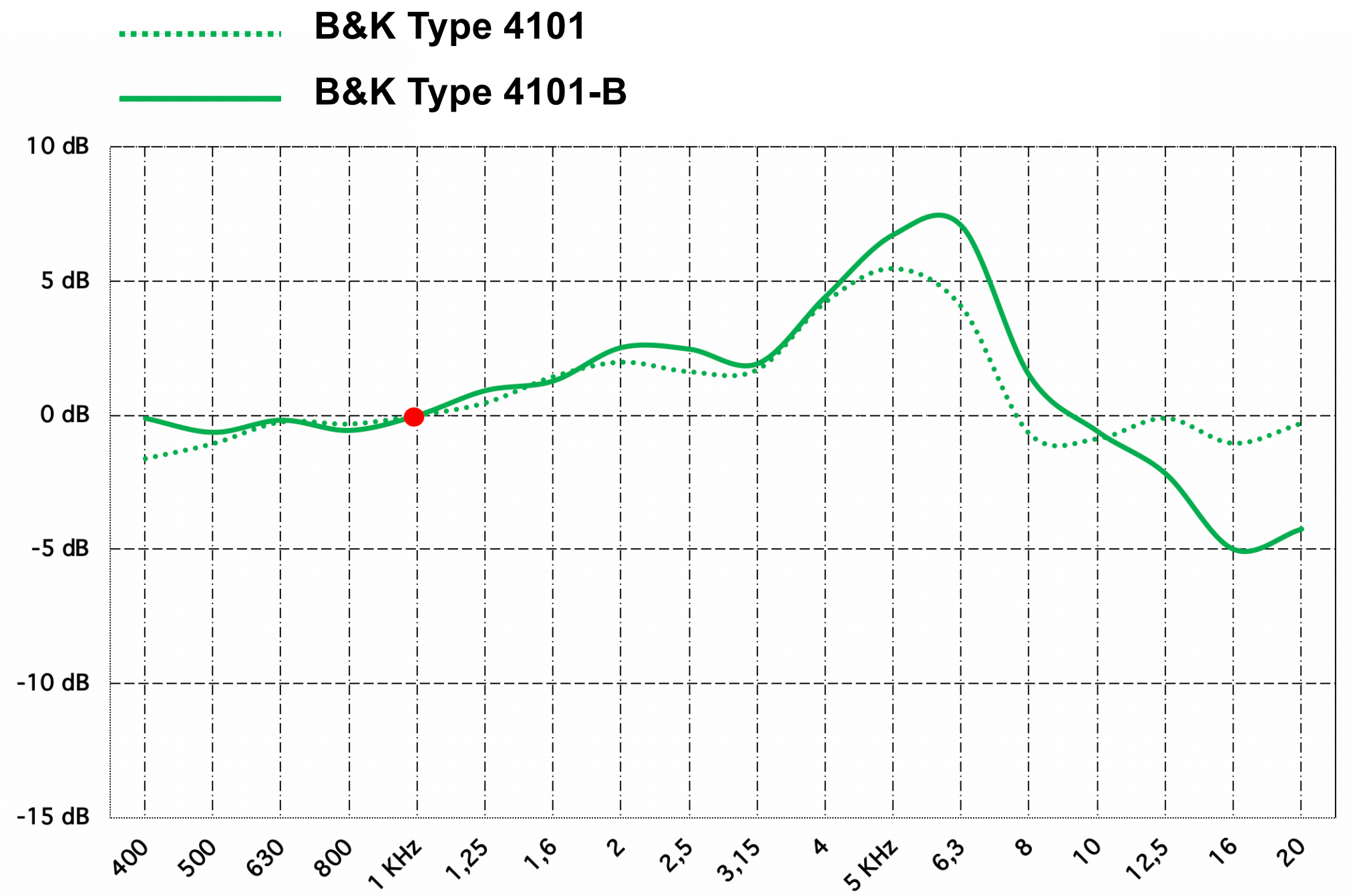
Brüel & Kjær

BP 1992 – 14 2007-09 Rosendahls Bogtrykkeri

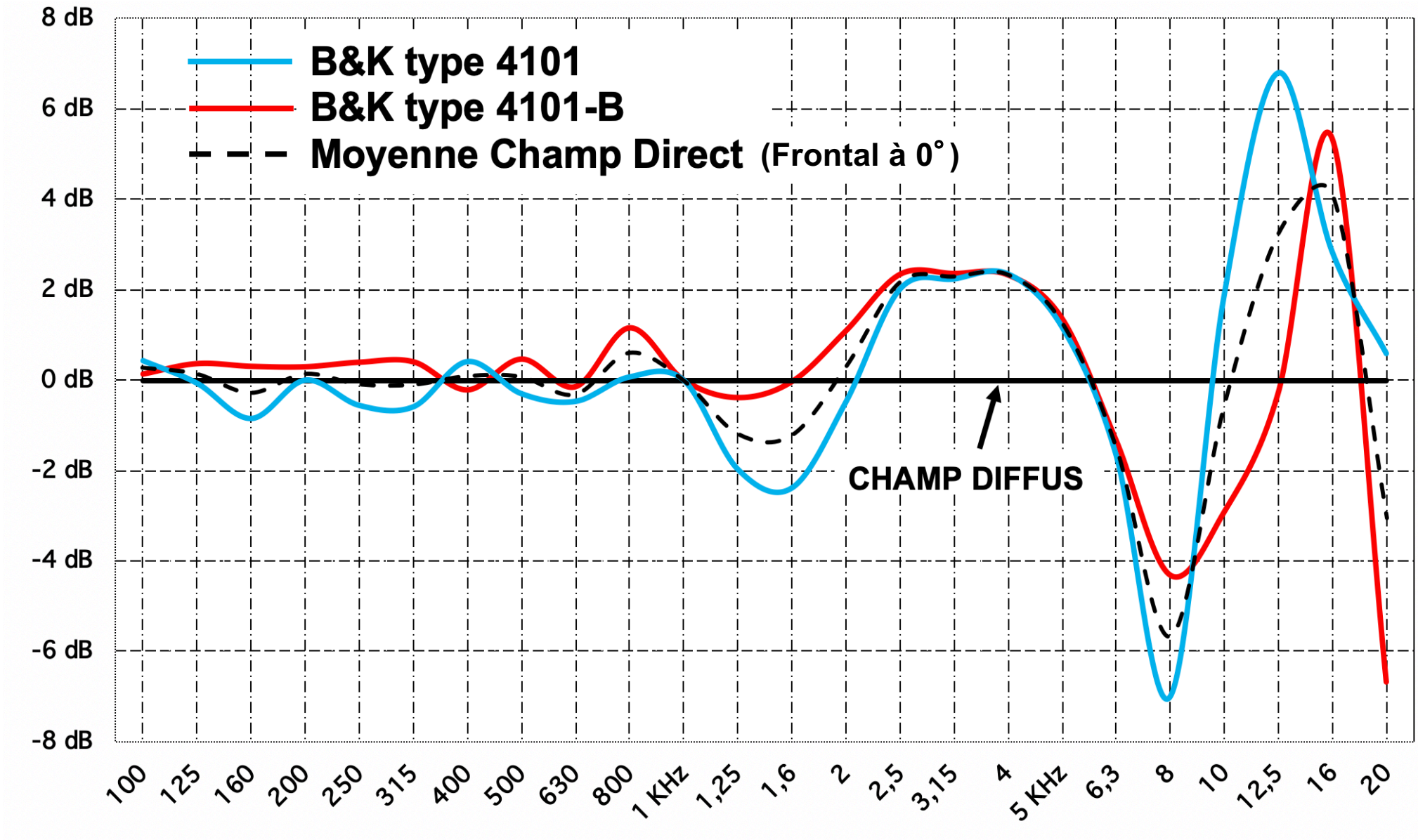
Comparaison en Champ Direct (Frontal à 0°) :



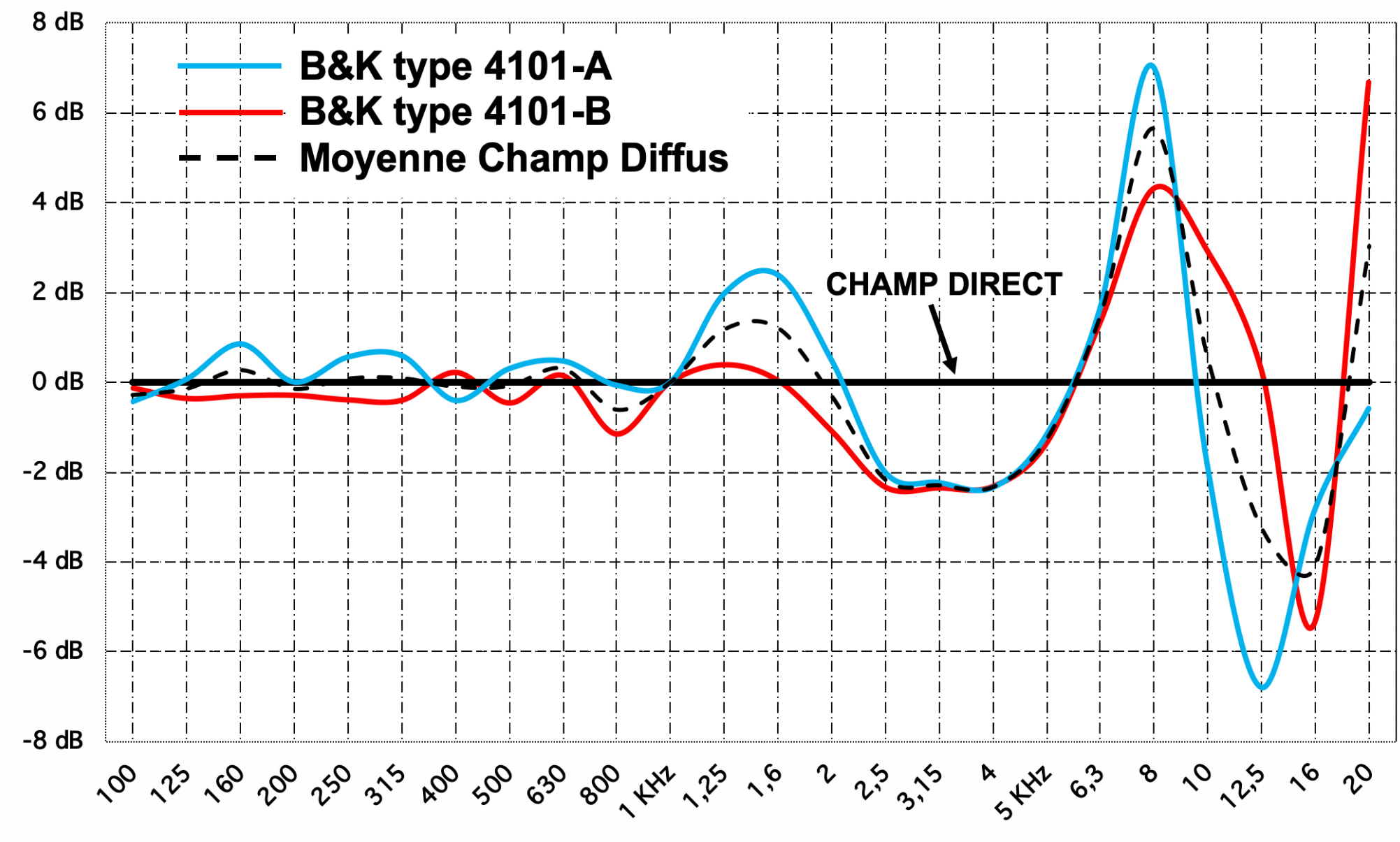
Comparaison en Champ Diffus :



Réponse en Champ Direct des B&K pour une correction Champ Diffus linéaire :



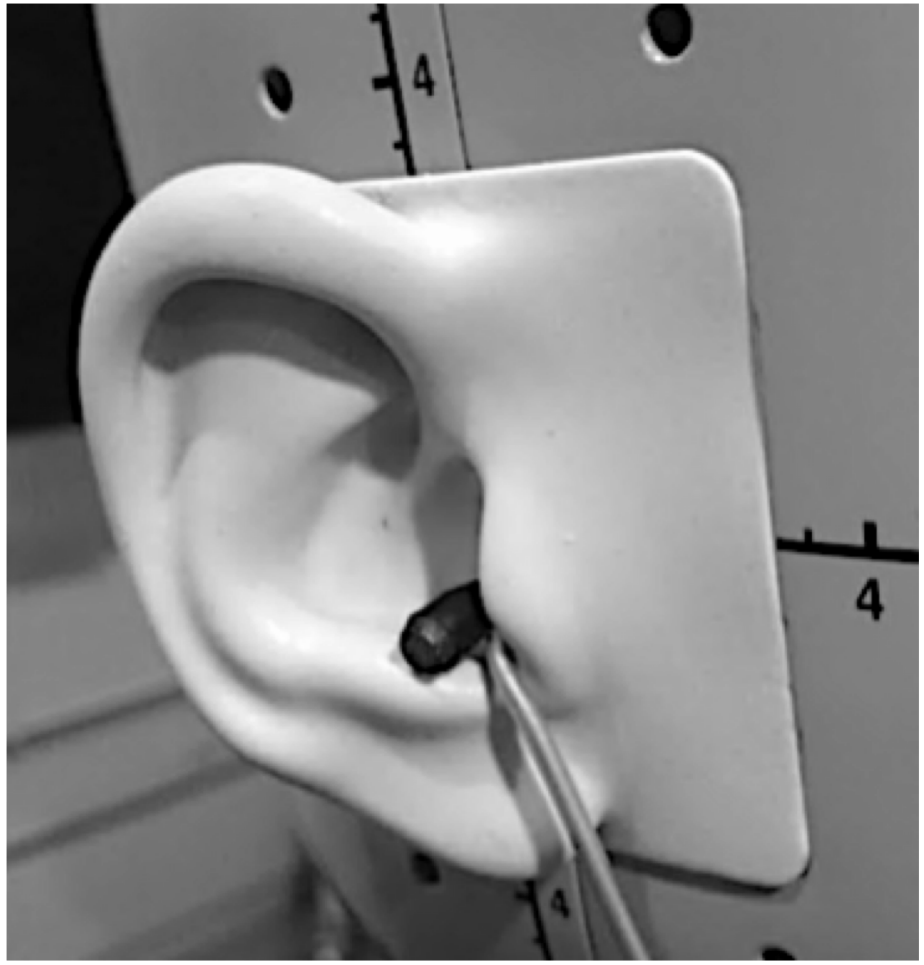
Réponse en Champ Diffus des B&K pour une correction Champ Direct linéaire :



Brüel & Kjær
an HBK company

DPA MICROPHONES

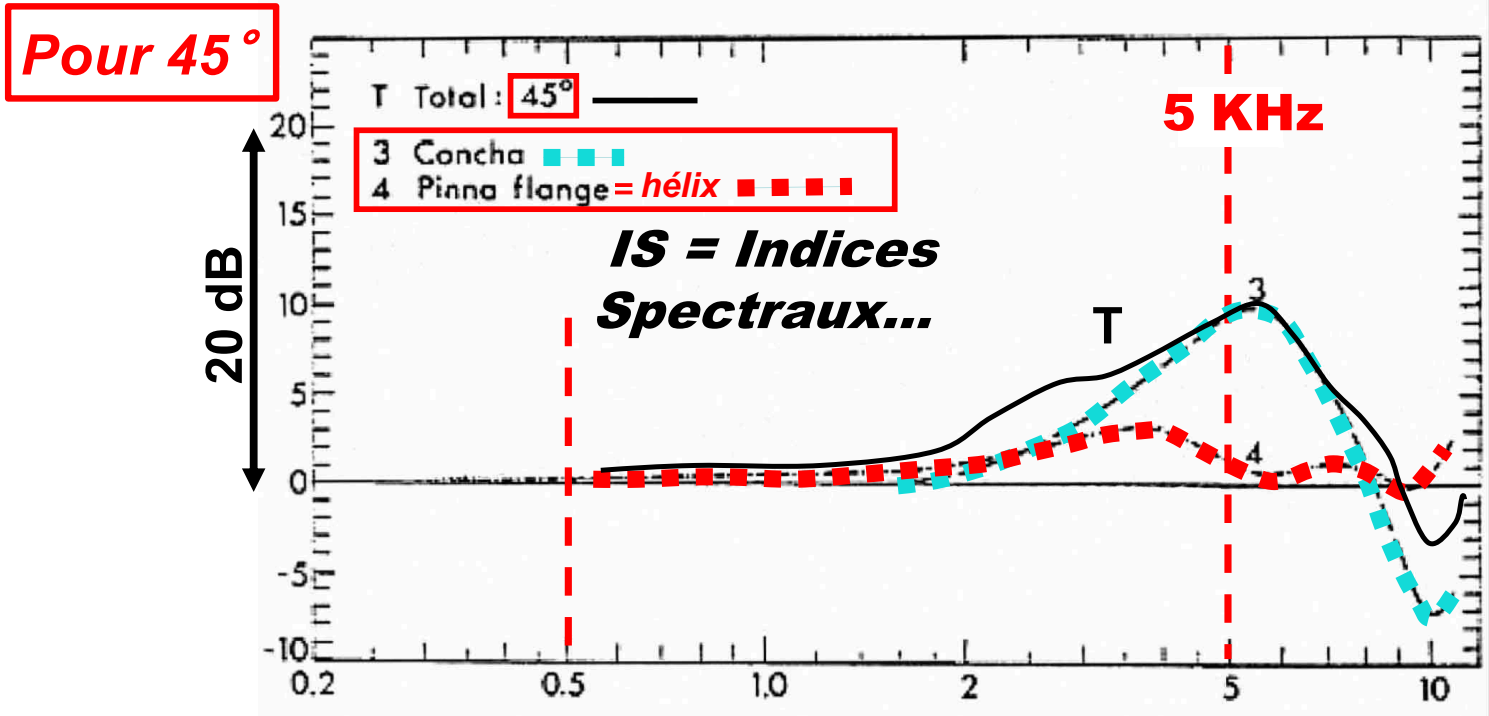
Type 4101

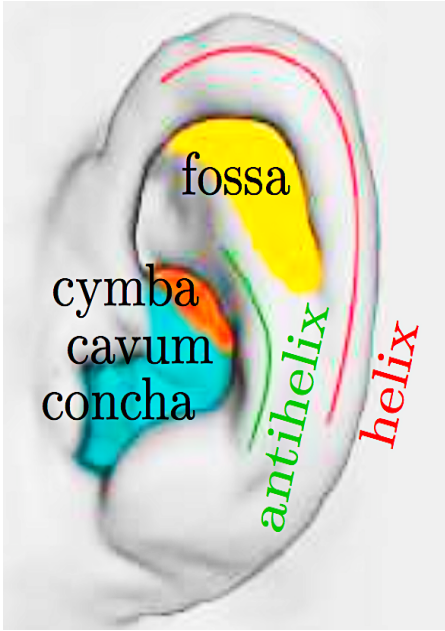


DPA 4060

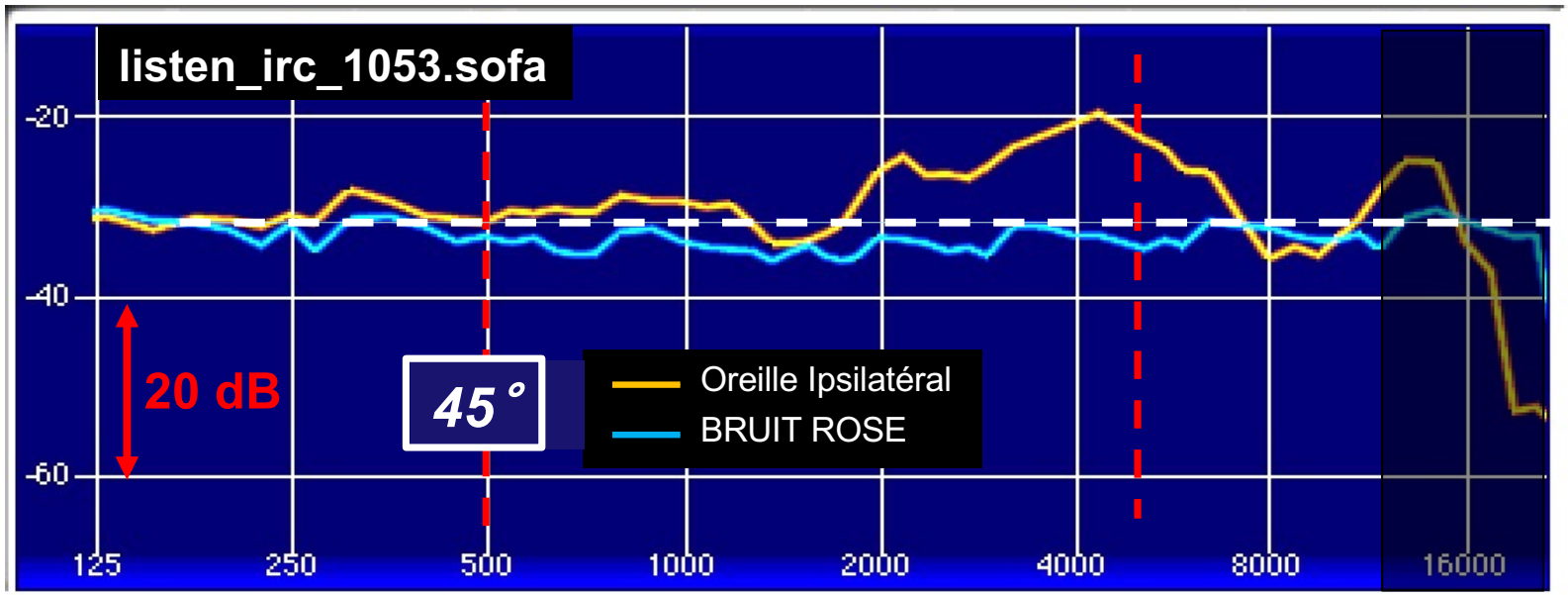
https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/118312852/Cubick_etal_icsa2015_submitted.pdf

« Fonction de Transfert » *HRTF* de l'oreille externe



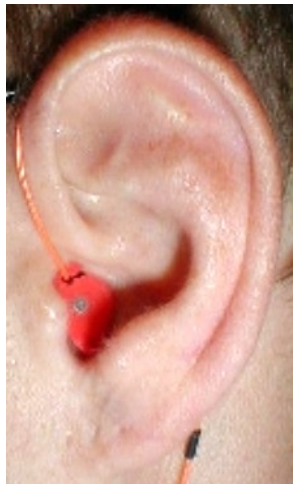


Conduit Auditif Bouché IRCAM listen_irc_1053.sofa



IRCAM

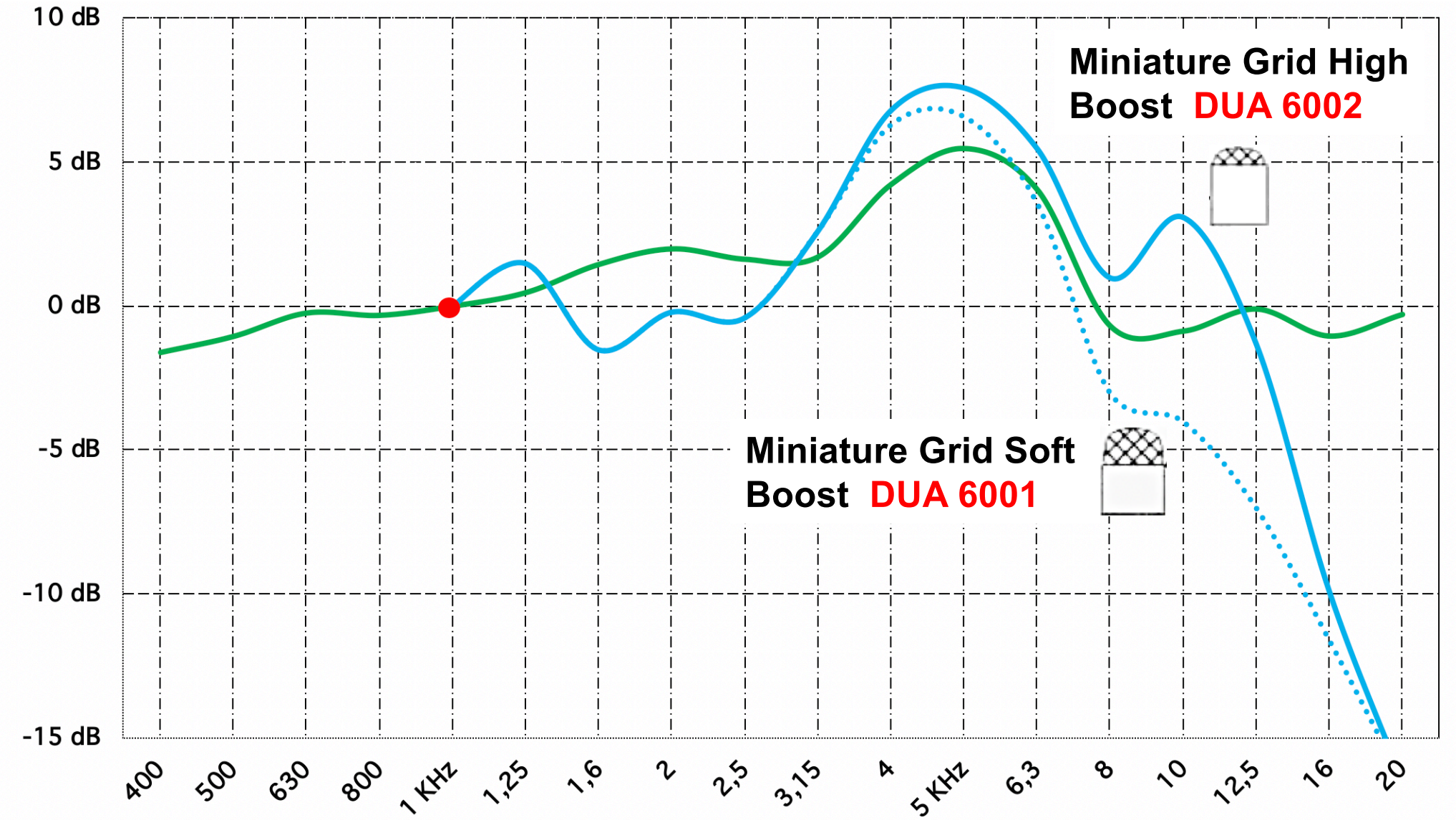
Conduit bouché



Comparaison en Champ Diffus :

B&K Type 4101 (Diffuse Field)

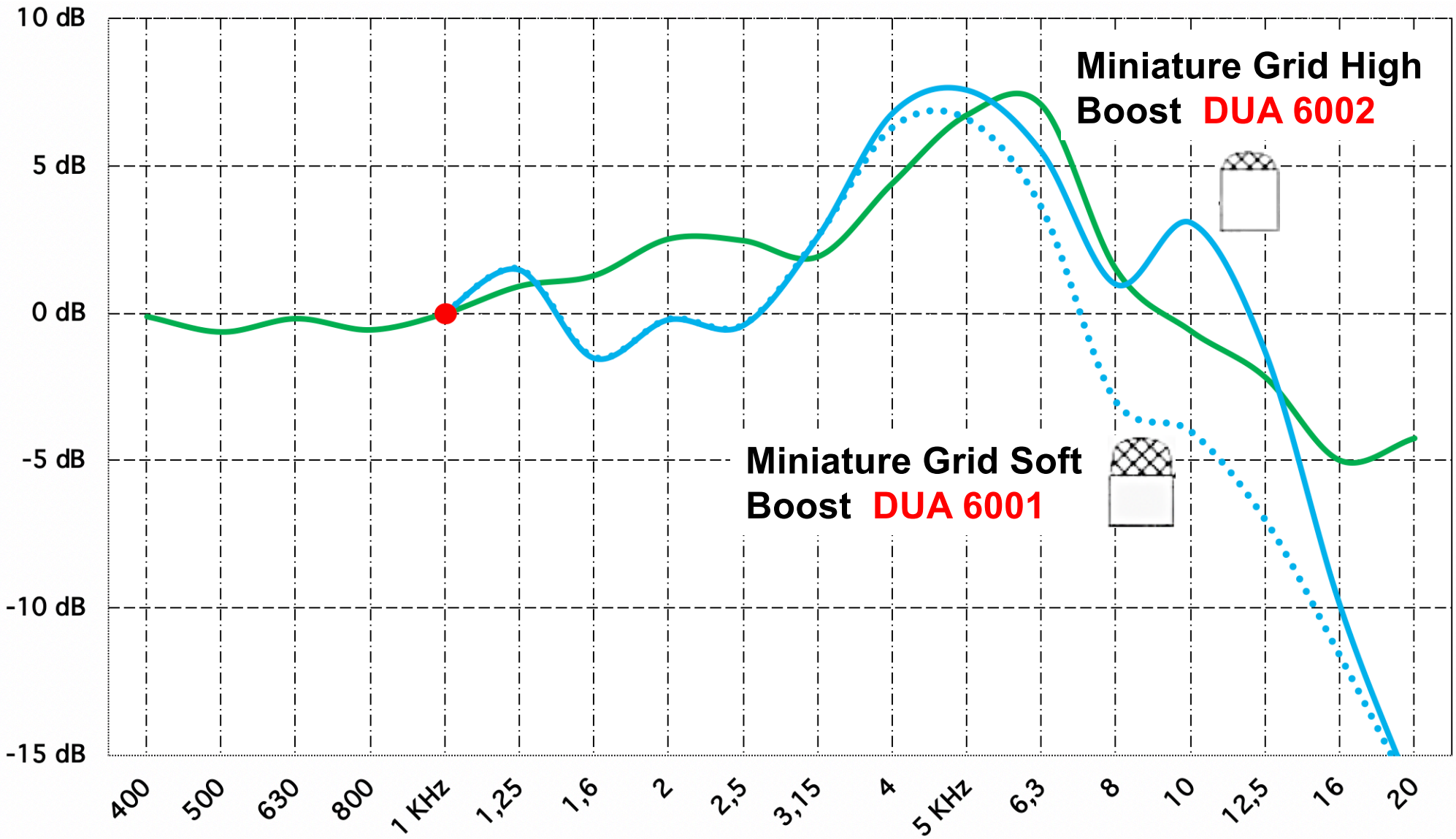
DPA 4060 (la mousse maintient le micro dans le creux de l'oreille)



Comparaison en Champ Diffus :

B&K Type 4101-B (Diffuse Field)

DPA 4060 (la mousse maintient le micro dans le creux de l'oreille)



Mise en place des **DPA 4060**

comme des bouchons d'oreille !

DPA DUA0560 Windscreen
(5 pièces)

23,90 €

***Mousse* qui permet de maintenir le micro au creux de l'oreille**

Manchons
HELAVIA A1

3 Kits Binauraux à la Microthèque de Radio France :

DPA d:screet SMK-SC4060 929 €

Mousse (poignée de vélo) pour stocker le surplus de câble et éviter les bruits…

DPA 4060 + mousses

Manchons HELAVIA A1

Attention : connectique fragile

DPA DAD 6001 BC XLR
Phantom adapter 12V - 48V

Pinces à manchonner SES série KP

Modèles ultralégers en PLIO®-Carbox

pour le procédé de manchonnage SES

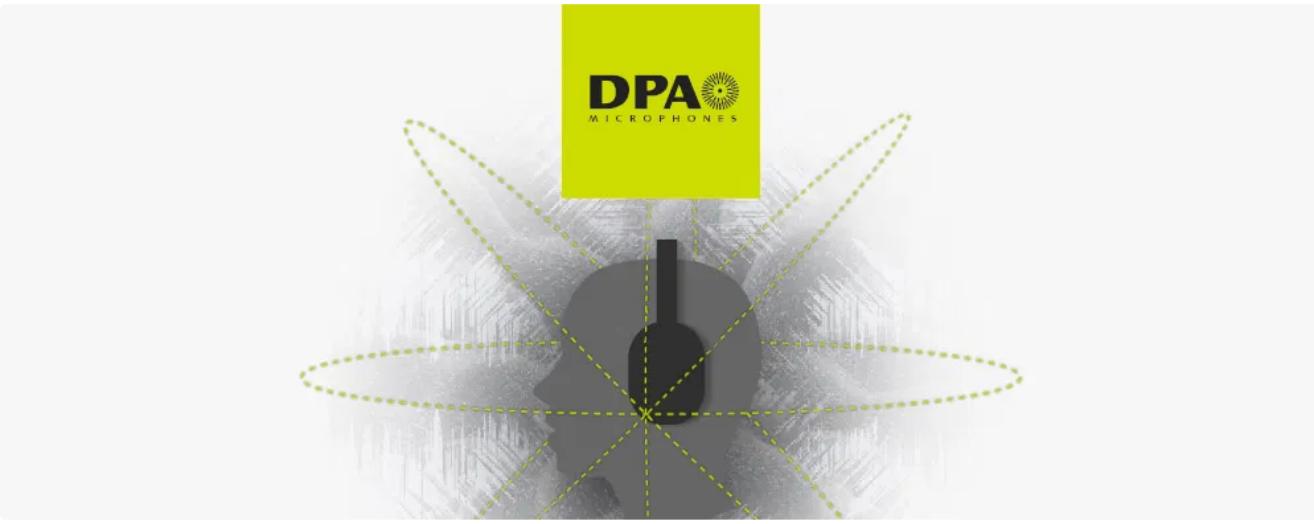
Les pinces à manchonner conviennent uniquement pour des travaux de manchonnage avec les manchons originaux HELAVIA et SILAVIA.

- **Pince SES-KP 2** **(max. Ø de câble 9 mm)**
  pour manchons A1 - A1bis - A1K - A2 - A2K - A3

Mêmes caractéristiques que le modèle KP 1, avec des becs plus grands, pour les manchons HELAVIA ou SILAVIA A1 à A3.

https://www.ses-sterling.com/wp-content/themes/theme_SES/pdf/fr/d01_01.pdf

type	code article	becs nbre	becs longueur mm	pince hauteur x largeur mm	poids g	
KP2	0410 0134 000	3	30	140x125	120	1



Techniques d'enregistrement binaural

L'enregistrement binaural consiste à reproduire et enregistrer la manière dont le son arrive jusqu'à nos tympans. Les microphones étant placés dans le conduit auditif, proche du tympan, l'enregistrement sera l'exacte copie du son provenant jusque dans nos oreilles. Lorsque l'enregistrement est écouté avec un casque, **l'immersion est totale** et nous avons la sensation de vivre pleinement la situation enregistrée.

Cet article explique pourquoi un enregistrement binaural donne une sensation d'immersion bien plus grande qu'une captation traditionnelle et comment on la réalise.

La forme de notre tête impacte le son

Nous exprimons l'influence physique de la tête par la fonction de transfert liée à la tête ou **HRTF** (Head-Related Transfer Function). Cette fonction de transfert exprime comment la tête, les oreilles (et aussi le torse) affectent la transmission d'un signal acoustique d'une source sonore aux tympans. La taille et la forme de la tête, la taille et la forme des oreilles ainsi que la distance entre les oreilles **contribuent à un filtrage du signal acoustique** avant qu'il n'atteigne les tympans.

(https://i1.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-dpa-microphones-4560-onde.jpeg?ssl=1)

L'onde sonore est perçue différemment en fonction de notre position dans l'espace

Lorsque le son vient de face, devant une personne, l'influence est symétrique, ce qui signifie que le son impacte de la même manière aux deux oreilles. Cependant, dès que le son se déplace sur l'un des côtés, le son devient différent en fonction de l'oreille qu'il atteint. **Le niveau, la réponse en fréquence et le temps d'arrivée diffèrent**. Le côté de la tête le plus proche de la source sonore crée une réflexion qui provoque une augmentation des moyennes fréquences (mediums). De l'autre côté de la tête, un effet de masque se produit dans la même gamme de fréquences.

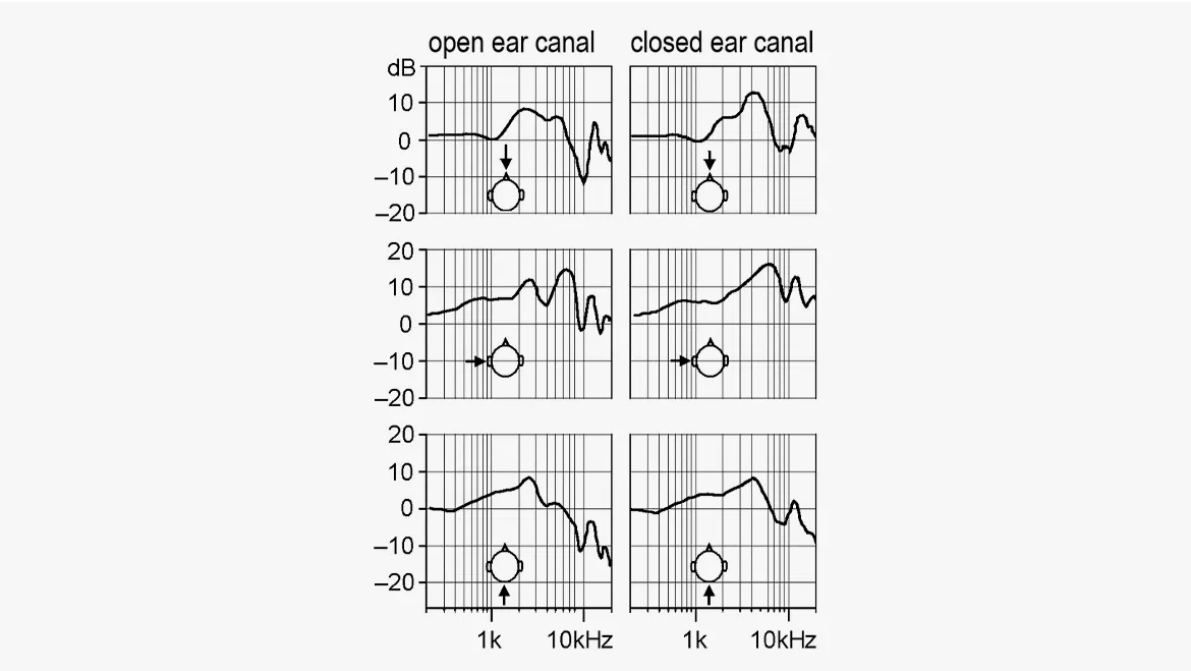
Les courbes HRTF sont totalement dépendantes de la morphologie de chaque individu, et donc différentes et uniques à chacun. Ainsi, les enregistrements binauraux sonnent mieux s'ils sont enregistrés à l'aide de votre propre HRTF, lorsque vous avez vous même réalisé l'enregistrement. Cependant, en général, tout le monde ressent un enveloppement et une immersion beaucoup plus élevé du son environnant, même si ce ne sont pas nos courbes HRTF. L'enregistrement binaural a donc de nombreux avantages.

(https://i1.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-4560-binaural-dpa-microphones-3.jpg?ssl=1)

Le casque binaural permet de placer les microphones au plus près des tympans de celui qui réalise l'enregistrement

De nombreuses recherches ont été effectuées sur le son binaural au cours des 30 dernières années. Aujourd'hui les concepts sont connus et maitrisés.

Dans la figure suivante, vous pouvez voir deux ensembles de courbes (HRTF). Chaque courbe représente une moyenne sur de nombreux sujets. Les courbes de gauche sont mesurées avec un conduit auditif ouvert. Les courbes à droite montrent les HRTF de sujets ayant un conduit auditif fermé.



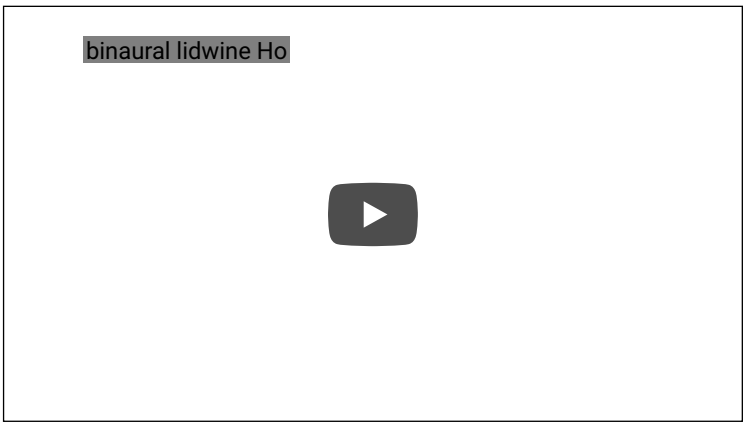
(https://i0.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-dpa-microphones-4560-schema.jpg?ssl=1)

Courbes HRTF d'une tête humaine, canal auditif ouvert et fermé / Provenance des sons : devant, coté , arrière

L'utilisation d'un casque binaural est très proche du HRTF mesuré avec un conduit auditif fermé (à droite).

Séquence vidéo enregistrée en binaural réalisée par Lidwine Ho (project manager 3D Sound):

-> Casque audio très fortement conseillé



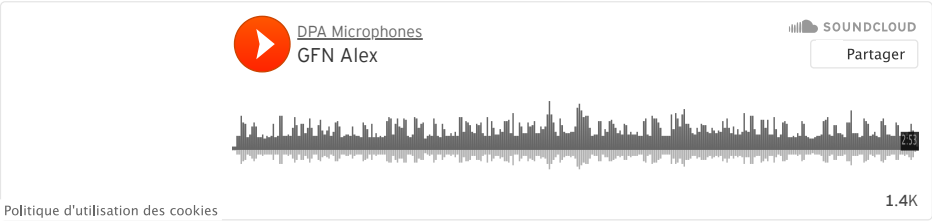
Article (https://www.meta-media.fr/2016/06/01/son-binaural-comment-le-produire.html?utm_source=Sociallymap&utm_medium=Sociallymap&utm_campaign=Sociallymap&fbclid=IwAR39YOpPhhDhB9SYlFK5MQxfd5NDXM6qm_0TD8TAXJHTVpUk
rédigé par Lidwine Ho sur le sujet de l'enregistrement binaural (LIEN (https://www.meta-media.fr/2016/06/01/son-binaural-comment-le-produire.html?utm_source=Sociallymap&utm_medium=Sociallymap&utm_campaign=Sociallymap&fbclid=IwAR39YOpPhhDhB9SYlFK5MQxfd5NDXM6qm_0TD8TAXJHTVpUkNOB3Z6n

Extraits sonores de la pièce: Good for Nothing

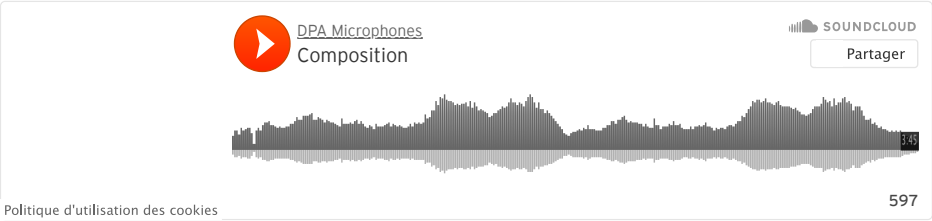
Cette pièce a été développée par des étudiants de l'École nationale danoise des arts du spectacle. Nanna-Karina Schleimann a créé la conception sonore et les compositions musicales.

Dans la pièce, le public se déplace parmi les acteurs. Tout l'espace du théâtre fonctionne comme la scène et des «incidents» mineurs se produisent ici et là. Nanna a choisi d'utiliser des microphones binauraux avec plusieurs acteurs et de retransmettre le son au public en utilisant des casques audio. De cette façon, le public participe intimement à la pièce.

La musique a été jouée et mixée en direct sur scène lors des représentations. Les extraits sonores sont des enregistrements tirés directement d'une performance.



«GFN Alex» : un acteur parle ; un autre acteur écoute (portant les microphones binauraux). Au cours de cette scène, ils ont tous deux mis leur tête dans une boîte en carton. Le public a désormais également l'expérience d'être dans cette boîte.



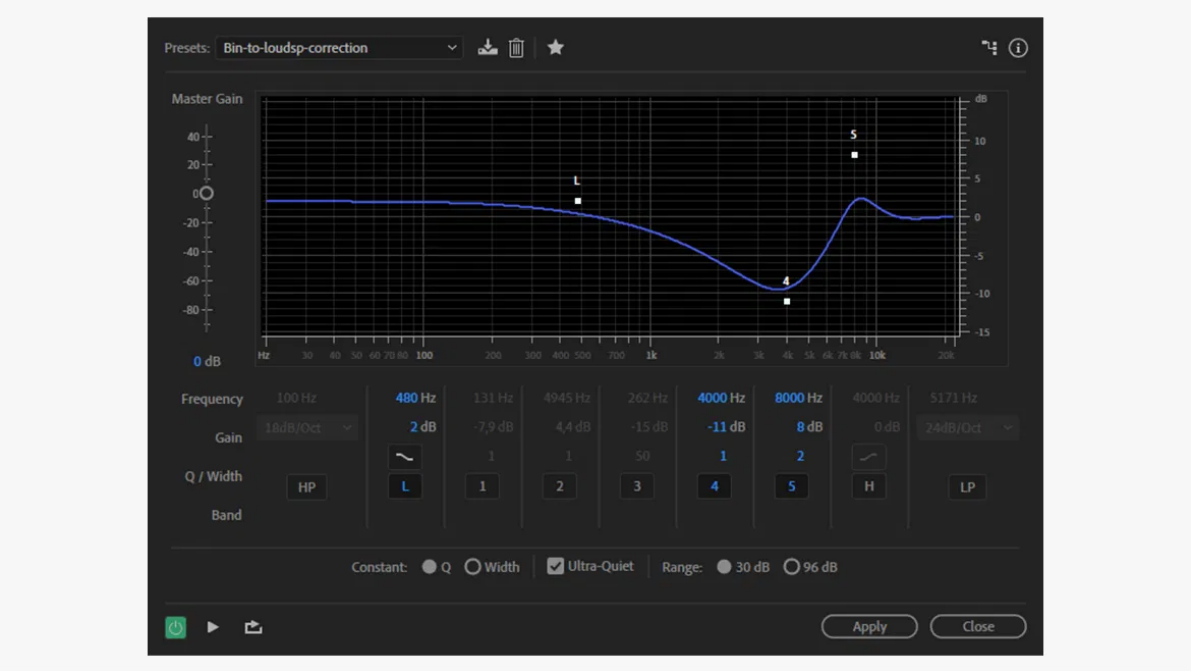
«Composition» : Composition / effets sonores pour une scène.

«Pose Paranoia» : Composition / effets sonores pour une scène.

Le son binaural sur des enceintes

Un enregistrement binaural est conçu pour être écouté avec un casque. Si le son enregistré en binaural est retransmis par des haut-parleurs, une correction est nécessaire. La correction est essentiellement un HRTF inversé. Comme le HRTF change avec la direction, il est compliqué de concevoir cette fonction inversée. Cependant, un simple filtre se rapproche de la correction idéale. La fonction du filtre est de recréer l'équilibre timbral pour correspondre au timbre du son

reproduit dans les écouteurs.



(https://i2.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-dpa-microphones-4560-eq.jpg?ssl=1)

Courbe de filtre pour retranscrire des enregistrements binauraux pour la lecture sur haut-parleur.

La courbe de filtre affichée est créée avec un égaliseur paramétrique Adobe Audition. La plupart des égaliseurs paramétriques peuvent créer une courbe comme celle-ci – ou en être très proche.

Paramètres :

480 Hz Low shelf, gain = +2 dB

4 kHz, gain = -11 dB, Q = 1

8 kHz, gain = +8 dB, Q = 2

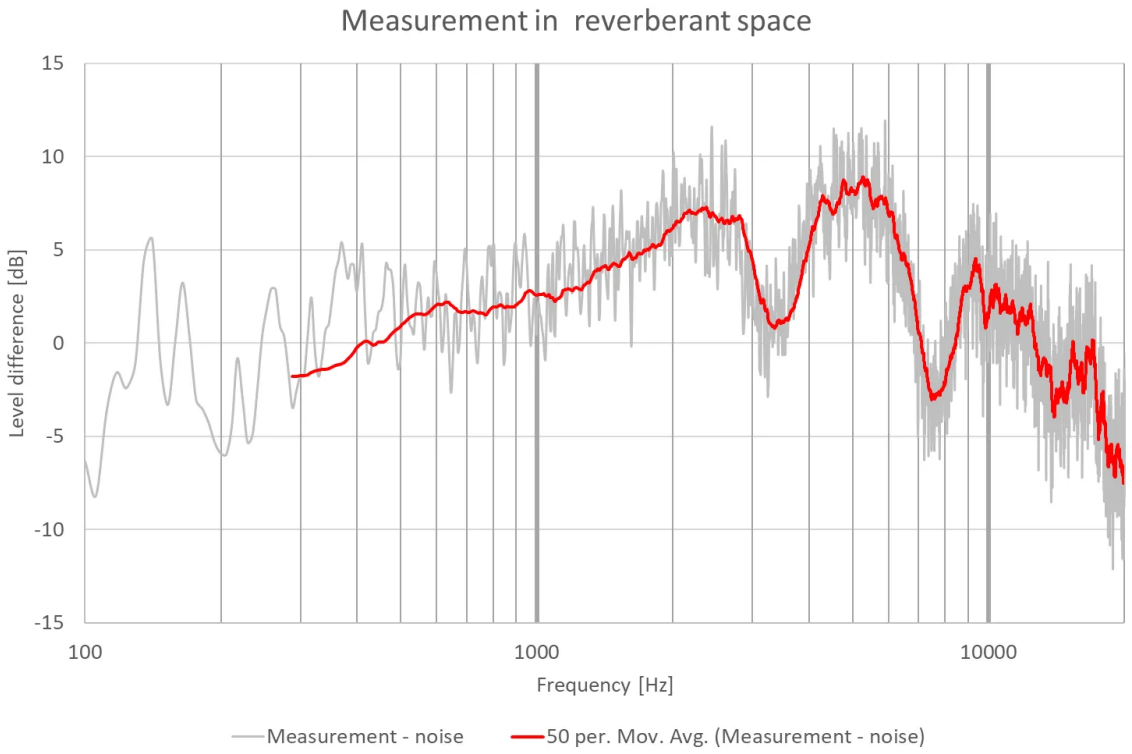
Master = 0 dB

Ainsi, lorsque vous voulez diffuser un enregistrement binaural sur des haut-parleurs, ajoutez simplement cette égalisation aux deux canaux.

Les HRTF sont individuelles et propres à chacun, de sorte que vous devrez peut-être utiliser d'autres compensations de filtre que celle illustrée ci-dessus.

La courbe ci-dessous est enregistrée dans un espace très réverbérant donc le champ sonore est plutôt diffus. La source sonore est un bruit rose reproduit par un haut-parleur. Un microphone omnidirectionnel (DPA 4060 (https://www.dpa-by-audio2.fr/boutique/dscreet-microphones-miniatures/dscreet-miniature/sc4060-microphone-miniature-omnidirectionnel-haute-sensibilite/)) enregistre le son diffus à un moment donné pendant une minute. Ensuite, le microphone omnidirectionnel est remplacé par une personne portant un **DPA 4560** (**casque binaural DPA**) et le son est enregistré (sur deux canaux) pendant une minute. Une analyse FFT (Transformation de Fourrier) est réalisée. Les spectres gauche et droit de l'enregistrement au casque binaural sont moyennés. Les données spectrales mesurées du microphone omnidirectionnel sont ensuite soustraites des données spectrales moyennes de l'enregistrement binaural. La courbe montre, plus ou moins, l'effet et l'impact de la tête (en fréquence) sur le son dans un champ sonore diffus.

Mettre le casque sur une autre personne donnera un résultat légèrement différent.



(https://i1.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-dpa-microphones-4560-graph.png?ssl=1)

Applications binaurales

Il existe de nombreuses applications, où la technique binaurale peut offrir de nouvelles expériences sonores intéressantes :

Podcast

Parler ou interviewer tout en portant le casque binaural, ajoute une dimension complètement nouvelle à un podcast. L'auditeur fera l'expérience du monde environnant du point de vue (acoustique) du podcasteur. Les discussions de groupe fourniront une résolution spatiale et une intelligibilité beaucoup plus grandes que d'autres techniques.

Enregistrement d'ambiances

Les sounds designers recherchent toujours des sons passionnants. Dans les situations où l'acte d'enregistrement doit être discret, (le microphone ne doit pas être vu), une solution de casque binaural peut être utilisée. Une fois enregistré, vous pouvez corriger le son avec un EQ pour correspondre à un projet par exemple.

L'enregistrement binaural est le plus proche de la réalité – permettant de retranscrire ce que les oreilles entendent réellement.

Enregistrement mains libres

Que diriez-vous d'enregistrer en dansant au défilé du carnaval brésilien ? Ou enregistrer la cascade de Gullfoss en Islande tout en ressentant la puissance de l'eau qui tombe autour de vous? Ces types d'enregistrements orientés vers l'action sont faciles à faire avec un casque binaural. Il permet aux utilisateurs de capturer un son réaliste dans pratiquement toutes les situations et discrètement.

Analyser les paysages sonores

D'un point de vue scientifique, les paysages sonores des villes, rues, parcs, terrains de jeux, marchés, etc. font l'objet d'une analyse. Dans un contexte environnemental, le paysage sonore nous aide à comprendre l'écologie acoustique d'un lieu. Nous pouvons commencer à comprendre comment les sons interagissent les uns avec les autres. L'application de techniques binaurales peut apporter une dimension émotionnelle à ces types d'analyses.

Son pour le jeu video

La plupart des joueurs portent des casques, ce qui en fait l'application parfaite pour les enregistrements binauraux. Les enregistrements de scènes réelles réalisés de cette manière sont mélangés dans le mixage final, offrant une expérience auditives très réaliste avec un casque audio.

Son pour AR / VR

Le son pour la réalité virtuelle et la réalité augmentée est basé sur l'audio binaural. Le son est capté en utilisant votre tête comme support pour le casque ou en plaçant le casque sur un mannequin ou une tête artificielle.

Pièces de théâtre comprenant des récits binauraux

Le théâtre moderne cherche à présenter des pièces à un public de plusieurs façons, impliquant parfois de nouvelles technologies. De plus en plus d'écouteurs, d'appareils mobiles, de Bluetooth, de Wi-Fi, de capture de mouvement, de systèmes audio 3D, etc. s'installent dans les théâtres pour offrir des expériences améliorées au public.

En équipant les acteurs avec des casques binauraux et le public avec des écouteurs, vous transportez l'expérience du public directement sur la scène. De nouvelles dimensions sont ajoutées et cela peut devenir une expérience très intime.

Documentation des systèmes de diffusion

Les concepteurs sonores, les ingénieurs du son et les ingénieurs système peuvent bénéficier de la documentation des performances d'un système à l'aide d'enregistrements binauraux. En utilisant de la musique de référence (ou du bruit rose) sur votre système de diffusion, un utilisateur peut se déplacer d'une position à une autre, en commentant la position et l'expérience tout en enregistrant la session.

Cela offre la possibilité d'évaluer les performances d'un système audio sur différents sites.

Évaluation acoustique des salles de concert et de la musique live

Comme pour tester la conception sonore d'un lieu, les événements qui s'y déroulent peuvent être enregistrés en binaural. Encore une fois, écouter différentes positions dans une salle ou dans un stade peut fournir des extraits sonores pour évaluer et améliorer l'événement.

Enregistrement d'un groupe de musique

Les musiciens peuvent enregistrer le groupe pour avoir une idée très précise de la sensation d'ensemble, de votre performance et de votre position dans le mix.

Expériences psycho-acoustiques

Dans la recherche psycho-acoustique, l'application des techniques binaurales est assez courante. Les enregistrements binauraux peuvent fournir beaucoup plus de détails que d'autres techniques.

Conception de casques audio

Des comparaisons de casques audio peuvent être faites en utilisant les microphones binauraux sous les coussins de casque. Ainsi il est possible de connaitre précisément la réponse en fréquence d'un casque audio

Le micro-casque binaural 4560 CORE DPA

Le **microphone binaural CORE 4560 CORE** est composé d'une paire de microphones miniatures omnidirectionnels CORE 4060 (https://www.dpa-by-audio2.fr/boutique/dscreet-microphones-miniatures/dscreet-miniature/sc4060-microphone-miniature-omnidirectionnel-haute-sensibilite/) fixés sur des tours d'oreilles en silicone souple (identique au micro serre-tête DPA 4266 (https://www.dpa-by-audio2.fr/boutique/dfine/dfine-serre-tetes/dfine-66-tour-doreille-omnidirectionnel/)). Les deux micros miniatures 4060 CORE (https://www.dpa-by-audio2.fr/boutique/dscreet-microphones-miniatures/dscreet-miniature/sc4060-microphone-miniature-omnidirectionnel-haute-sensibilite/) sont sélectionnés pour que la **sensibilité soit de ± 1,5 dB**. L'armature souple est confortable, discrète, ergonomique et s'adapte à toutes les morphologies. Les bonnettes fournies assurent un excellent maintien, sécurisent la position des microphones dans l'oreille et atténuent le bruit du vent.

(https://i0.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-4560-binaural-dpa-microphones-1.jpg?ssl=1)

Casque binaural DPA Microphones 4560

Pour des utilisations scientifiques, il est courant d'étalonner les microphones utilisés dans le casque binaural. La procédure la plus simple consiste à utiliser un calibrateur acoustique qui produit une fréquence et un SPL connus, généralement 1000 Hz / 94 dB SPL. Ou utilisez un pistonphone (généralement 250 Hz / 114 dB SPL).

Un insert spécial qui s'adapte à tous les calibrateurs avec une ouverture de 1 pouce est disponible auprès de DPA: Calibrateur DWA4060 pour 4060 (https://www.dpa-by-audio2.fr/boutique/dscreet-microphones-miniatures/dscreet-miniature/sc4060-microphone-miniature-omnidirectionnel-haute-sensibilite/) (microphone utilisé dans le casque binaural **DPA 4560 CORE**)

Si vous n'avez pas de calibrateur, il est possible de disposer les microphones les uns à côté des autres devant un haut-parleur et d'utiliser un bruit à bande étroite pour calibrer les microphones.

Plus d'infos sur le casque binaural 4560 DPA Microphones (https://marketing.audio2.fr/micro-binaural-dpa-4560)

Enregistrements haute résolution avec interface audio numérique MMA-A

DPA propose un outil spécial pour vos enregistrements binauraux, l'interface audio numérique DPA MMA-A (https://www.dpa-by-audio2.fr/dvice/). Connectez le **4560** via les connecteurs MicroDot du MMA-A (https://www.dpa-by-audio2.fr/dvice/). (Si le microphone avec une bague blanche est à votre oreille gauche, connectez le connecteur blanc au «l» du MMA-A – qui est le canal gauche d'un signal stéréo).

Connectez ensuite l'interface à un iPhone. Dans l'App Store, téléchargez l'application «DPA MMA-A (https://www.dpa-by-audio2.fr/dvice/)». Une fois installée, dans la section MODE, choisissez STÉRÉO. Si vous enregistrez à l'extérieur, vous pouvez activer le FILTRE coupe-bas (s'active sur les deux canaux en mode STÉRÉO).

(https://i2.wp.com/www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2019/12/audio2-dpa-microphones-4560-mma-a-iphone.jpg?ssl=1)

Interface audio-numérique DPA MMA-A et l'iPhone

Utilisez votre logiciel d'enregistrement stéréo préféré sur l'iPhone. Le MMA-A (https://www.dpa-by-audio2.fr/dvice/) accepte jusqu'à 24 bits / 96 kHz d'enregistrement. Vous préférerez peut-être utiliser un périphérique d'enregistrement USB, comme votre ordinateur portable. Le MMA-A (https://www.dpa-by-audio2.fr/dvice/) prend également en charge cette solution.

Plus d'infos sur les Universités DPA Microphones (https://www.dpa-by-audio2.fr/universite/)

Partager sur

Restons connectés !

Téléchargement

Téléchargez le tarif 2020 (https://www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2020/01/Tarif-Liste-Audio²-DPA-Dec-2019.pdf)

Téléchargez le catalogue en Français (http://www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2017/09/catalogue_2017-2018_fr_s.pdf)

CGV (http://www.dpa-by-audio2.fr/wp-content/uploads/2016/08/AUDIO2-conditions-générales-de-vente-2016.pdf)

GET IN TOUCH

Cliquez pour vous inscrire à la Newsletter (http://audio2.fr/newsletter/)

Merci de votre attention

Site : **https://www.lesonbinaural.fr**

Mail : **b.lagnel@gmail.com**