

# **BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL**

## **OPTION MÉTIERS DU SON**

### **PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3**

**SESSION 2026**

**Durée : 6 heures**  
**Coefficient : 4**

#### **Matériel autorisé**

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

**Le candidat doit gérer son temps en fonction des recommandations ci-dessous :**  
- traiter la partie 1 relative à la technologie des équipements et supports pendant une durée de 3 heures ;  
- traiter la partie 2 relative à la physique pendant une durée de 3 heures.  
**Les parties 1 et 2 seront rendues sur des copies séparées et ramassées à la fin de l'épreuve de 6 heures.**

**Documents techniques : DT 1 (page 22) à DT 40 (page 58).**

**Documents réponse à rendre obligatoirement avec la copie**

DR 1 ..... page 59  
DR 2 ..... page 60  
DR 3 ..... page 61

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**  
**Le sujet se compose de 61 pages, numérotées de 1/61 à 61/61.**

|                                                               |                  |                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON</b>   |                  | <b>Session 2026</b> |
| <b>PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3</b> | <b>26MVPTESS</b> | <b>Page : 1/61</b>  |

## SOMMAIRE

|                                                        |         |
|--------------------------------------------------------|---------|
| Présentation du thème d'étude .....                    | page 3  |
| Partie 1 – Technologie des équipement et support ..... | page 4  |
| Partie 2 – Physique .....                              | page 12 |

### **Documents techniques DT :**

|                                                                                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| DT 1 - Microphone DPA4060.....                                                    | page 22 |
| DT 2 - Émetteur PLAYERMic Shure .....                                             | page 23 |
| DT 3 - Récepteur AD4Q Shure .....                                                 | page 24 |
| DT 4 - True Diversity vs Quadiversity .....                                       | page 25 |
| DT 5 - Coordination fréquences.....                                               | page 26 |
| DT 6 - Analyseur de spectre RF Explorer .....                                     | page 27 |
| DT 7 - Microphone MS Sennheiser MKH418S .....                                     | page 28 |
| DT 8 - Principe MS du MKH418S .....                                               | page 29 |
| DT 9 - Surface de contrôle Appolo.....                                            | page 30 |
| DT 10 - PROCESSING CORE .....                                                     | page 31 |
| DT 11 - I/O Options Modular et cartes I/O possibles.....                          | page 32 |
| DT 12 - Configuration audio du car.....                                           | page 33 |
| DT 13 - Liaison console modules SFP et fibre .....                                | page 34 |
| DT 14 - I/O Options Modular et Cartes I/O possibles .....                         | page 35 |
| DT 15 - Module entrées I/O dans le car .....                                      | page 36 |
| DT 16 - Carte AD6385 et WY5859 .....                                              | page 37 |
| DT 17 - Carte BI6192 .....                                                        | page 38 |
| DT 18 - Switch Luminex Gigacore 12 .....                                          | page 39 |
| DT 19 - Protocole Dante (1/2).....                                                | page 40 |
| DT 20 - Protocole Dante (2/2).....                                                | page 41 |
| DT 21 - Poste commentateur.....                                                   | page 42 |
| DT 22 - Intercommunications Freespeak II.....                                     | page 43 |
| DT 23 - RTW TouchMonitor TM7 et options .....                                     | page 44 |
| DT 24 - Recommandations sonores .....                                             | page 45 |
| DT 25 - Dolby 5.1 – Positionnement des écoutes .....                              | page 46 |
| DT 26 - Dolby 5.1.4 – Positionnement des écoutes .....                            | page 47 |
| DT 27 - Système de diffusion public L-Acoustics .....                             | page 48 |
| DT 28 - Caractéristiques système L-Acoustics .....                                | page 49 |
| DT 29 - Décrets niveaux sonores .....                                             | page 50 |
| DT 30 - Amplificateur LA4X L-Acoustics.....                                       | page 51 |
| DT 31 - Disjoncteur .....                                                         | page 52 |
| DT 32 - Gamme objectif digisuper Canon.....                                       | page 53 |
| DT 33 - Caractéristiques Canon UHD-Digisuper 86 4kPremium.....                    | page 53 |
| DT 34 - Données photométriques joker <sup>2</sup> 400 HMI.....                    | page 54 |
| DT 35 - Plan implantation éclairage du poste commentateur .....                   | page 55 |
| DT 36 - Antenne AD 3700 (1/2) .....                                               | page 56 |
| DT 37 - Antenne AD 3700 (2/2) .....                                               | page 57 |
| DT 38 - Récepteur AD 3732 .....                                                   | page 57 |
| DT 39 - Courbe d'atténuation en fonction de la fréquence pour un câble RG58 ..... | page 58 |
| DT 40 - Diagramme de directivité microphone MKE 40 .....                          | page 58 |
| DR 1.....                                                                         | page 59 |
| DR 2.....                                                                         | page 60 |
| DR 3.....                                                                         | page 61 |

## PRÉSENTATION DU THÈME D'ÉTUDE

Votre entreprise est une société qui doit réaliser la captation et la gestion des flux en direct à l'occasion du match de rugby international France-Italie.

Elle délègue en outre la diffusion sur écran géant du match autour du stade et sa sonorisation (ambiance + commentaires + reprise de l'arbitre) à une société tierce.

Les moyens techniques mis en œuvre sont les suivants :

Pour la captation :

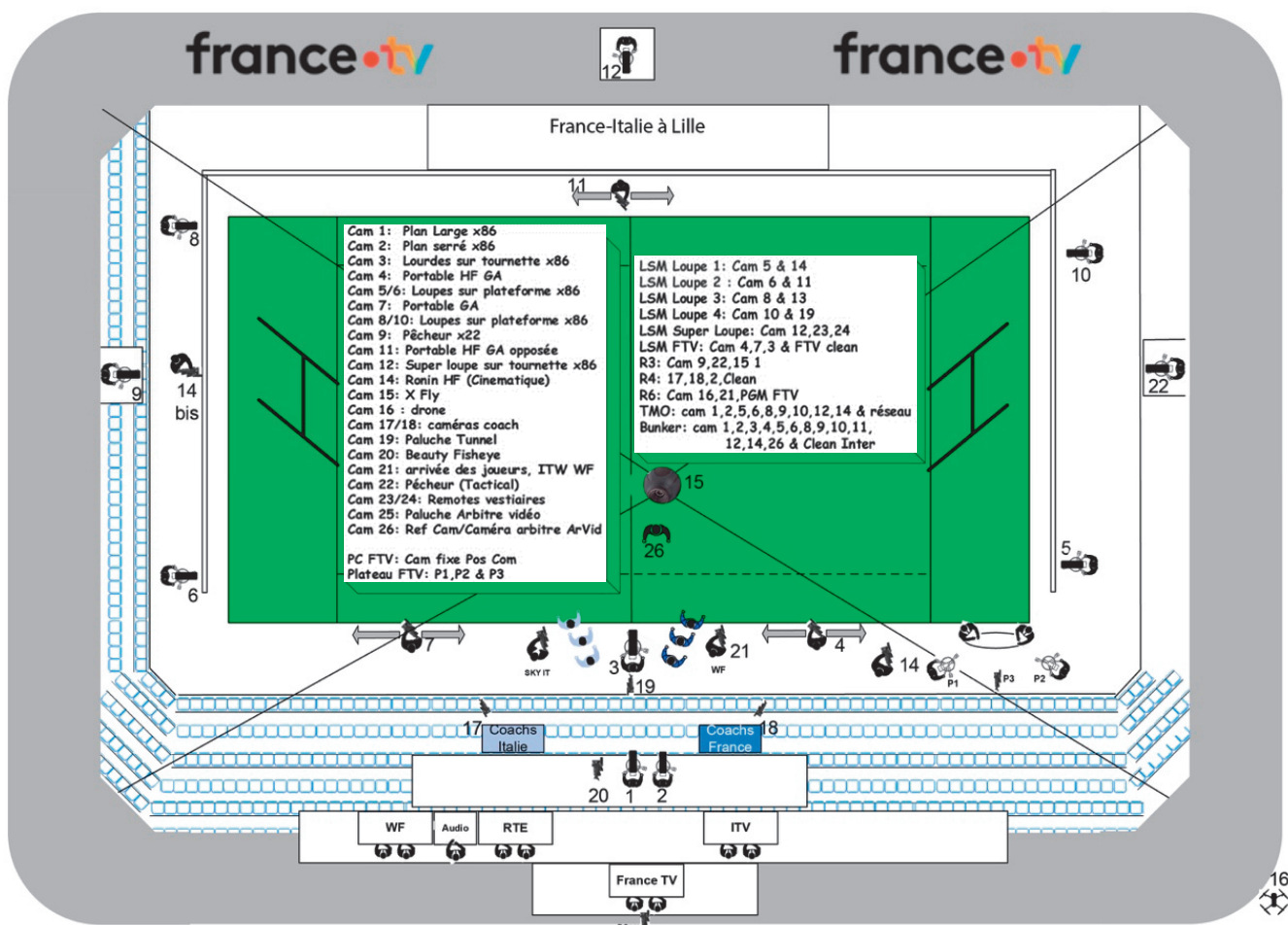


Figure 1 : aperçu des moyens techniques mis en œuvre

## Moyens techniques

Car régie

Camion accompagnement

Camion machinerie

## Caméras

Cam 1 : Lourde Plan Large x 86

Cam 2 : Lourde Plan Serré x 8

Cam 3 : Lourde sur tournette (sortie de tunnel)

Cam 4 : Portables HF GA

Cam 5 : Loupe x 86

Cam 6 : Loupe x 86

Cam 7 : Portables GA

Cam 8 : Loupe x 86

Cam 9 : Pêcheur x 22

Cam 10 : Loupe x 86

Cam 11 : Portables HF GA

Cam 12 : Super Loupe sur plateforme (Stade) et Tournette

Cam 14 : Ronin

Cam 15 : XFly + RA trombi

Cam 16 : drone (toit du Parking A2)

Cam 17 : paluche Coach

Cam 18 : paluche Coach

Cam 19 : paluche tunnel

Cam 20 : Beauty Fish Eye

Cam 21 : arrivée des joueurs + ITW WF

Cam 22 : pêcheur (Tactical) sur plateforme (stade)

Cam 23 : PTZ vestiaires

Cam 24 : PTZ vestiaires

Cam 25 : paluche arbitre TMO (Car CR5)

Cam 26 : RefCam

Pc FTV : Camera Position Commentateur

P1 / P 2 / P3 : plateau bord terrain FTV

## Magnétos

6 LSM XTvia 12 Canaux dans le car régie

1 Xeebra

# SON

## INTERNATIONAL

- Son ambiance stéréo
- Micro et oreillette HF arbitre terrain
- 1 Réseau d'ordre assistants réalisateurs & Coord Internationale/ Réalisateur (2 AR & 1 CI)
- 3 Micros canon Neumann avec poignée, rycotes etc.
- Connexion dans car au système arbitres VAR
- 1 micro HF ITW fin de match sur perche

## FTV

- 1 Ensemble oreillette et micro PTT (HF Journaliste ITW terrain & Flash) pour les ITW
- 1 Pupitre commentateurs 2 positions micro HF main (dont 1 PTT) et oreillettes HF + pupitre secours filaire
- Plateau FTV : 2 micro HF main + oreillette HF (présentateur + consultant) + 2 micros HF main invités
- 1 oreillette HF pour Directeur des Sports (PGM)

# VIDÉO

## FTV

- Position commentateur avec table + tablette pour les commentateurs 5 moniteurs 24 pouces (2xPGM, 1 Preview Graphiques, Quad et Stat AEG « Fruit Machine »)
- + 2 moniteurs au pied de la caméra (PGM & Quad)
- 1 moniteur JT Terrain sur batterie Bord de terrain 14 pouces (PGM)
- 1 gros moniteur retour Stand up sur colonne à roulette (PGM) + 1 moniteurs sous chaque caméra plateau

## CHAINES ÉTRANGÈRES

- WF Signal International mono, arbitres & post com WF – 3 moniteurs
- ITV : position commentateur partialy : 3 moniteurs
- RTE: position commentateur Complete : 3 moniteurs

## GRAPHIQUES dans le car

- Inter Anglais & Français T6N par AEG (pris par les sports)
  - Habillage FTV EMF (pris par les sports)
- 1 moniteur (SI) pour le commissaire citation en TO
- Sportable : 1 fibre entre la position en post Com et le car AEGraphic (Cat5 Ethernet) en place en J-1
- pour tests + 1 moniteur en postcom ( TX) – SPORTABLE est en Tribune de Presse à côté de ITV

## PARTIE 1 – TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS

### 1 - Captation audio durant le direct match

#### 1.1. Captation de l'arbitre

##### Problématique : vérifier la compatibilité du système de captation audio de l'arbitre

Pour capter les paroles de l'arbitre (écoute par les téléspectateurs et communication avec ses assistants VAR [Video Assistant Referees ou assistance vidéo à l'arbitrage]), on utilise le microphone DPA 4060, l'émetteur Shure de la gamme Q5X Player Mic et le récepteur Shure AD4Q dont les documentations sont fournies en **DT1**, **DT2** et **DT3**. La captation doit être la plus sécurisée et la plus qualitative possible.

**1.1.1.** En vous aidant des **DT1** et **DT2**, **indiquer** la référence du connecteur utilisé pour relier l'émetteur et le microphone.

**1.1.2.** **Justifier** la directivité du microphone choisie.

Le microphone est placé à 5 cm de la bouche de l'arbitre, le niveau acoustique de la voix de l'arbitre peut atteindre 90 dB SPL à 1 m.

**1.1.3.** **Calculer** le niveau acoustique sur la capsule du microphone en faisant apparaître les calculs.

**1.1.4.** **Déduire** si le microphone peut supporter le niveau crête en justifiant la réponse.

**1.1.5.** **En déduire** le niveau de sortie en dBV du microphone dans cette configuration en faisant apparaître les calculs.

**1.1.6.** **Vérifier** la compatibilité de l'émetteur pour ce niveau en justifiant la réponse.

**1.1.7.** **Donner** la technologie de transduction mécanique-électrique de ce microphone.

**1.1.8.** **Justifier** la nécessité d'une alimentation pour ce microphone.

**1.1.9.** **Vérifier** en justifiant la réponse la compatibilité de l'alimentation fournie au microphone par l'émetteur.

Un match dure 2 mi-temps de 40 minutes + 15 minutes d'entre match (retour au vestiaire) + éventuellement en cas d'égalité, 2 prolongations de 10 minutes et 15 minutes de marge. La puissance d'émission de l'émetteur choisie est de 20 mW.

Deux références d'émetteurs Shure sont possibles : PlayerMicS et PlayerMic (**DT2**).

**1.1.10.** **Choisir** la référence de l'émetteur en justifiant la réponse.

**1.1.11.** **Donner** la caractéristique garantissant la sécurité des données transmises en HF.

Le récepteur est de la même marque que l'émetteur et porte pour référence AD4Q. Une partie de la documentation est fournie aux **DT3** et **DT4**.

**1.1.12. Expliquer** le principe True Diversity à 2 antennes utilisé dans les systèmes de transmission HF analogiques.

**1.1.13. En déduire et expliquer** à l'aide de l'annexe **DT4** le principe « Quadiversity » utilisé dans le système HF numérique ici utilisé.

Le rapport de coordination HF est fourni en **DT5**. Dans le cadre des réglages et calage HF, on utilise un analyseur de spectre de marque RF Explorer dont la documentation générale vous est fournie en **DT6**.

**1.1.14. Expliquer** succinctement l'utilité d'un tel outil sur site.

**1.1.15. En fonction** du plan de fréquence fourni en **DT5**, en **déduire** le spectre à couvrir. Selon les caractéristiques des analyseurs présentés en **DT6**, **choisir** la référence minimale de l'appareil utilisable ici.

## **1.2. Prise de son ambiance stéréophonique**

### **Problématique : vérifier le bon choix de la prise de son stéréophonique**

Plusieurs microphones stéréophoniques MKH418S de marque Sennheiser (**DT7** et **DT8**) de captation MS de l'ambiance du match et du stade sont positionnés sur des caméras fixes. Ces sources seront mixées avec le son multicanal noble du match. Un câble adaptateur XLR cinq broches femelles vers deux XLR trois broches mâles est utilisé pour câbler le couple sur la console Calrec APPOLO. Le dématrîage est réalisé sur la console à l'aide d'un effet intégré appelé MS.

**1.2.1. Préciser** si cette prise de son stéréophonique est coïncidente ou non coïncidente, de phase et/ou d'intensité. En **déduire** le principal avantage et le principal inconvénient de ce type de prise de son stéréophonique.

**1.2.2. Représenter** le câblage à réaliser pour fabriquer l'adaptateur XLR cinq broches femelles vers deux XLR trois broches mâles.

Les 4 couples stéréophoniques MS entrent sur la console Calrec APPOLO.

**1.2.3. Rappeler** les équations du dématrîage MS pour obtenir les signaux Gauche et Droite de cette prise de son.

**1.2.4. Ces 4 prises de son étant aux 4 coins du stade**, en vous aidant du **DT9**, **indiquer** le nom du traitement audio virtuel dans la console à mettre en place pour synchroniser les prises de son. **Calculer** la valeur du réglage à appliquer pour une distance de 50 mètres.

## 2 - La console de mixage

**Problématique : le technicien doit connaître les possibilités techniques de la console de mixage utilisée dans le car-régie.**

La console de mixage de marque Calrec Appolo+ est constituée d'un système modulaire comportant une surface de contrôle Appolo (**DT9**), une unité de traitement (Processing Core) Appolo+ (**DT10**), une unité d'entrées/ sorties (IO OPTIONS – MODULAR) (**DT14**) et les cartes enfichables possibles (**DT11**).

Le synoptique de la configuration audio de mixage générale est donné en **DT12**.

- 2.1.** Il est évoqué dans la documentation générale en **DT10** l'utilisation de « DSP ». **Décrire** succinctement le rôle de ces éléments dans le module Processing Core.

Les liaisons entre la télécommande et le module Processing Core sont effectuées à l'aide fibre optique monomode (connecteur LC duplex) au travers de module SFP décrits sur le **DT13**.

- 2.2.** Indiquer l'utilité des modules SFP.

- 2.3.** Indiquer en vous aidant du **DT13** les principales différences entre la fibre optique monomode et la fibre optique multimode justifiant ici l'utilisation de la fibre monomode.

La configuration du module « Modular I/O » utilisé dans le car est présentée sur le **DT15**.

- 2.4.** Lister le nombre d'entrées/sorties audio analogiques ainsi que le nombre d'entrées/sorties numériques de type AES3 de ce rack.

Le module d'entrée/sortie comporte une carte Mic/Line IN ayant pour référence AD6385 et une carte GPIO 8 inputs/16 output ayant pour référence WY5859 dont les caractéristiques sont données en **DT16**.

- 2.5.** Donner les avantages de la carte AD6385 sur l'autre carte d'entrée analogique AD6057 (**DT11**).

- 2.6.** Pour la carte WY5859, donner la signification de « GPIO » et donner un exemple d'utilisation possible pour GPI et GPO.

## 3 - Réseaux audios pour récupération des postes com internationaux

**Problématique : pour les liaisons réseau, le technicien doit avoir une connaissance approfondie du réseau audio Dante.**

Les postes commentateurs internationaux sont récupérés sur une console QL1 Yamaha avec entrées/sorties Dante qui est interconnectée à la console Calrec Apollo (carte Dante BI6192 décrite en **DT17**) via 2 switch Luminex (**DT18**).

- 3.1.** Donner la topologie réseau utilisée avec ce switch.

- 3.2.** Indiquer comment sont assurées la sécurité et la fiabilité du réseau Dante.

- 3.3.** Calculer le débit net d'un canal audio 48kHz/24 bits.

- 3.4.** En déduire le débit net nécessaire au flux Dante pour la capacité maximale de la carte BI6192 (**DT17**).

|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 8/61  |

- 3.5.** Afin d'utiliser la capacité maximale du protocole Dante (soit 512 canaux), **justifier** la nécessité d'une liaison réseau d'au moins un gigabit par seconde.

Les caractéristiques du protocole Dante sont données en **DT19** et **DT20**.

- 3.6.** **Donner** la raison pour laquelle le protocole Dante utilise UDP plutôt que TCP lors de la transmission de l'audio sur IP.
- 3.7.** **Préciser** la signification de l'acronyme QOS et **indiquer** l'apport de cette technologie dans le réseau Dante.
- 3.8.** **Donner** au moins 1 solution permettant de séparer les flux Dante primaire et secondaire. **Donner** un exemple d'adresse primaire et d'adresse secondaire en l'absence de DHCP (**DT19**).

Les postes commentateur(s) (**DT21**) sont connectés au réseau Dante et sont alimentés par le réseau via la fonctionnalité POE des switches.

- 3.9.** **Indiquer** la signification du terme POE et **donner** la fonctionnalité fournie par cette technologie.

#### 4 - Les intercommunications HF

**Problématique :** vérifier les conditions d'utilisation du système HF d'intercommunication.

Les transmissions d'intercommunication sont réalisées avec des systèmes FreeSpeak II de marque Clearcom fonctionnant sur la bande des 2,4GHz. La documentation générale est donnée en **DT22**.

- 4.1.** **Relever** dans les spécifications techniques la réponse en fréquence du système HF et **indiquer** si cette réponse en fréquence est adaptée à l'usage de ce système d'intercommunication HF.

Il est indiqué dans les spécifications techniques la possibilité d'interconnecter cette station en « Four Wire » (4 fils).

- 4.2.** **Préciser** le type des signaux transportés dans cette liaison.

- 4.3.** **Expliquer** brièvement la solution proposée par le fabricant pour passer de 5 à 25 postes sur un récepteur.

#### 5 - Système de mesure de la norme R128

**Problématique :** le technicien doit connaître les formats et normes des signaux à fournir.

Pour visualiser les niveaux, un afficheur de niveaux TouchMonitor TM7 de marque RTW est utilisé. Il est accompagné d'une carte HW20717 et de l'option logicielle SW20001 et SW20004. Un extrait de la documentation est fourni en **DT23**. L'afficheur de niveau est connecté sur 2 prises Dante de la console Calrec Apollo sur la deuxième carte Dante BI6192 (**DT17**). Les valeurs cibles normalisées sont fournies en **DT24**.

- 5.1.** **Relever** les valeurs cibles à respecter sur le **DT24** pour la captation du match.

|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 9/61  |

**5.2. Donner** la caractéristique qui différencie le dB True Peak du dB Sample Peak (dB FS).

Pour les formats des essences Audio , il est indiqué :  
Codec Audio : PCM Little Endian 24 bits @ 48 kHz

**5.3. Indiquer** les significations de « Codec Audio », « PCM » et « Little Endian » utilisées.

## **6 - Système d'écoute dans la cabine de mixage**

**Problématique : il est nécessaire d'évaluer le nombre d'enceintes à ajouter au système d'écoute Dolby 5.1 pour passer à un système 5.1.4 Dolby Atmos.**

Un système multicanal 5.1 pré existe dans le car régie (**DT25**).

**6.1. Rappeler** en vous aidant du **DT25** la dénomination des 5 écoutes du système.

Une enceinte appelée LFE est ajoutée au système en général.

**6.2. Donner** la dénomination de l'acronyme LFE et indiquer l'utilité de ce canal audio.

On donne un extrait de la documentation Dolby Atmos en **DT26**.

**6.3. Indiquer** le positionnement des 4 enceintes ajoutées et **déduire** l'apport du système 5.1.4 par rapport au 5.1.

## **7 - Sonorisation devant l'écran géant**

**Problématique : le technicien doit assurer la diffusion du son vers le public devant l'écran géant.**

Le système de diffusion sonore vers le public est un système L-Acoustics SYVA composé de deux Syva et deux Syva low servant de socle au Syva. Les documentations sont en **DT27** et **DT28**.

**7.1. Relever** la bande passante utile du SYVA seul.

**7.2. Déterminer** la bande de fréquences favorisée si on adjoint au SYVA un SYVA Low.

Le niveau sonore devra respecter le décret n°2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés dont vous trouverez un extrait en **DT29**.

**7.3.** En tenant compte de l'extrait du décret et des caractéristiques des niveaux crêtes du système d'enceinte, **calculer** la distance minimale entre le public et les enceintes.

**7.4. Déterminer** si cette distance est réaliste. **Proposer** une solution si on souhaite placer le public à 5 mètres des enceintes.

Le système d'enceintes est alimenté par un amplificateur LA4X de marque L-Acoustics (**DT30**).

**7.5. Déterminer** le nom de la connectique utilisée entre l'amplificateur et les enceintes.

**7.6. Donner** deux caractéristiques de sécurité liée à cette connectique.

On constate dans la documentation une amplification en classe D.

**7.7. Donner** l'intérêt principal d'une telle classe d'amplification.

## **8 - Câblage électrique du système de sonorisation**

**Problématique : le technicien doit vérifier que l'alimentation électrique du dispositif technique est adaptée aux besoins.**

On utilise quatre systèmes Syva + Syva Low alimentés par deux amplificateurs LA4X sur le secteur 230 V protégés par le dispositif du **DT31**.

**8.1.** D'après les caractéristiques du **DT30**, **expliquer** pourquoi les deux amplificateurs LA4X ne peuvent être connectés sur une seule prise secteur domestique 16 ampères.

**8.2. Proposer** une solution de câblage électrique.

**8.3. Indiquer** le(s) nom(s) et le(s) type(s) de protection(s) qu'amène(nt) ce disjoncteur (**DT31**).

**8.4. Donner** l'utilité du bouton test sur ce disjoncteur.

**8.5. Donner** la dénomination des quatre bornes 5, 3, 1 et N.

## PARTIE 2 – PHYSIQUE

### FORMULAIRE DE PHYSIQUE

#### Photométrie

- Éclairement en un point M :  $E = \frac{1}{d^2} \cos(\alpha)$
- Angle solide d'un cône de révolution :  $\Omega = 2\pi (1 - \cos\alpha)$  avec  $\alpha$  demi-angle au sommet
- Intensité lumineuse :

$$I = \frac{\Phi}{\Omega}$$

- Coefficient d'efficacité lumineuse :  $k = \frac{\Phi}{P_E}$
- Loi de Lambert (corps parfaitement diffusant) :  $L = \frac{t \times E}{\pi}$
- Pour une source étendue de luminance  $L$ , intensité  $I_\alpha$  dans une direction  $\alpha$  :  
 $I_\alpha = L \times \text{Surface apparente}$

#### Acoustique en champ libre

Niveau de pression acoustique :  $N \text{ (en } dB_{SPL}) = 20 \times \log\left(\frac{p}{p_0}\right)$  avec  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$

Atténuation en champ libre pour une onde sphérique :  $L_2 - L_1 = 20 \times \log\left(\frac{d_1}{d_2}\right)$

Niveau de tension :  $L_{dBu} = 20 \times \log\left(\frac{U}{0,775}\right)$

#### Puissance reçue par une antenne réceptrice

- On donne :

$$L_R(dBm) = L_e(dBm) + G_e(dBi) + G_R(dBi) + G_{el}(dB)$$

avec  $G_{el}$  l'atténuation géométrique subie par l'onde :  $G_{el} = 20 \times \log\left(\frac{\lambda}{4 \times \pi \times d}\right)$

$$L_e(dBm) = 10 \times \log\left(\frac{P_e}{P_{ref}}\right)$$

avec  $P_e$  puissance de l'antenne émettrice et  $P_{ref} = 1 \text{ mW}$ .

Célérité des ondes électromagnétiques  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

## 1 – Choix d'optique pour les caméras plateau

Dans cette partie, on s'intéresse aux objectifs équipant les caméras plateaux du stade (Sony HDC3500 – 3 tri CMOS UHD– 2/3"). On rappelle les dimensions d'un capteur 2/3" : 9,6 mm x 5,4 mm.

**Problématique : la technicienne vérifie que l'objectif choisi pour les caméras 1 et 2 convient aux différents cadrages envisagés lors de la captation du match.**

Les caméras notées 1 et 2 sur la figure 1 page 3 qui présente les moyens techniques sont équipées du même objectif.

- Pendant la diffusion des hymnes et la présentation des 2 équipes, on souhaite effectuer un plan large qui englobe la totalité du terrain entre les 2 lignes de 22 m soit environ 50 m de large, la mise au point étant effectuée au milieu du terrain c'est-à-dire à une distance de 80 m des caméras.
- Ces 2 caméras doivent aussi permettre de faire des plans serrés d'un joueur éloigné, par exemple un cadrage poitrine d'environ 60 cm de haut pour un joueur situé à 120 m de la caméra.
- Dans ces conditions de prise de vue, on considère que le capteur est dans le plan focal image.



- 1.1. **Montrer** que la focale nécessaire pour obtenir le plan large vaut  $f_{min} = 15,4$  mm.
- 1.2. **Montrer** que la focale nécessaire pour obtenir le plan serré vaut  $f_{max} = 1080$  mm.
- 1.3. **En déduire** le rapport de zoom minimum de l'objectif qui équipe les deux caméras.
- 1.4. **Justifier** à partir des DT32 et DT33, que l'objectif « Canon UHD Digisuper x86 » peut convenir pour les caméras 1 et 2. **Préciser** si la technicienne devra utiliser la fonction « 2.0x extender ».

## 2 – Éclairage poste commentateur

Le poste commentateur est éclairé grâce à 2 « joker<sup>2</sup>400 » équipés de lentille de Fresnel sablée. On voit le stade en arrière-plan :



**Problématique : la technicienne doit vérifier que le dispositif d'éclairage du pôle commentateur vérifie le cahier des charges.**

Les 2 projecteurs sont de part et d'autre des 2 commentateurs, on se reportera au document technique **DT35**.

Ces deux projecteurs sont gradés à 25 % de leur puissance maximale. Chaque projecteur joue le rôle de projecteur principal « key » pour un des commentateurs et de source de remplissage « fill » pour l'autre commentateur. On souhaite un écart de 1 à 2 « diaph » (ou « stops ») entre les niveaux de « key » et de « fill » (un écart d'un diaph correspond à rapport entre les niveaux égal à 2).

- 2.1. L'éclairage du stade (en arrière-plan) est réalisé de nuit par des lampes à décharge et de jour par le Soleil. **Expliquer** quelle caractéristique commune à ces deux sources et au joker<sup>2</sup>400 rend le choix des joker<sup>2</sup>400 cohérent.
- 2.2. En s'appuyant sur les données du **DT34**, **calculer** l'intensité lumineuse  $I_{100}$  des joker<sup>2</sup>400. **En déduire** que l'intensité lumineuse  $I_{25}$  des joker<sup>2</sup>400 gradés à 25 % de leur puissance maximale, équipés de lentille de Fresnel sablée vaut  $I_{25} = 5625\text{cd}$ .

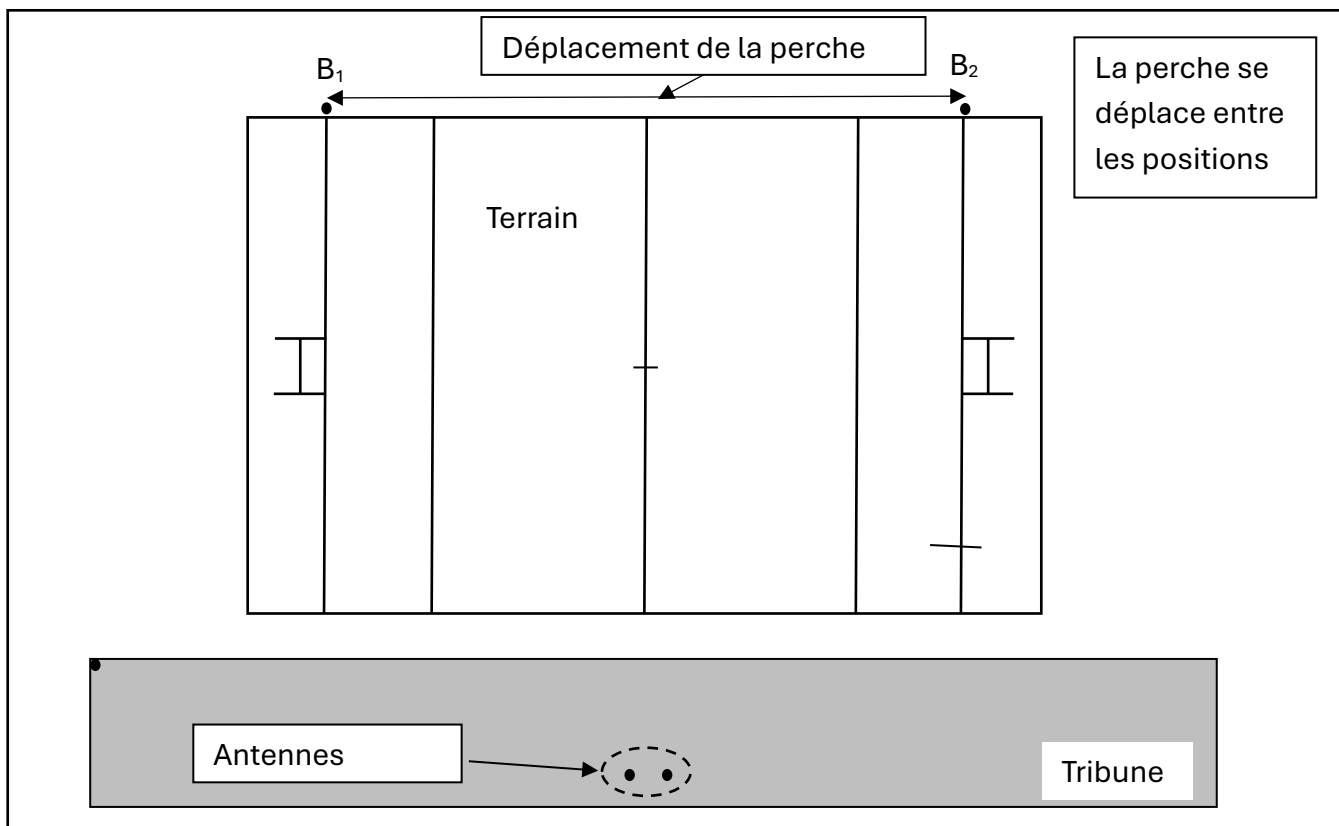
Sur le schéma d'implantation **DT35** qui n'est pas à l'échelle, il a été placé de façon symétrique les deux projecteurs (« Projecteur A » et « Projecteur B ») et les deux commentateurs dont les têtes sont représentées par des cercles.

Les normales aux visages représentées par des vecteurs  $\vec{n}$  permettent de connaître les angles entre les axes des projecteurs et les normales aux surfaces éclairées.

- 2.3. **Calculer** l'éclairement principal  $E_{1\text{key}}$  sur la droite du visage du commentateur 1 dû au seul projecteur A.
- 2.4. **Calculer** l'éclairement  $E_{1\text{fill}}$  sur la gauche du visage du commentateur 1 dû au seul projecteur B.
- 2.5. **Montrer** par un calcul que le contraste d'éclairement noté  $C$  entre la gauche et la droite du visage du commentateur 1 vaut  $C = 2,1$ . **Convertir** ce contraste en un « écart de diaph ». **Conclure** : la technicienne a-t-elle répondu aux attentes ?

### 3 – Transmission HF : liaison HF audio sur le terrain

Situation : l'opérateur son, responsable des systèmes HF du terrain doit assurer une transmission de qualité entre le récepteur HF installé en hauteur dans les tribunes et les émetteurs HF positionnés sur une perche.



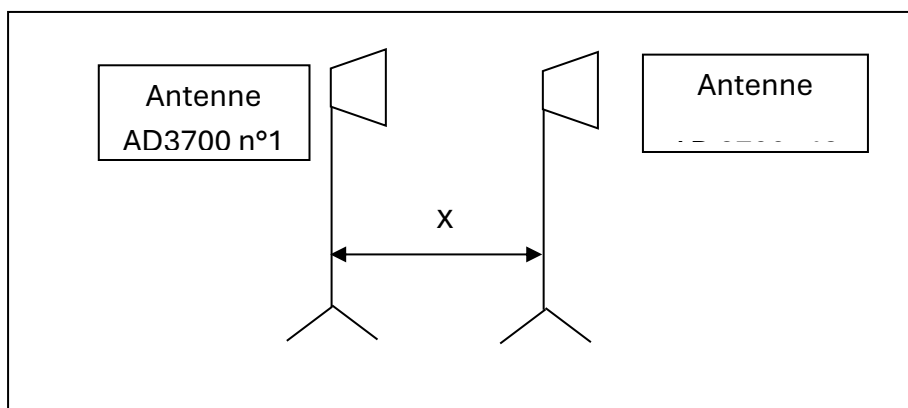
**Problématique : l'opérateur son doit positionner, orienter et régler convenablement les antennes pour optimiser la transmission HF.**

**3.1. Relever** sur le **DT36** l'angle d'ouverture de l'antenne réceptrice AD 3700. **Relever** la valeur de l'atténuation  $A$  en dB d'un signal arrivant à l'arrière de l'antenne.

**3.2. En déduire** un tracé approché du diagramme de directivité de l'antenne sur le **DR1**, en prenant comme axe de référence l'axe vertical. **Conclure** sur l'orientation à donner à l'antenne pour une bonne réception.

Suivant les préconisations du plan de fréquence, le technicien règle le canal de l'émetteur HF SKP 2000 positionné sur une perche à la fréquence  $f = 546,3 \text{ MHz}$ .

Le technicien branche deux antennes réceptrices AD 3700 sur les entrées RFIN A et RFIN B du récepteur EM 3732 **DT38** afin d'utiliser le système Diversity.



On montre que pour une bonne réception, les antennes doivent être espacées d'une distance :  $x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$  avec n entier.

**3.3. Citer** les phénomènes physiques mis en jeu qui amènent au résultat  $x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$

**3.4. Calculer** la longueur d'onde  $\lambda$  correspondant au canal de transmission de fréquence  $f = 546,3 \text{ MHz}$ .

**3.5. Calculer** les cinq premières valeurs des distances x possible.

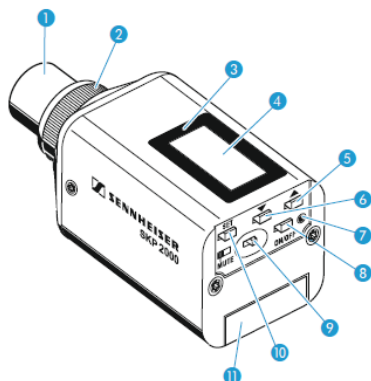
**3.6.** Pour un bon fonctionnement du système, le constructeur préconise une distance x minimale entre les deux antennes du **DT37**. **En déduire** parmi les cinq valeurs de x qui viennent d'être calculées, celle qui doit être retenue.

**3.7.** Les contraintes d'implantation imposent l'utilisation d'un câble BNC RG58 d'une longueur de 10 m entre l'antenne AD 3700 et le récepteur EM 3732 (**DT38**).

À l'aide du document **DT39**, **déterminer** l'atténuation en dB produite par le câble pour la fréquence de fonctionnement. **En déduire** la position du sélecteur 3 positions de l'antenne en se reportant au **DT36**. **Vérifier** que cela correspond aux préconisations constructeur du **DT36**.

**Problématique :** l'opérateur son est chargé du choix du réglage de la puissance de l'émetteur HF sur perche SKP 2000 en prenant en compte ses déplacements. Il souhaite réaliser le réglage qui optimise non seulement la réception du signal mais aussi la consommation de la batterie de l'émetteur SKP 2000.

### Système SKP 2000



La puissance de sortie HF du SKP 2000 est réglable sur trois positions, le constructeur donne :

Position « Low » :  $P_e = 10 \text{ mW}$

Position « Standard » :  $P_e = 30 \text{ mW}$

Position « High » :  $P_e = 50 \text{ mW}$

Dans le cas le plus défavorable, la distance entre la perche HF SKP 2000 et les deux antennes réceptrices AD 3700 vaut  $d = 115 \text{ m}$ .

**3.8.** L'opérateur son règle la puissance de sortie de l'émetteur SKP 2000 sur la position « Low ». **Calculer** le niveau de puissance correspondant  $L_e(\text{dBm})$ .

**3.9.** La valeur du gain de l'antenne de l'émetteur SKP 2000 est  $G_e = 0 \text{ dBi}$ . La valeur du gain de l'antenne réceptrice AD 3700 est  $G_R = 3 \text{ dBi}$ .

**Calculer** le niveau de puissance  $L_R(\text{dBm})$  reçu par l'antenne réceptrice pour une puissance de l'émetteur réglée à  $P_e = 10 \text{ mW}$ .

La sensibilité du récepteur est la puissance minimale en-dessous de laquelle la qualité de la liaison est dégradée.

**3.10.** La sensibilité du système de réception EM 3732 est réglée à  $L_S = -50 \text{ dBm}$ .

**En déduire** si le signal sera convenablement récupéré par le système de réception pour une puissance de l'émetteur réglée de  $P_e = 10 \text{ mW}$ .

**Proposer** un réglage de la puissance de l'émetteur  $P_e$  approprié.

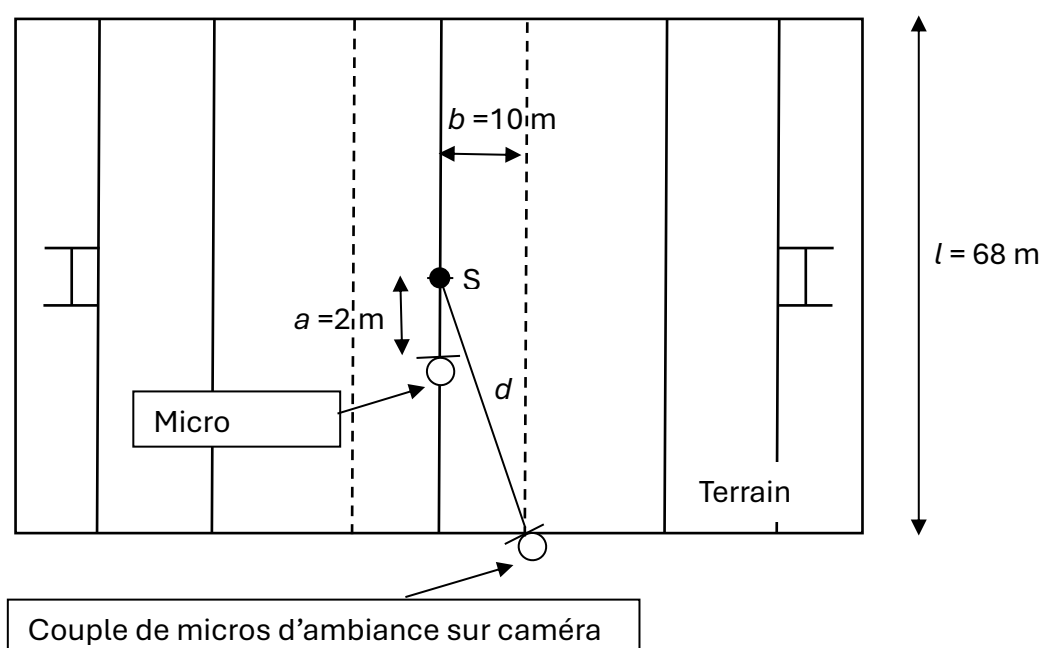
## 4 – Prise de son sur le terrain

Situation : l'ambiance du stade est captée par le couple de microphones stéréo installé sur une caméra en bord de terrain.

Le son de la mêlée est capté par le microphone cravate installé sur l'arbitre.

Dans la situation étudiée, la mêlée est jouée au centre du terrain.

L'opérateur, installé à la table de mixage dans le car-régie, doit mettre en avant le son d'impact de l'entrée en mêlée des joueurs.



Dans la situation étudiée, la mêlée est jouée au centre du terrain.

La source sonore générée par l'impact de la mêlée est considérée comme une source omnidirectionnelle, elle est matérialisée par la lettre S sur le plan ci-dessus.

Le niveau de cette source sonore à 1 m vaut  $L = 100 \text{ dB}_{\text{SPL}}$ .

La vitesse du son dans l'air vaut  $c = 340 \text{ m/s}$ .

Le microphone de l'arbitre est un microphone cravate de référence : DPA 4060.

Le couple stéréo est un couple MS, constitué d'un microphone cardioïde MKH40 et d'un microphone bidirectionnel MKH30.

Tous ces microphones ont une sensibilité identique  $s = 20 \text{ mV/Pa}$ .

**Problématique : le son d'impact de la mêlée est également capté par le couple de microphones stéréo. L'opérateur doit donc réaliser une mise en phase des signaux provenant du microphone de l'arbitre et du couple stéréo.**

- 4.1. Calculer** la valeur de la distance  $d$  et **en déduire** la valeur de la différence de distance (ou différence de marche)  $\delta$  entre la source S et le couple de microphones stéréo et la source S et le microphone de l'arbitre.

**4.2. En déduire** la valeur en ms du retard  $\tau$  que doit régler l'opérateur son sur la tranche de la console correspondant au micro de l'arbitre afin que les signaux soient en phase avant d'être mixés.

**4.3. Donner** le nom du phénomène constaté lorsque cette mise en phase n'est pas effectuée.

**Problématique : le chef opérateur son doit régler les gains de la chaîne de transmission audio pour optimiser les prises de son.**

**4.4. Montrer** que la valeur  $L_1$  du niveau reçu par le micro de l'arbitre situé à 2 m du centre de la mêlée au moment de l'introduction du ballon vaut  $L_1 = 94 \text{ dB}_{SPL}$ .

**4.5. Montrer** que ce niveau  $L_1$  correspond à une pression acoustique reçue par le micro de l'arbitre,  $p_1 = 1 \text{ Pa}$ .

**4.6. Montrer** que le niveau en dBu noté  $L_{1 \text{ dBu}}$  fourni par le microphone cravate vaut  $L_{1 \text{ dBu}} = -31,8 \text{ dBu}$ . **Compléter le DR2.**

Le chef opérateur son souhaite que les niveaux de chacun des trois micros atteignent le niveau  $L_S = 4 \text{ dBu}$  sur les tranches de sa console. Les émetteurs HF qui récupèrent les signaux du microphone cravate et du couple stéréo rajoutent un gain  $G_{HF} = 20 \text{ dB}$  aux signaux audio.

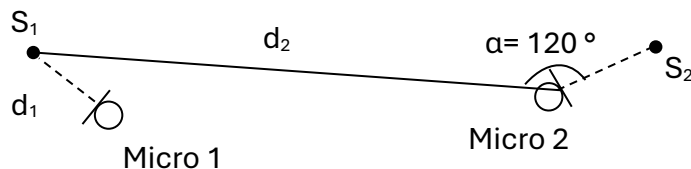
**4.7. Calculer** le niveau  $L'_{1 \text{ dBu}}$  à la sortie du récepteur HFDPA4060. **Calculer** la valeur du gain  $G_1$  en dB que devra apporter l'opérateur son sur la tranche de console du microphone cravate DPA4060. **Compléter le DR2.**

**4.8.** Le niveau  $L'_{2 \text{ dBu}}$  à la sortie du récepteur HF du couple stéréo est  $L'_{2 \text{ dBu}} = -5,7 \text{ dBu}$ . **Calculer** la valeur du gain  $G_2$  en dB que devra apporter l'opérateur son sur les tranches de console des microphones du couple stéréo. **Compléter le DR2.**

## 5 – Prise de son sur le plateau d'après match

Situation : l'équipe technique chargée de la captation du son du plateau doit choisir un microphone cravate pour réaliser la prise du son. Deux personnes interviennent sur le plateau, un présentateur (source  $S_1$ ) utilisant le micro 1 et son invité (source  $S_2$ ) utilisant le micro 2 ; ils sont placés à la même table.

La structure du plateau impose le plan d'implantation des microphones ci-dessous :



### Données

Distance source  $S_1$  - micro 1 :  $d_1 = 10,0 \text{ cm}$

Distance source  $S_1$  - micro 2 :  $d_2 = 120 \text{ cm}$

Le présentateur est considéré comme une source acoustique  $S_1$ , générant des ondes sphériques. Le niveau acoustique moyen relevé à 1 m de la source  $S_1$  vaut  $N_1 = 70 \text{ dB}_{\text{SPL}}$ .

**Problématique : l'équipe technique doit sélectionner la référence de microphone la plus adaptée à la situation. Elle a le choix entre le microphone DPA4060 (DT1) et le microphone MKE40 (DT40).**

La pression acoustique pour l'onde sinusoïdale se propageant dans une direction  $x$  est donnée par:

$$p(x,t) = A \cos(\omega t - \varphi) \text{ avec } \varphi = kx \text{ et } k = 2\pi/\lambda.$$

**5.1. Rappeler** les noms et les unités des grandeurs :  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  et  $\lambda$ .

**5.2.** L'onde de pression  $p_1(x,t)$  issue de la source  $S_1$  parvenant au micro 1 s'écrit :  
 $p_1(x,t) = A_1 \cos(\omega t - \varphi_1)$ . **Exprimer**  $\varphi_1$  en fonction des données du problème.

**5.3.** L'onde de pression  $p_2(x,t)$  issue de la source  $S_1$  parvenant au micro 2 s'écrit :  
 $p_2(x,t) = A_2 \cos(\omega t - \varphi_2)$ . **Exprimer**  $\varphi_2$  en fonction des données du problème.

**5.4. Montrer** que la différence de phase  $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ , peut s'écrire :  $\Delta \varphi = \frac{2\pi \times 1,1}{c} \times f$  où  $c$  est la célérité du son dans l'air ( $c = 340 \text{ m.s}^{-1}$ ) et  $f$  est la fréquence de l'onde.

**5.5. Calculer** la différence de phase  $\Delta\varphi$  pour la fréquence  $f = 154,5$  Hz. **Donner** un nom au phénomène physique observé.

Le phénomène évoqué à la question précédente est également observé pour les fréquences données par la relation :

$$f_n = \frac{(2n+1) \times c}{2,2} \text{ avec } n \text{ entier.}$$

**5.6. Calculer** les 4 premières fréquences pour lesquelles le phénomène est observé.

Dans un premier temps, l'équipe technique réalise des tests avec les microphones DPA4046. Ces tests permettent le tracé de la courbe de réponse en fréquence du niveau  $L_{dBFS}$  affichée sur le master de la console lorsque les deux micros DPA4046 sont ouverts (figure 1 du document **DR3**).

**5.7. Donner** un nom au filtrage observé.

**5.8. Représenter** sur le **DR3** les 4 fréquences calculées à la question **5.5**.

**5.9. Relever** l'écart maximum du gain du filtre acoustique noté  $\Delta G_1$  en dB.

**Expliquer** l'effet de ce phénomène sur la captation de la voix du présentateur.

La même étude réalisée avec les microphones MKE40, donne la courbe représentée sur la figure 2 du document **DR3**.

**5.10. Relever** l'écart maximum du gain du filtre acoustique noté  $\Delta G_2$ , exprimé en dB.

**Utiliser** le DT 40 pour **expliquer** la raison pour laquelle cet écart est réduit.

**Conclure** en précisant quelle référence des microphones cravate doit être utilisée.

## DT 1 – Microphone DPA4060

### Specifications

|                                                             |                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Directional pattern</b>                                  | Omnidirectional                                                                                                             |
| <b>Principle of operation</b>                               | Pressure                                                                                                                    |
| <b>Cartridge type</b>                                       | Pre-polarized condenser                                                                                                     |
| <b>Frequency response</b>                                   | 20 Hz - 20 kHz                                                                                                              |
| <b>Effective frequency range <math>\pm 2</math> dB</b>      | 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      |
| <b>Sensitivity, nominal, <math>\pm 3</math> dB at 1 kHz</b> | 20 mV/Pa; -34 dB re. 1 V/Pa                                                                                                 |
| <b>Equivalent noise level, A-weighted</b>                   | Typ. 23 dB(A) re. 20 $\mu$ Pa (max. 26 dB(A))                                                                               |
| <b>Equivalent noise level, ITU-R BS.468-4</b>               | Typ. 35 dB (max. 38 dB)                                                                                                     |
| <b>Distortion, THD &lt; 1% - Legacy</b>                     | 120 dB SPL RMS, 123 dB SPL peak                                                                                             |
| <b>Distortion, THD &lt; 1% - CORE</b>                       | 126 dB SPL RMS, 129 dB SPL peak                                                                                             |
| <b>Dynamic range - Legacy</b>                               | Typ. 100 dB                                                                                                                 |
| <b>Dynamic range - CORE</b>                                 | Typ. 106 dB                                                                                                                 |
| <b>Max. SPL, THD 10%</b>                                    | 134 dB SPL peak                                                                                                             |
| <b>Rated output impedance</b>                               | 40 $\Omega$                                                                                                                 |
| <b>Cable drive capability</b>                               | Up to 300 m (984 ft) with DAD6001-BC XLR Adapter                                                                            |
| <b>Power supply (for full performance)</b>                  | For wireless systems: Min. 5 V - max. 10 V through DPA adapter<br>With DAD6001-BC: P48 (Phantom Power). Will work from 12 V |
| <b>Current consumption</b>                                  | Typ. 1.5 mA (microphone). 3.5 mA with DAD6001-BC XLR Adapter                                                                |
| <b>Connector</b>                                            | MicroDot, TA4F Mini-XLR, 3-pin LEMO, Mini-Jack                                                                              |
| <b>Color</b>                                                | Black, beige, brown or white                                                                                                |
| <b>Weight</b>                                               | 7.5 g (0.26 oz) incl. Cable and MicroDot connector                                                                          |
| <b>Microphone diameter</b>                                  | 5.4 mm (0.21 in)                                                                                                            |
| <b>Microphone length</b>                                    | 12.7 mm (0.5 in)                                                                                                            |
| <b>Cable length</b>                                         | 1.8 m (5.9 ft)                                                                                                              |
| <b>Polarity</b>                                             | Positively increasing sound pressure produces positive going voltage on MicroDot pin                                        |
| <b>Temperature range</b>                                    | -40°C to 45°C (-40°F to 113°F)                                                                                              |
| <b>Relative humidity (RH)</b>                               | Up to 90%                                                                                                                   |

|                                                               |                 |                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| <b>BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON</b>   |                 | <b>Session 2026</b> |
| <b>PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3</b> | <b>26MVPTSS</b> | <b>Page : 22/61</b> |

## DT 2 – Émetteur PLAYERMic Shure



### Specifications

|                                                                              |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Encryption                                                                   | AES 256 Encryption                                                             |
| Audio Frequency Response                                                     | 20 Hz – 20 KHz                                                                 |
| Mic Offset Gain Range                                                        | -12 to 21 dB (in 1 dB steps)                                                   |
| Pre-amplifier Equivalent Input Noise (EIN)<br>System Gain Setting $\geq +20$ | -115 dBV, A-weighted, typical                                                  |
| Maximum Input Level                                                          | 1 kHz at 1% THD, 3 dBv (5.0V)                                                  |
| Input Impedance:                                                             | 8.2K with 5 V Mic Bias                                                         |
| Audio Input Connector                                                        | Single Pin Lemo for PlayerMic (S) and CoachMic<br>Six Pin Lemo for AquaMic     |
| Occupied Bandwidth                                                           | <200 kHz                                                                       |
| Channel-to-Channel Spacing                                                   | Standard Mode- 350 KHz. High Density Mode- 125 KHz                             |
| Modulation Type                                                              | Shure Axient Digital Proprietary                                               |
| RF Output Power                                                              | 2 mw, 10 mw, 20 mw (Avg)                                                       |
| Antenna Type                                                                 | 1/4 wave                                                                       |
| Antenna Impedance                                                            | 50 Ohm                                                                         |
| Weight                                                                       | 13.55 g                                                                        |
| Housing                                                                      | AquaMic: Machined Aluminum<br>PlayerMic: (S) Rubber Polymer<br>CoachMic: Nylon |
| Operating Temperature Range                                                  | -20° C to 50° C                                                                |
| Storage Temperature Range                                                    | -20° C to 45° C                                                                |

#### Transmitter Dimensions:

PlayerMic S: 74.5mm x 42mm x 11.5mm

PlayerMic: 97.5mm x 42mm x 11.5mm

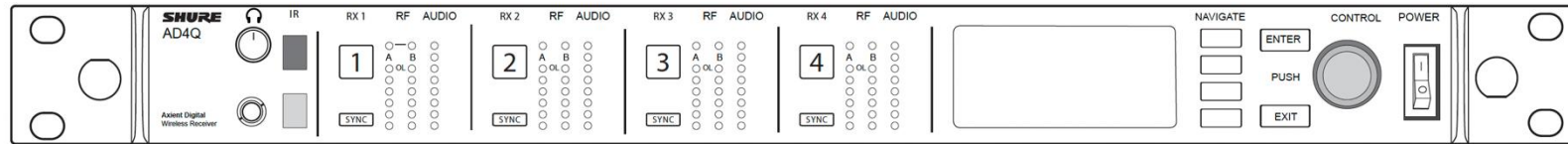
#### Battery Life:

PlayerMic S      4 hrs @ 2/10mW    2 hrs @ 20mW

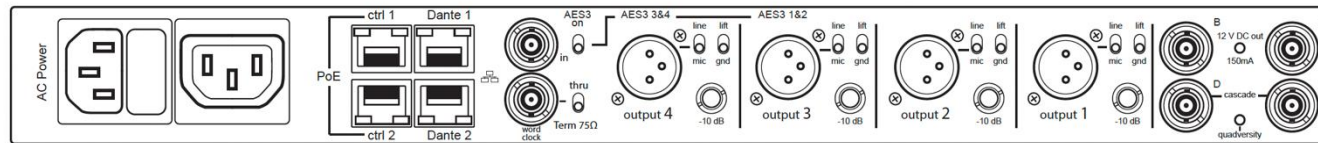
PlayerMic        8hrs @ 2/10mW    4 hrs @ 20mW

|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 23/61 |

## DT3 – Récepteur AD4Q Shure



AD4Q Four-Channel Receiver Front Panel



AD4Q Four-Channel Receiver Rear Panel

# Component Specifications

## AD4Q Four-Channel Wireless Receiver

### Overview

The AD4Q Axient Digital Quad Receiver sets a new standard in transparent digital audio and maximum spectral efficiency. Groundbreaking performance features include wide tuning, low latency, High Density (HD) mode, and Quadversity™, ensuring solid performance in the most challenging RF environments. Networked control, AES3 + Dante output, and signal routing options bring a new level of management and flexibility to your entire workflow. Compatible with all Axient Digital transmitters.

### Features

- Wide tuning range up to 184MHz
- True digital diversity reception per channel for drop-out resistance
- Networked control with Wireless Workbench® and ShurePlus™ Channels app
- Quadversity™ mode for extended antenna coverage and improved RF signal-to-noise
- Front panel headphone jack enables Dante Cue and Dante Browse monitoring
- Configurable Ethernet switch for redundant Dante digital output
- Switchable XLR/AES3 outputs
- Channel Quality meter displays RF signal-to-noise
- Locking AC connectors
- Optional DC module available to support redundant power

|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 24/61 |

## DT4 – True Diversity vs Quadversity

### How True Diversity Works

True Diversity involves using two separate antennas and two independent receiver circuits to ensure the best possible audio signal is maintained. Here's how it operates:

1. **Dual Antennas:**
  - **Two Antennas:** The system uses two antennas placed at a distance from each other, ideally several wavelengths apart. This spatial separation allows the system to receive signals from multiple angles and reduces the chances of signal dropouts due to interference or obstacles.
2. **Two Receiver Circuits:**
  - **Independent Receivers:** Each antenna is connected to its own receiver circuit within the same wireless system. This setup allows the system to simultaneously process two different signal paths.

### Key Features of Quadversity

1. **Four-Antenna Diversity**
  - **Traditional Diversity Systems:** Most wireless microphone systems use two antennas to capture the strongest signal available, switching between them to maintain a clear audio connection.
  - **Quadversity Approach:** Quadversity takes this a step further by using four antennas instead of two. This provides multiple points of reception, effectively doubling the system's ability to capture the clearest signal.
2. **Improved RF Stability**
  - **Enhanced Signal Reception:** By utilizing four antennas, Quadversity can better navigate through obstacles and interference, ensuring that at least one of the antennas maintains a strong connection to the transmitter.
  - **Minimized Dropouts:** This significantly reduces the chances of audio dropouts, which are common issues in environments with dense RF signals or physical obstructions.
3. **Flexible Deployment**
  - **Versatile Antenna Placement:** The four antennas can be strategically placed around a venue to optimize coverage and minimize dead zones. This flexibility allows the system to adapt to different venue layouts and conditions.
  - **Remote Antenna Setup:** Antennas can be positioned remotely, away from the receiver, to better capture signals in complex environments. This is particularly beneficial in large-scale events where the receiver might be located far from the stage or performers.
4. **Increased System Capacity**
  - **More Channels:** Quadversity systems often support more simultaneous channels compared to traditional systems, allowing for larger productions with multiple wireless microphones.
  - **Efficient Spectrum Usage:** By efficiently managing the available RF spectrum, Quadversity systems can operate more microphones without interference, which is crucial in crowded RF environments.

|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 25/61 |

## DT5 – Coordination fréquences

### Rapport de coordination

#### Zone RF: Netflix

##### Fréquences principales (27)

| Type                          | Bande       | Nom de canal | Groupe et canal | Fréquence   |
|-------------------------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|
| MCR 54 1 470 (5)              |             |              |                 |             |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 478,550 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 478,975 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 480,125 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 480,750 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 482,225 MHz |
| MCR 54 3 534 (9)              |             |              |                 |             |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 544,775 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 545,775 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 549,025 MHz |
| MCR 54 3 534 (9)              |             |              |                 |             |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 549,575 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 558,325 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 559,550 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 560,025 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 561,125 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | EUX 470-832 |              | G-- Ch--        | 565,125 MHz |
| MCR 54 8 550 (8)              |             |              |                 |             |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 |              | G-- Ch--        | 575,575 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 |              | G-- Ch--        | 578,550 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 |              | G-- Ch--        | 579,275 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 |              | G-- Ch--        | 579,700 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 | NFX Fce M5   | G-- Ch--        | 574,975 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 | NFX Fce M6   | G-- Ch--        | 578,125 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 | NFX Fce M7   | G-- Ch--        | 568,650 MHz |
| Wiscom - MTP 60               | UK1 470-663 | NFX Fce M8   | G-- Ch--        | 581,825 MHz |
| Aucun groupe d'inclusions (5) |             |              |                 |             |
| Sennheiser - SK 100 G4        | B 614-638   |              | G-- Ch--        | 614,925 MHz |
| Sennheiser - SK 100 G4        | B 614-638   |              | G-- Ch--        | 629,950 MHz |
| Sennheiser - SK 100 G3        | B           |              | G-- Ch--        | 632,125 MHz |
| Sennheiser - SK 100 G3        | B           |              | G-- Ch--        | 653,225 MHz |
| Sennheiser - SK 100 G3        | B           |              | G-- Ch--        | 660,625 MHz |

Fréquences de réserve (0)

#### Zone RF: Plateau

##### Fréquences principales (10)

| Type            | Bande  | Nom de canal     | Groupe et canal | Fréquence   |
|-----------------|--------|------------------|-----------------|-------------|
| Mics (6)        |        |                  |                 |             |
| EM 3732-II      | L      | Cedric           | G-- Ch--        | 563,710 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Inv 1            | G-- Ch--        | 544,150 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Inv 2            | G-- Ch--        | 562,195 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Spar Plato       | G-- Ch--        | 542,395 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Spar plato2      | G-- Ch--        | 547,905 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Vincent          | G-- Ch--        | 580,480 MHz |
| IEM (4)         |        |                  |                 |             |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM Ced Vincent  | G-- Ch--        | 628,325 MHz |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM INV1-INV2    | G-- Ch--        | 629,300 MHz |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM Spare Plato1 | G-- Ch--        | 646,775 MHz |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM Spare Plato2 | G-- Ch--        | 656,550 MHz |

Fréquences de réserve (0)

#### Zone RF: Poste comm

##### Fréquences principales (8)

| Type            | Bande  | Nom de canal  | Groupe et canal | Fréquence   |
|-----------------|--------|---------------|-----------------|-------------|
| Mics (4)        |        |               |                 |             |
| EM 3732-II      | L      | Com Spare1    | G-- Ch--        | 563,370 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Com Spare2    | G-- Ch--        | 567,800 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Dim Com       | G-- Ch--        | 559,120 MHz |
| EM 3732-II      | L      | Matt Com      | G-- Ch--        | 577,705 MHz |
| IEM (4)         |        |               |                 |             |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz |               | G-- Ch--        | 646,475 MHz |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM Dimitri   | G-- Ch--        | 626,400 MHz |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM Matt      | G-- Ch--        | 620,075 MHz |
| Wiscom - MTK952 | 25 kHz | IEM Spare Com | G-- Ch--        | 640,550 MHz |

Fréquences de réserve (0)

#### Zone RF: Terrain

##### Fréquences principales (23)

| Type                               | Bande      | Nom de canal    | Groupe et canal | Fréquence   |
|------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Mics (10)                          |            |                 |                 |             |
| Wiscom - MTP40s                    | bas        | HF JRI Cario    | G-- Ch--        | 566,375 MHz |
| Sennheiser spécifique - EK 3241    | Lyon       | JHF 3241        | G-- Ch--        | 598,965 MHz |
| Sennheiser spécifique - EK 3241    | Lyon       | JHF 3241 sp2    | G-- Ch--        | 599,685 MHz |
| Sennheiser spécifique - EK 3241    | Lyon       | JHF 3241sp      | G-- Ch--        | 599,890 MHz |
| AD/Standard                        | G56        | Ref Shur        | G-- Ch--        | 479,450 MHz |
| AD/Standard                        | G56        | Ref shu2        | G-- Ch--        | 598,600 MHz |
| EM 3732-II                         | L          | Unil 1          | G-- Ch--        | 569,350 MHz |
| EM 3732-II                         | L          | Unil 2          | G-- Ch--        | 572,050 MHz |
| EM 3732-II                         | L          | Unil 3          | G-- Ch--        | 542,980 MHz |
| EM 3732-II                         | L          | Unil 4          | G-- Ch--        | 580,825 MHz |
| IEM (3)                            |            |                 |                 |             |
| Wiscom - MTK952                    | 25 kHz     | IEM Lelay       | G-- Ch--        | 685,875 MHz |
| Wiscom - MTK952                    | 25 kHz     | IEM Unil 1      | G-- Ch--        | 690,750 MHz |
| Wiscom - MTK952                    | 25 kHz     | IEM Unil 2      | G-- Ch--        | 649,875 MHz |
| Ref 2050 3732 (2)                  |            |                 |                 |             |
| Sennheiser spécifique - SK2250     | BW 626-698 |                 | G-- Ch--        | 634,350 MHz |
| Sennheiser spécifique - SK2250     | BW 626-698 |                 | G-- Ch--        | 636,150 MHz |
| IEM JHF (3)                        |            |                 |                 |             |
| Wiscom - MTK952                    | 25 kHz     | IEM Jhf LN      | G-- Ch--        | 615,775 MHz |
| Wiscom - MTK952                    | 25 kHz     | IEM Sp Terrain1 | G-- Ch--        | 652,075 MHz |
| Wiscom - MTK952                    | 25 kHz     | IEM Sp Terrain2 | G-- Ch--        | 638,450 MHz |
| Aucun groupe d'inclusions (5)      |            |                 |                 |             |
| EW 500 G3                          | C          | HF JRI NAAR     | G-- Ch--        | 738,350 MHz |
| Sennheiser spécifique - EM 3732 II | A 516-558  | P Spider        | G-- Ch--        | 547,050 MHz |
| Sennheiser spécifique - EM 3732 II | A 516-558  | Perch1          | G-- Ch--        | 543,725 MHz |
| Sennheiser spécifique - EM 3732 II | A 516-558  | Perch2          | G-- Ch--        | 543,450 MHz |
| Sennheiser spécifique - EM 3732 II | A 516-558  | Perch3          | G-- Ch--        | 546,300 MHz |

Fréquences de réserve (0)

#### Zone RF: Twitch

##### Fréquences principales (7)

| Type    | Bande | Nom de canal | Groupe et canal | Fréquence   |
|---------|-------|--------------|-----------------|-------------|
| IEM (7) |       |              |                 |             |
| PSM900  | K1E   |              | G-- Ch--        | 629,750 MHz |
| PSM900  | K1E   | Twitch IEM 1 | G-- Ch--        | 628,875 MHz |
| PSM900  | K1E   | Twitch IEM 2 | G-- Ch--        | 631,000 MHz |
| PSM900  | K1E   | Twitch IEM 3 | G-- Ch--        | 631,625 MHz |
| PSM900  | K1E   | Twitch IEM 4 | G-- Ch--        | 628,250 MHz |
| PSM900  | K1E   | Twitch IEM 5 | G-- Ch--        | 620,200 MHz |
| PSM900  | K1E   | Twitch IEM 6 | G-- Ch--        | 623,150 MHz |

Fréquences de réserve (0)

### Paramètres de coordination de la fréquence

#### Exclusions

##### Canaux TV actifs (13)

| Type    | Canaux                                             |
|---------|----------------------------------------------------|
| Digital | 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 38, 45 |

Circ le 23 nov. 2024 à 7:13  
Généré à l'aide de Wireless Workbench 7.0.1.59

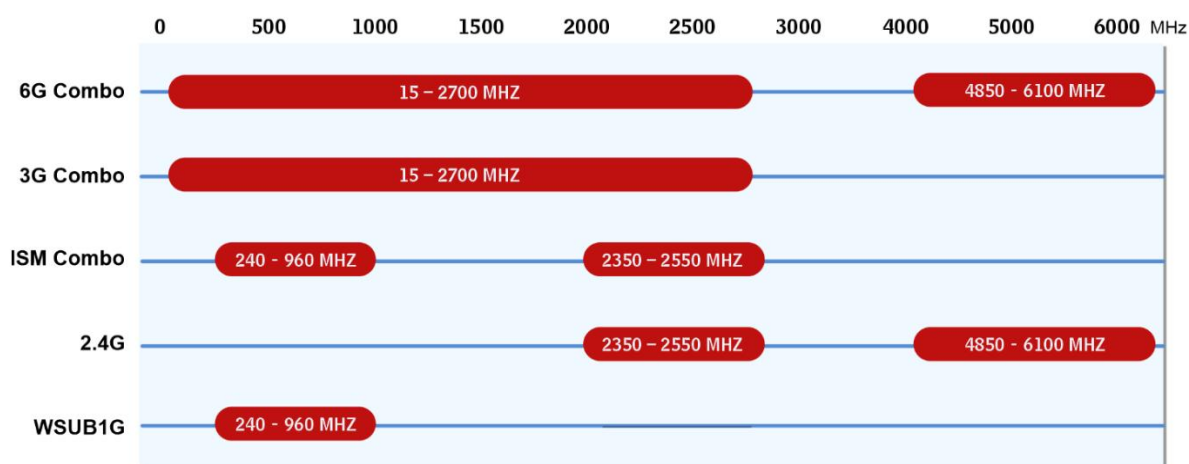
## DT6 – Analyseur de spectre RF Explorer



## RF Explorer Standard Spectrum Analyzers

Entry level product line with high performance capabilities and incredible price/performance ratio

**RF Explorer Standard Frequency Coverage Chart**



## DT7 – Microphone MS Sennheiser MKH418S

### Compliance

Europe



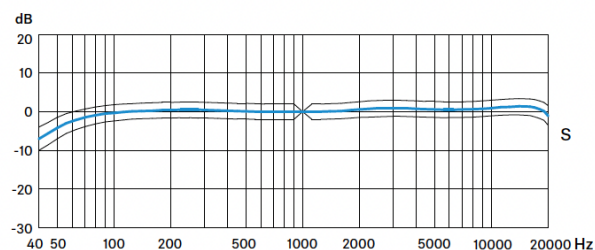
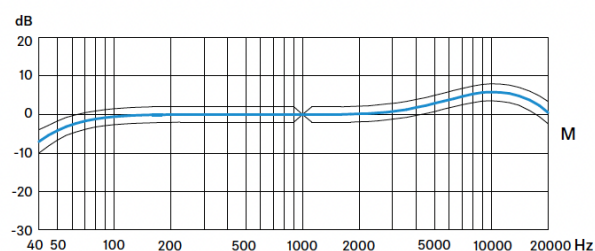
UK



### Specifications

|                              |                                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequency response           | 40 - 20,000 Hz                                                                     |
| Transducer principle         | RF condenser microphone                                                            |
| Acoustic operating principle | M: pressure gradient / interference tube receiver<br>S: pressure gradient receiver |
| Pick-up pattern              | M: super-cardioid/lobar<br>S: figure-of-eight                                      |
| Sensitivity (1 kHz)          | M: 25 mV/Pa (-32 dBV)<br>S: 10 mV/Pa (-40 dBV)                                     |
| Output impedance (1 kHz)     | < 25 $\Omega$                                                                      |
| Min. load impedance          | 1 k $\Omega$                                                                       |
| Equivalent noise level       | M: 14 dB-A / 26 dB-CCIR<br>S: 22 dB-A / 34 dB-CCIR                                 |
| Max. SPL                     | 130 dB SPL (63 Pa)                                                                 |
| Power supply                 | P48: $48 \pm 4$ V / $2 \times 2.3$ mA                                              |
| Temperature range            | Operation: -20 to +60 °C                                                           |
| Max. output voltage          | 1.5 V                                                                              |
| Connector                    | 5-pin XLR, male                                                                    |
| Dimensions                   | $\varnothing$ 19 mm x 280 mm                                                       |
| Weight                       | 220 g                                                                              |

### Frequency response



## DT8 – Principe MS du MKH418S

### Stereo Condenser Microphone MKH 418-S

#### Brief description

The MKH 418-S is an MS stereo microphone. Its high degree of directivity makes the MKH 418-S the ideal choice for stereophonic recordings for reporting, film and television applications.

The microphone is designed for 48 V phantom powering and operates using the RF principle. This principle ensures high operational reliability, even under extreme climatic conditions.

The MKH 418-S has two independent acoustic systems for generating the mid and side signals. The mid signal (M) is generated by a shotgun microphone system. At high frequencies, this results in a lobar pick-up pattern, whereas at low frequencies there is a transition to a super-cardioid characteristic. The side signal (S) is produced by a figure-of-eight capsule, whose positive side is directed to the left. The M and S signals are available independently at the microphone output. The microphone is positioned correctly when the word „TOP“ is pointing upwards.

#### Powering

The MKH 418-S is designed for 48 V phantom powering. To ensure proper operation of the microphone, the two channels always have to be powered simultaneously, even if only the signal of one channel is required. If no 48 V phantom powering is available at the microphone input of the subsequent device, suitable power supply units must be interconnected.

The MKH 418-S is connected via a 5-pin XLR cable. The connector of the MKH 418-S has standard pin assignment:

Pin 1 = Casing/ground

Pin 2 = M channel (+)

Pin 3 = M channel (-)

Pin 4 = S channel (+)

Pin 5 = S channel (-)

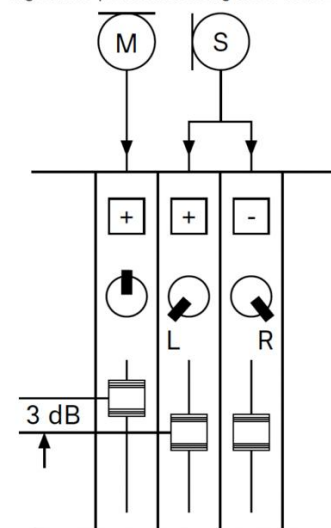
#### Notes on MS Stereo Sound Recording

The MS signal format of the MKH 418-S provides a particularly easy means of setting the optimum balance between the main information of the mid channel and the spatial contribution of the side channel. This balancing can even be performed during re-processing without a loss of information if the original MS signals were recorded.

The MS signal format is converted into the XY format (ie: standard left/right stereo) by adding or subtracting the signals according to the principle  $X = M + S$ ,  $Y = M - S$ . The proportion

of the S signal influences the spatial effect and should be chosen in each case in accordance with the recording situation. In order to avoid restricting the possibilities of designing the sound impression, MS – XY matrixing in the microphone was not employed.

If a matrix circuit is not available on the mixing console, matrixing can be performed using the 3-fader method.



The M signal is connected to the first microphone channel and panned centre. The S signal is connected to the second channel and panned full left. Take an output from the second channel and connect to the third channel panned full right and phase reversed (via a phase reverse switch or via the cable). (To set the correct S signal level - set the pan controls of channel two to central, set the main fader to normal level and set the correct level at the preset. Then, set the pan control of channel 3 to centre, set the main fader to the same level as channel two and then adjust the pre-set of channel three until the signal totally disappears - the two channels are now set identical - now pan channel two fully left and channel three fully right for normal operation). Channels two and three are controlled as a single fader (mechanically or electrically coupled together). The stereo width is controlled by the relative levels - less side is a narrower image, more side is a wider image. The displacement of the faders by 3 dB, as shown in the diagram as an example, results in 1:1 ratio matrixing.

|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 29/61 |

## DT9 – Surface de contrôle Appollo

Apollo



### Surface

- 100mm faders with mechanical PFL overpress
- 12 A/B layers, providing 24 possible assignments for each fader
- Colour-changing rotary knobs to indicate function
- Touch screens controlling I/O, monitoring and routing

### Processing

- 1292 DSP paths
- 1020 input channels
- Up to 16 x stereo or 5.1 surround main outputs\*
- Up to 48 x mono, stereo or 5.1 surround audio groups\*
- 96 x multi-track buses for IFB or recording
- 4 x track sends per path
- 48 x auxiliary buses
- Up to 4 x direct outputs/mix minus sends per path
- Direct outputs can be pre-EQ, pre-fader or post-fader

- 3 x independent user sections with independent monitoring
- All channels and groups have 6-band parametric EQ
- All channels, groups and mains have full dynamics
- 2 x compressor/limiter
- 1 x expander/gate
- 2 x sidechain EQ/filters on every channel
- 1 x sidechain EQ on mains and groups
- 256 x inserts
- Up to 2.73s delay per output from a pool of 256 channels
- Up to 2.73s delay per input from a pool of 256 channels
- All paths have 2.73s delay in addition to in and out delay
- 12 fader layers, each with its own A and B paths
- 8 x AutoMixers, each controlling an unlimited number of mono paths
- Advanced Autofader (AFV) functionality on all faders

### Networking

- Integral 8192<sup>2</sup> router
- 16/32 router ports
- All I/O provided over Hydra2 network via a comprehensive range of Hydra2 I/O boxes
- Cat5e or fiber connectivity

### Resilience

- Highly resilient – all modules are hot-pluggable with automatic redundant PSU, DSP, control processor, router module, I/O expansion module
- Independent DSP operation ensures audio continuity in the event of a PC or control reset
- Low power consumption and heat generation

\* From a mains/group pool of 128 resources

## DT10 – PROCESSING CORE

### Apollo+



Apollo+ is built on the hardware architecture of the Apollo surface, and combines it with the power and flexibility of Calrec's ImPulse IP processing core, the third generation of Calrec's award winning Bluefin DSP.

Existing Apollo consoles can be upgraded with ImPulse core to be made compatible with IP environments.

Apollo+ has the option of five different DSP pack sizes and enables broadcasters to hang four independent mixing environments onto a single core.

It has native SMPTE 2110/AES67 connectivity and is compatible with existing Apollo control surfaces providing a simple upgrade path for existing Calrec customers.

Apollo+ also provides 3D immersive paths up to 7.1.4 wide and panning for next generation audio applications. Height and 3D pan controls are provided, with flexible panning and downmixing built in.

The full feature set for all Calrec consoles, including Apollo+, are at the back of this product guide.

#### Processing

- Contains next generation "Bluefin3" DSP
- Up to 1458 DSP paths
- Up to 1122 input channels
- Main and group bus pool expanded to 192
- Delay legs increased to 5.4s
- Supports 3D immersive path widths for next generation audio
- Input channels, groups and main paths support mono, stereo, 5.1, 5.1.2, 5.1.4, 7.1, 7.1.2, 7.1.4 width
- Immersive paths have an additional "height" legs to produce a 3D soundfield
- Height and 3D pan controls are provided with flexible panning and downmixing built in
- Monitoring and metering provided immersive content

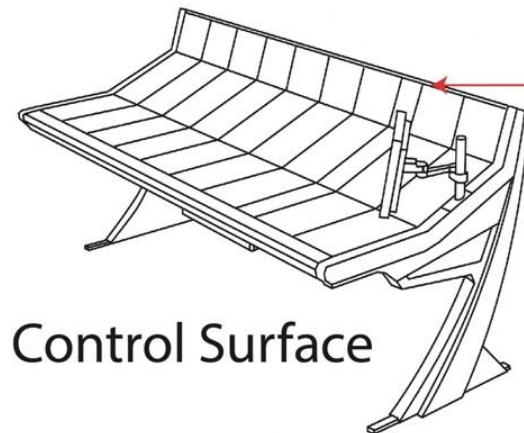
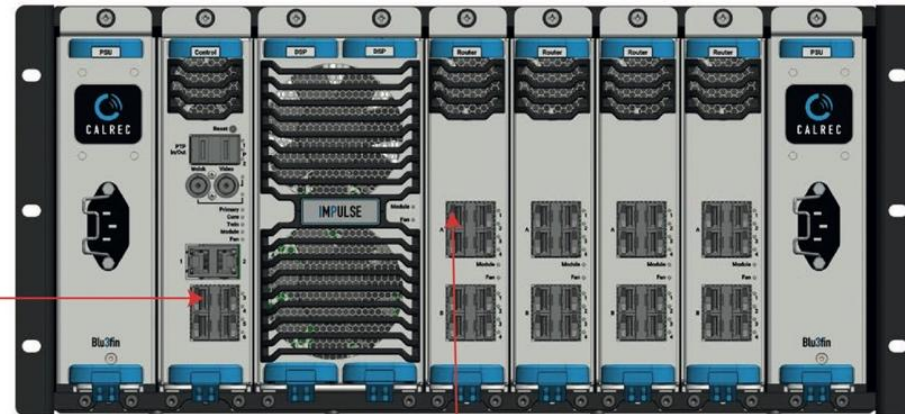
|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 31/61 |

## DT11 – I/O Options Modular et cartes I/O possibles

| Card Type                                | Code   | Connector Type | Inputs | Outputs |
|------------------------------------------|--------|----------------|--------|---------|
| 8 Analogue Line Inputs                   | AD5838 | D-Type         | 8      | 0       |
| 8 Analogue Mic/Line Inputs               | AD6057 | D-Type         | 8      | 0       |
| 4 Mic/Line Inputs                        | AD5840 | XLR            | 4      | 0       |
| 4 Transformer Mic/Line Inputs            | AD6365 | XLR            | 4      | 0       |
| 2 Mic/Line Inputs + Splits               | AL5870 | XLR            | 2      | 2       |
| Waves Soundgrid                          | BI6218 | RJ45           | 64     | 64      |
| Dante with Network Redundancy            | BI6192 | RJ45           | 64     | 64      |
| 8 Analogue Line Outputs                  | DA5839 | D-Type         | 0      | 8       |
| 4 Analogue Line Outputs                  | DA5867 | XLR            | 0      | 4       |
| 4 Digital AES Inputs Unbalanced          | JB5860 | BNC            | 4      | 0       |
| 4 Digital AES Inputs Balanced            | JX5869 | XLR            | 4      | 0       |
| 8 Inputs, 8 Outputs Digital AES          | JD5842 | D-Type         | 8      | 8       |
| 4 Digital AES Outputs Unbalanced         | JB5837 | BNC            | 0      | 4       |
| 4 Digital AES Outputs Balanced           | JX5868 | XLR            | 0      | 4       |
| MADI AES 10                              | JM6199 | BNC+SFP        | 64/56  | 64      |
| 2 x SDI Embedder                         | VI5872 | BNC            | 2      | 2       |
| 2 x SDI De-Embedder                      | VO5841 | BNC            | 2      | 2       |
| GPIO 8 Inputs, 8 Full Changeover Outputs | WY5858 | D-Type         | 8      | 8       |
| GPIO 8 Inputs, 16 Outputs                | WY5859 | D-Type         | 8      | 16      |
| Blanking Plate                           | NN5866 | N/A            | N/A    | N/A     |

## DT12 – Configuration audio du car

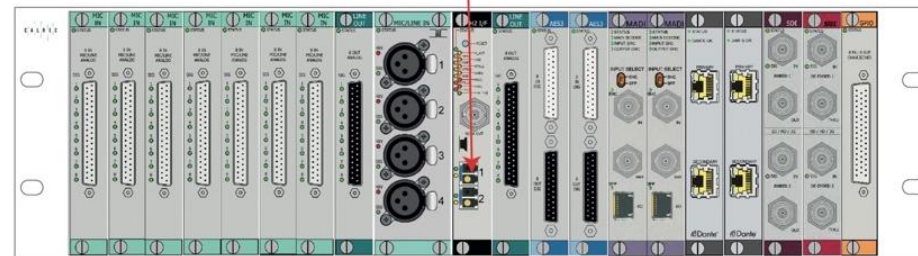
### Processing Core



Control Surface



### Modular I/O



## FIBRE SFP CONNECTIVITY

**Optical SFP modules for fibre connectivity can be used for console to processing core, router to router, and router to I/O connections.**

Fibre connectivity is required when the cable run between units exceeds the maximum permissible length for Cat5e/ Cat6 copper cabling. Fibre can also be used for shorter runs if it is simply the preferred medium.

**Note:** this section only concerns fibre connections made via SFPs. Like all I/O boxes, MADI units have pluggable SFPs for their IP connections to routers, but they also have fibre connectors that pass the actual MADI audio format in and out of the system. The MADI I/O format fibre connectors are of a fixed type which has no relation to SFP choice. Please refer to the **AoIP I/O Manual (926-293).pdf** for more details on MADI I/O options.

### Singlemode vs multimode SFP's

The core within multimode fibre is relatively thick when compared to singlemode. Light travels through multimode fibre at multiple angles, 'bouncing' of the sides of the core as it travels through it, taking multiple paths, or 'modes' of varying length from one end to the other, resulting in pulses being lengthened as they travel. Singlemode fibre has a very fine core and light travels in a single, direct path from one end to the other without affecting pulse length.

The result is that singlemode fibre has a higher bandwidth capacity and lower signal loss allowing much greater distances to be achieved.

Light can be transmitted into multimode fibre using LED's or low powered lasers whilst singlemode uses a higher powered laser.

### Bi-Directional SFP's

These SFP's use a simplex LC connector and operate by transmitting and receiving at 2 different frequencies down the same fibre in opposite directions. These have to be used in a Type A /Type B pair. Type A has a TX frequency of 1310nm and a RX frequency of 1550nm whilst its opposite uses a TX frequency of 1550nm and a RX frequency of 1310nm. Calrec recommend the use of singlemode fibre whenever possible in order to maximise the flexibility in the location of hardware and maintain uniformity across the system by using a single type. If a multimode infrastructure is in place, fibre length, the number of interconnects and equipment location becomes important.

SFP modules are available in bi-directional, singlemode and multimode fibre types. It is important to select the correct SFP for the type of fibre being used in the installation. If using a mixture of singlemode and multimode fibre, it is important to ensure the correct SFPs are matched to the correct fibre type.

### Identification

The release button / handles of fibre SFPs are colour coded - Blue (TypeA) /Purple or Green (TypeB) for bi-directional, Blue for singlemode and Black for multimode. Blue LC connectors, as shown below should be used to terminate singlemode fibre, and beige connectors for multimode.

### Connectors / terminations

Calrec fibre bi-directional SFPs use simplex LC connectors whilst multimode and singlemode use duplex LC connectors. The duplex termination requires two fibres per connection, one is a send path, the other is a receive path. When terminating the fibre, the send from one end should connect to the receive of the other and therefore they are 'cross-over', terminated A to B and B to A.

### SFP / fibre specifications

Specifications are shown in the table below. The maximum distances shown assume a single point to point connection with no intermediary interconnections. Losses should be measured across the total signal path including interconnects - between points of transceiver connection. Losses need to be less than the optical power budget of the SFP transceivers.

### FDDI SFP 491-254 (see spec table)

This is a Bi-Directional SFP used for FDDI interfacing to the JM6199 MADI module.

### DUPLEX LC FIBRES CORRECTLY TERMINATED A TO B & B TO A



### BI-DIRECTIONAL LC FIBRE CORRECTLY TERMINATED TYPE A TO TYPE B



### SFP MODULES



- Both SFP types above have a handle latching mechanism, shown in the locked position. The unit on the left is a singlemode duplex LC fibre module. The unit on the right is a copper RJ45 module.

|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 34/61 |

## I/O OPTIONS – MODULAR



**Modular I/O boxes are 3U rack-mount enclosures with 20 I/O card slots that can be populated with a mixed range of I/O cards, allowing for a custom selection of I/O quantities and formats.**

Modular I/O boxes connect to a Hydra2 network in the same way as Fixed Format I/O. Multiple modular I/O boxes can coexist on a Hydra2 network alongside fixed format I/O if required in order to make up the total quantity of I/O in the format and location it is needed.

### Power

Each modular I/O box is fitted with 2 x rear mounted AC PSUs, each with their own AC IEC input operating from 100–240V AC 50/60 Hz. Either PSU can power the whole box, two are fitted in order to provide redundancy. Where possible, each PSU should be fed from a separate AC source in order to provide redundancy against both PSU failure, and external AC mains loss. Input power (maximum) 100–240 VAC, 1.52–0.68A RMS, 50/60 Hz.

### Earthing

Chassis earth studs are fitted to each PSU cover. These should be connected to ground using earth cable of at least 6mm<sup>2</sup> cross-section (10 AWG).

### Airflow and mounting

The unit is a 19" rack-mount enclosure designed for mounting into standard equipment bays. Rear/side supports should be considered in order to avoid excessive stress on the front racking angles, particularly if fitted into a mobile installation.

A recessed air-intake grill runs across the bottom of the box. The box can be mounted directly under, or on top of another unit or surface—the recessed design of the intake allows sufficient air to be drawn in from the sides (see diagram) to cool the box. Both side facing inlets should be left unobstructed.

Low noise fans fitted to the PSU modules pull air through the box, venting to the rear. To minimize fan noise and longevity, modular I/O fan speed is varies depending on the temperature within the box.

### Hydra2 interface card

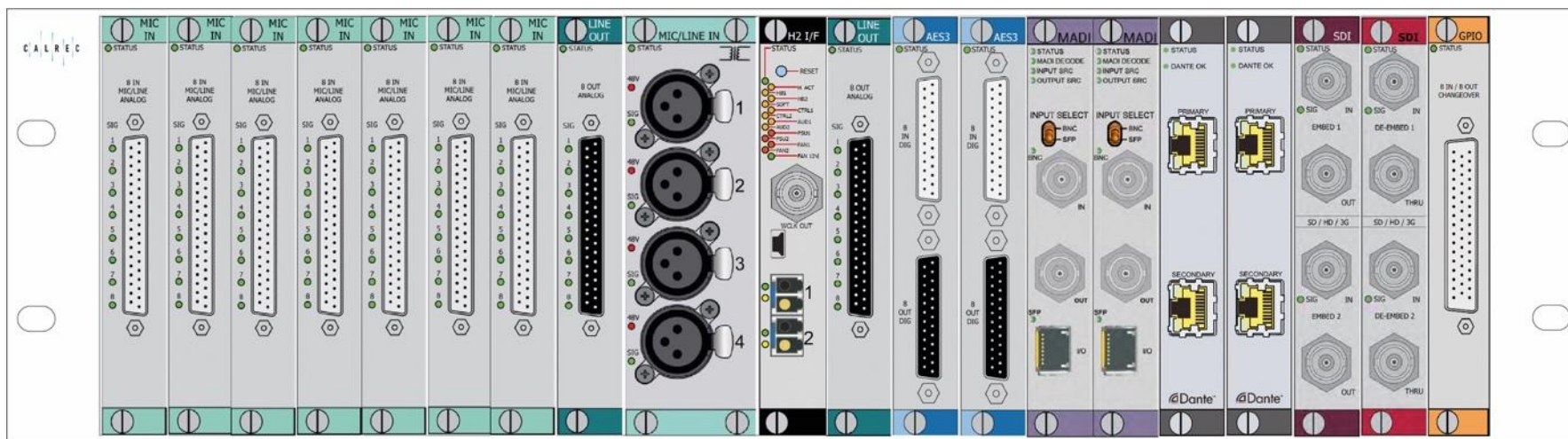
The central card slot of a modular I/O box is reserved for a Hydra2 interface card. This card connects the I/O to a Hydra2 network. Unlike fixed format I/O, the Hydra2 interface connectors are on the front of the modular I/O box.

Two Hydra2 interface ports are provided for redundancy—port 1 connects to a primary Calrec router, port 2 to the secondary router in the same core. The Hydra2 interface is via pluggable SFP modules, the correct type of SFP should be ordered to match the installation requirements—Cat5e copper, singlemode, or multmode fibre. Please refer to the section on SFPs in the Installation manuals for more detail.

The table on the following page provides an overview of the modular I/O cards which are currently available. More detailed information is provided in the following sections.

|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 35/61 |

## DT15 – Module entrées I/O dans le car



## DT16 – Cartes AD6385 et WY5859

### AD6365 : 4xTRANSFORMERS ISOLATED MIC/LINE IN (XLR)

The AD6365 provides 4 transformer isolated balanced mic / line level analogue inputs to the Hydra2 network in a 2 slot-wide module. The audio interface is via 4 female XLR connectors.

Transformer based I/O has the benefits of being isolated, and therefore protecting hardware from damage due to adverse currents, reducing susceptibility to noise from poor earthing, and their ability to be fed directly with either a balanced or an unbalanced signal.

Transformer based circuits provide high performance, with many audiophiles and music production users preferring the “warm” sound brought by transformers.

Front panel LEDs indicate audio signal presence for each input, lighting green for signals above -60dBFS.

Each input also has front panel LED indicators which light red when 48 V phantom power is on.

The standard modular I/O status LED flashes green once the card has booted and lights solid green once a connection between the card and the Hydra2 interface has been established.



### WY5859 : GPIO, 8IN /16 OUT (D-TYPE)

GPIO cards can be fitted to provide General Purpose interfacing for logic control such as remote / fader starts for playback devices, triggering autofades on a control surface, and much more.

This is a one slot wide module. Inputs and outputs are all on 1 x female 50 pin D-type connector. Access to each general purpose input and output can be given to any console on the Hydra2 network.

The function of each general purpose input and output is configurable and assignable via Apollo/Artemis/Summa console's which have been granted access.

#### LEDs

The Status LED strobes to indicate that the local software is running. The LED illuminates solidly when connection is established to the Hydra2 Interface Module in the same modular I/O chassis.

#### GP Inputs

8 opto-isolated inputs allow for remote control of console functions. Applying between 3 and 50 Volts, AC or DC across the + & - pins of the opto will trigger them.

If using a dry closure to trigger a GP input, note that the incoming closure should be wired to one side of an opto input only. The other side of the opto should be pulled up by linking it to the 5V pin on the connector. The other side of the closure should be wired to the 0V pin. An example of wiring a closure to GP input #1 is shown on the previous page.

#### GP Outputs

The WY5859 version provides 16 normally open contact closure pairs. If external equipment requires a ground for activation, rather than a closure, one side of the relay should be connected to a ground from the external equipment and the other side of the relay used as the trigger.



|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 37/61 |

## BI6192

### DANTE WITH NETWORK REDUNDANCY (RJ45)

The BI6192 provides an interface for routing audio in and out of a Hydra2 network into a Dante network. The interface is via RJ45 connectors housed within a 1-slot wide module.

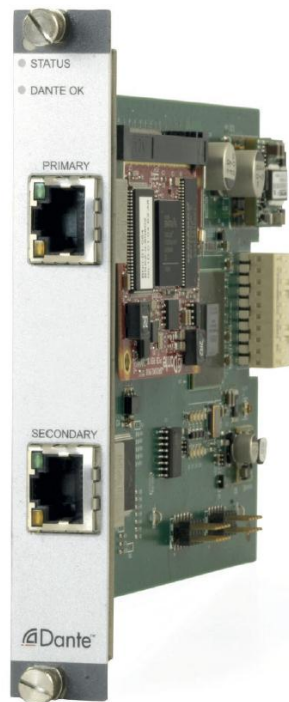
Dante is a self-configuring, plug and play, digital audio networking technology developed by Audinate. Dante uses standard internet protocols. The Calrec Dante modular I/O card operates over Gigabit (Giga/E) Ethernet.

The BI6192 provides 64 input channels and 64 output channels (for a Dante network operating at 48 kHz or 44.1 kHz) or 32 input channels and 32 output channels (for a Dante network operating at 96 kHz) sample-rate converted down to 48kHz with the SRC's permanently enabled on all channels.

Two RJ45 ports (primary and secondary) are provided to give full redundancy on the Dante portion of the network.

For more information please see Audinate's Dante documentation here [www.audinate.com/resources/technical-documentation](http://www.audinate.com/resources/technical-documentation).

#### FRONT PANEL VIEW



#### SPECIFICATION

|           |                                            |
|-----------|--------------------------------------------|
| Format    | Digital                                    |
| Type      | Dante                                      |
| Connector | RJ45                                       |
| Inputs    | 64 (at 48 kHz or 44.1 kHz), 32 (at 96 kHz) |
| Outputs   | 64 (at 48 kHz or 44.1 kHz), 32 (at 96 kHz) |

## DT18 – Switch Luminex Gigacore 12



### TECHNICAL SPECIFICATIONS

| CONNECTIVITY                  | GigaCore 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GigaCore 14R                                                                                                                                                                                               | GigaCore 16Xt                                                                                                                                                                                                                           | GigaCore 16RFO                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Network                       | ■ 12 x 10/100/1000Mbps shielded Neutrik Ethercon connectors<br>■ 10 on the front, 2 at the rear                                                                                                                                                                                                                                                        | ■ 12 x 10/100/1000Mbps shielded Neutrik Ethercon connectors<br>■ 10 on the front, 2 at the rear<br>■ 2 x SFP cages, compliant with 10/100/1000Mbps Mini GBIC transceiver<br>■ 1 x serial RJ45 console port | ■ 12 x 10/100/1000Mbps shielded Neutrik Ethercon connectors<br>■ 10 on the front, 2 at the rear<br>■ 4 x SFP cages, compliant with 10/100/1000Mbps Mini GBIC transceiver<br>■ 1 x serial RJ45 console port<br>■ 1 x RJ45 expansion port | ■ 12 x 10/100/1000Mbps shielded Neutrik Ethercon connectors<br>■ 10 on the front, 2 at the rear<br>■ 4 x slots for D type compliant rugged fibre connector<br>■ 4 on the front, 4 at the rear<br>■ 1 x serial RJ45 console port |
| Power                         | ■ 1 x IEC inlet with fuse holder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ■ 1 x IEC inlet with fuse holder<br>■ 1 x redundant power input on Molex Micro-Fit 6 pins connector<br>■ 1 x redundant PoE input on Molex Micro-Fit 6 pins connector                                       |                                                                                                                                                                                                                                         | ■ 2 x Neutrik PowerCon True1 In/Out (Redundancy power & PoE)                                                                                                                                                                    |
| SWITCH FEATURES               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| RLinkX                        | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Groups (VLANs)                | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| PoE Supply on the front ports | ■ Optional (Requires LU 01 00051-GC12 PoE supply)<br>■ Up to 160W spread on the ten front ports                                                                                                                                                                                                                                                        | ■ Optional (Requires LU 01 00051-GC14/16 PoE supply)<br>■ Up to 160W spread on the ten front ports                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                         | ■ Optional (Requires LU 01 00051-GC16 RFO PoE supply)<br>■ Up to 160W spread on the ten front ports                                                                                                                             |
| Fan                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                               |
| Ethernet Compliance           | ■ IEEE 802.2 ■ IEEE 802.3 ■ IEEE 802.3u ■ IEEE 802.3x Flow Control ■ IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet ■ IEEE 802.3af PoE<br>■ IEEE 802.3at PoE+ ■ IEEE 802.1p CoS ■ IEEE 802.1d Spanning Tree ■ IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree<br>■ IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree ■ IEEE 802.1Q VLAN ■ IEEE 802.1ad LACP ■ IEEE 802.1ab LLDP ■ IEEE 1588-2008 PTPv2 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Supported Protocols           | ■ Dante®, Ethersound®, REAC®, sACN, ArtNet, MAnet2, Q-Lan and many more! ■ IEEE 802.1p CoS (Class of Service)<br>■ DiffServ (DSCP) ■ PoE (802.3af) through optional module ■ IEEE 1588 PTP V2                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sound protocol compliance     | Yes. Low jitter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ethernet Switch Type          | Full non blocking wire-speed switching performance                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Memory                        | 4Mb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| MAC Address Table             | 8192 Entries                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Address Learning / Aging      | Self learning, Auto aging                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Switching Throughput          | 32Gbps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| IGMP support                  | Yes (V1/V2/V3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| IGMP Snooping                 | Yes, enabled by default                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Jumbo frame support           | Yes, up to 9600MTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| PORT FEATURES                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Port Sensing                  | Auto negotiation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Auto Crossover                | MDI / MDIX (allow to use straight or cross wired cable)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Auto Sensing                  | Full or Half Duplex (Gigabit is Full Duplex)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| STATUS REPORT                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Front End Display             | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | x                                                                                                                                                                                                          | ✓                                                                                                                                                                                                                                       | ✓                                                                                                                                                                                                                               |
| Ethernet Port Connection      | PoE (Orange LED), RlinkX (Blue LED), Link / Speed (Green/Orange LED)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ethernet Port Speed           | 100/1000Mbps LED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Device                        | Status LED (Green / Red LED)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Power                         | Status LED (Green / Orange / Red LED)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| PoE (Supply)                  | Status LED (Green / Orange / Red LED)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| RLinkX                        | Status LED (Blue)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |

## Dante Information for Network Administrators

Dante AV-over-IP is based on common IT standards, enabling Dante to run alongside data traffic on networks comprised of readily available conventional switches and cabling.

### Addressing Dante Devices

Dante devices use DHCP for addressing when available or will auto-assign an IP address in the 169.254.0.0/16 range on the primary network and 172.31.0.0/16 on the secondary network if DHCP is not available. Dante devices continue to look for a DHCP server even after auto-assigning an IP address. Most Dante devices support static IP addressing.

### Audio Transport and Expected Bandwidth:

The majority of audio used in professional settings is PCM (uncompressed), sampled at 48 kHz and a bit depth (word length) of 24 bits. Dante audio is unicast by default but can be set to use multicast for cases of one-to-many distribution.

- Dante packages audio into flows to save on network overhead.
- Unicast Audio flows contain up to 4 channels. The samples-per-channel can vary between 4 and 64, depending on the latency setting of the device. Bandwidth usage is about 6 Mbps per typical unicast audio flow.
- Bandwidth for multicast flows is dependent on the number of audio channels used. Bandwidth is about 1.5 Mbps per channel.
- Dante audio cannot be sent over Wi-Fi.

| Address        | Port            | Usage                 | Type      |
|----------------|-----------------|-----------------------|-----------|
| Device IP      | UDP 14336-14591 | Unicast Audio/Video   | Unicast   |
| 239.255.0.0/16 | UDP 4321        | Multicast Audio/Video | Multicast |

### Video Transport and Expected Bandwidth

Dante video is optimized to run on Gigabit Ethernet and has a bandwidth cap of 700 Mbps. Video bandwidth is impacted by resolution, frame rate, chroma sampling, color bit depth, compression codec used, and varies with content shown. Dante video flows must be multicast if video is being sent to more than one destination.

### Device Discovery

mDNS and DNS-SD are used for discovery and enumeration of other Dante devices including Dante Controller.

| Address     | Port | Usage | Type      |
|-------------|------|-------|-----------|
| 224.0.0.251 | 5353 | mDNS  | Multicast |

### Synchronization

Digital audio requires synchronization for accurate playback of audio samples. Dante uses Precision Time Protocol (PTP version 1, IEEE 1588-2002) by default for time synchronization. This generates a few small packets, a few times per second. One clock leader is elected on a per subnet basis that sends multicast sync and follow up messages to all followers. Follower devices send delay requests back to the leader to determine network delay.

- Follower devices can be configured to send unicast delay requests to cut down on multicast traffic.
- Dante does not require PTP aware switches. In most cases Dante does not benefit from enabling boundary clock or transparent clock on switches.

| Address         | Port         | Usage                    | Type      |
|-----------------|--------------|--------------------------|-----------|
| 224.0.1.129-132 | UDP 319, 320 | PTP                      | Multicast |
| 239.254.3.3     | UDP 9998     | PTP Logging (if enabled) | Multicast |

## DT20 – Protocole Dante (2/2)

### Control and Monitoring Traffic

Dante monitoring and control traffic uses the following ports:

#### External

| Address         | Port          | Usage                            | Type      |
|-----------------|---------------|----------------------------------|-----------|
| 224.0.0.230-233 | UDP 8700-8708 | Multicast Control and Monitoring | Multicast |

#### Internal

| Protocol | Port             | Usage                          | Type    |
|----------|------------------|--------------------------------|---------|
| UDP      | 4440, 4444, 4455 | Audio Control                  | Unicast |
| UDP      | 8751             | Dante Controller metering port | Unicast |
| UDP      | 8800             | Control & Monitoring           | Unicast |

A full list of ports used by Dante is available at: [www.audinate.com/learning/faqs/which-network-ports-does-dante-use](http://www.audinate.com/learning/faqs/which-network-ports-does-dante-use)

### QoS

Dante as a real time media streaming service benefits from low latency and jitter on the network. QoS should be used for prioritization of Dante clock and audio on mixed-use networks (including those with Dante Video). It is only a requirement for Dante audio only networks if using 100 Mbps or mixed 1 Gbps/100 Mbps network infrastructure and devices.

- Dante can make use of DiffServ QoS where needed.
- Dante will tag packets, and its tags can be integrated into an existing IT network QoS scheme.
- When used, QoS must be configured with strict priority queueing.

| Priority | Usage                    | DSCP Label  | Hex  | Decimal | Binary |
|----------|--------------------------|-------------|------|---------|--------|
| High     | Time critical PTP events | CS7         | 0x38 | 56      | 111000 |
| Medium   | Audio, PTP v2            | EF          | 0x2E | 46      | 101110 |
| Low      | (reserved)               | CS1         | 0x08 | 8       | 001000 |
| None     | Other traffic            | Best effort | 0x00 | 0       | 000000 |

Note: the QoS DSCP values can be re-marked, provided that the PTP packets still receive high priority.

### Multicast Management

When Dante resides in mixed networks, those where IP video is on the same network segment, or a significant amount of multicast audio is in use, IGMP should be used to assist with multicast management. IGMP is not a requirement for Dante audio only networks with few or no multicast audio flows.

- Dante implements IGMP v2 or v3
- One IGMP Querier should be elected per VLAN
- Query intervals should be short, and time out values long.

### Energy Efficient Ethernet

Energy Efficient Ethernet (EEE) or 'Green ethernet' (IEEE 802.3az) should be disabled on all ports used for Dante traffic. EEE can result in poor synchronization performance and occasional audio dropouts.



|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 41/61 |

## D21 - Poste commentateur

### Dante Commentary



**Inferno**  
Commentators Box

### Key Points

- Inferno Commentators Box**
  - Single user Dante commentary box
  - System is scalable with multiple commentators as part of a Dante network
  - Can connect to any Dante compatible network.
  - Single low noise mic/line/48v input
  - Our popular Referee compressor/limiter keeps even the loudest commentator sounding natural.
  - Headphone mixer has 7 inputs supplied from the Dante network, plus the local input (sidetone)
  - Each headphone input has left/both/right headphone switching
  - 7 talkback circuits
  - Multiple power options including PoE, Mains & External DC
  - Network connections on Copper (Cat5) and Fibre (SFP slots)
  - Primary & Secondary network connections allowing completely transparent network redundancy.
  - Large bright PPM level meter
  - Inbuilt web server for setup and remote control via web browser of mic gain & mic on/off switch
- DANTE Audio Network**
  - AE567 Compliant
  - Multi channel, digital media network technology
  - Offers compatibility with hundreds of systems from other manufacturers
  - Scalable from a pair up to thousands of channels.
  - Fully redundant glitch free audio transport
  - Easy, reliable & free routing software for Point to point or point to multipoint audio routes.
  - Works across standard network switches



www.glensound.com

### Dante Commentary



**Inferno**

### Rear Panel Features

- Redundant Powering Options**  
The Inferno can be powered from any of 4 different sources:
  - Wide range Mains Input (suitable for Worldwide use)
  - PoE on the Primary CAT5 Network link
  - PoE on the Secondary CAT5 Network link
  - External 12V DC
 Four off rear panel LEDs show the availability of the 4 power sources.
- Primary & Secondary SFP Slots**  
The SFP (Small Form-Factor Pluggable) fibre slots are standard networking ports that accept standard SFP modules. This means that you decide what type of fibre and connector style you want to use just by the SFP module that you insert. The primary & secondary network circuits allow for glitch free redundancy across both the Fibre & Copper network interfaces.
- Primary & Secondary Copper Network Connections with PoE**  
Two CAT6 connections on Neutrik Ethercons (that accept standard networking cables) are provided to allow copper connections to local network switches to carry the Dante/ AE567 audio. Two connections are fitted to allow redundant circuits to be used if required. Both these connectors can accept a PoE power source for providing the power to the Inferno.
- Input Mode & Gain**  
One pair of push buttons selects the input type of the front panel XLR to be either microphone, line or microphone with 48V phantom power. 3 LEDs indicate which input mode is selected. Two push buttons are used to alter the gain of the input. LEDs indicate if the gain setting is above or below our pre-configured 'lineup' levels. The front panel PPM of course provides an accurate indication of the input level. The gain can also be altered remotely by a web browser pointing at the Infernos web page.



www.glensound.com

## DT22 – Intercommunications Freespeak II

### FreeSpeak II Base II - 5 Up System

FreeSpeak II Wireless Solutions



#### Key Features and Benefits

- Routing and configuration of up to 5 FSII beltpacks
- Fiber transceiver connections, supports two fiber enabled FSII splitters
- Browser configuration client works on any device or PC
- Four 2-wire ports with call signal, auto nulling (supports Clear-Com and RTS)
- Supports 2 transceivers natively and up to 10 transceivers via FSII active splitter (See Produce Line System Capacity Chart)
- Multi-mode user interface has monitoring, setup and main station modes with assignable soft keys
- Supports both 1.9 GHz and 2.4 GHz FSII beltpacks
- Matrix and partyline configurations support up to 12 channels and/or groups
- Easily upgrade to 25 beltpacks with the purchase of a software license
- DECT Sync ports for optimizing co-located systems
- RF Audio Filter improves system performance in harsh RF environments
- Call-on-Talk
- Text messaging from CCM to wireless beltpacks

FreeSpeak II® is a high performance wireless solution operating in the 1.9 and 2.4GHz frequency bands designed for extensive communication in large-scale operations.

#### Description

The FreeSpeak II BASE II-5 is a base station for the wireless FreeSpeak II 1.9 GHz and 2.4 GHz active transceivers and beltpacks. The FSII-BASE-II has four 2-wire connections for analog partyline connection, four 4-wire audio connections and four displays with soft keys. Dedicated stage announce (SA) output and program audio input are provided.

#### Operation

A single base station can operate using a mix of both 1.9 GHz and 2.4 GHz Free-Speak II active transceivers to support five 1.9 GHz and/or 2.4GHz beltpacks and up to 10 active transceiver via two transceiver splitters (FSII-SPL). The user interface supports system configuration and system monitors along with a main station mode with Talk and Call soft keys. A dedicated headset jack is included for communications and monitoring from the front panel. Access to channels and other functions are assignable through the menu on the base station or through the Core Configuration Manager (CCM) browser-based tool.

#### Core Configuration Manager with InSite

The Core Configuration Manager (CCM) for the FSII-BASE-II is an integrated, browser-based software utility supported on the latest versions of all major web browsers for enabling rapid setup, configuration and monitoring. The intuitive and consistent design facilitates a quick and simple means of configuring the FSII-BASE-II with convenient role-based configuration of beltpacks, including save and restore, text messaging, individual beltpack and group call signal and remote mic kill.

**InSite** live monitoring and telemetry of beltpacks and transceivers provides a better user experience for both audio performance and ease of use for all users. **InSite** includes tools for technical administrators to track beltpack roaming between cellular transceivers and quality of service over time, thus helping to tune the system for best operation.



### FreeSpeak II Base II - 5 Up System

FreeSpeak II Wireless Solutions

#### Capacity Chart

|                          | Max Number of Supported Beltpacks | Max Number of Supported TCVRs   | Max Number of BPs per TCVR         |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| FreeSpeak II Base II 5Up | 5                                 | 2 (E1)<br>10 (via E1 Splitters) | 5 (E1: 1.9 GHz)<br>4 (E1: 2.4 GHz) |
| FreeSpeak II Base II     | 25                                | 2 (E1)<br>10 (via E1 Splitters) | 5 (E1: 1.9 GHz)<br>4 (E1: 2.4 GHz) |

\*Note: Each E-IPA Card can support up to 50 BPs and 10 TCVRs (E1)

#### Technical Specifications

**Base-to-Beltpack Frequency Response:** 100Hz - 7.1kHz

**No. of Beltpacks per Base Station:** 5

**No. of Transceiver/ Antennas Supported by Base:** 10

**No. of Active Transceiver Ports:** 2, one port can remotely power up to 1 FSII splitter or 1 FSII transceiver

**PC Programming Port:** 2 LAN RJ45

**Relay Port:** DB15, supports one relay assigned to the SA out

**Partyline A,B,C,D (each):** XLR-3F, on/off termination switch, Clear-Com and RTS compatible

**Partyline Power On/Off:** A/B, C/D paired

**Partyline Output Voltage:** 26 - 28VDC, 400mA per pair (A/B or C/D) **Four-Wire/Matrix Connection:** 4 RJ-45

**Program Input:** XLR-3F, transformer isolated, line-level input

**Stage Announce Output:** XLR-3M, transformer isolated, line-level output **Front Panel Headset:** 4-pin male and 5-pin female options

**Front Panel Displays:** 4 OLED's with encoders and assignable soft keys **Front Panel Indicators:** Antenna Status, Beltpack Status

**External Power Supply Connection:** 12VDC

**Base Station Programming/Editing:** Push-to-enter rotary encoder

#### Power

**Input:** 100-240V AC, 1.4A max

**Output:** 12V DC, 60W, 5A

**Current Draw:** 12V, 4A max, 48W max

#### Dimensions

1.75 x 19.0 x 10.2 in (HxWxD)  
(44 x 483 x 259 mm)

#### Weight

5.57 lbs (2.5 kg)



BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON

Session 2026

PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3

26MVPTESS

Page : 43/61

## DT23 – RTW TouchMonitor TM7 et options



AoIP Dante® RJ-45 (HW20717)  
• 32 channel Dante®

## TouchMonitor **TM7** Series

**Modular Software • Touch Screen • Several I/O Options: Analog, AES3, AES31d, 3G SDI • Highly Flexible Screen Layout • 2-ch. PPM/True Peak • Multichannel • Loudness • LRA • Logging • Chart • Timecode • SPL • RTA • SSA • Radar • Premium PPM • BLITS**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>SW20001: Multichannel Mode</b><br/>Expands the signal routing to the simultaneous display of more than 4 channels or channel groups. Additional formats: 3.1 Surround, 5.0 Surround, 5.1 Surround, 7.1 Cinema Surround, 7.1 DD+ Surround, and Multichannel (2 to 8 channels in one block, up to 4 blocks with 3G SDI option).</p> | <p><b>SW20002: Loudness and SPL Display</b><br/>Expands the basic Stereo-PPM with Loudness functions (EBU R128, ITU-R BS.1770-4/1771-1, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM, LEO (M), TASA, SAWA), SPL functions, and Loudness Range instrument (LRA). For the display of more than 4 eh. Licence SW20001 is required. Then, Dialnorm is available.</p> |
| <p><b>SW20003: RTA - Real Time Analyzer</b><br/>Provides on 31, 61 or 120 bands a spectral distribution display of the frequency range of single channels, channel pairs or groups. Additional HP HF band available. Licence SW20001 is required for the display of more than 4 channels.</p>                                           | <p><b>SW20004: SSA - Surround Sound Analyzer</b><br/>Dynamic display for visualizing the interaction of all surround or stereo sound parameter corresponding to the subjective listening impression. Licence SW20001 is required for the display of more than 4 channels.<br/>--- Precondition: Licence SW20002! ---</p>                                |

## DT24 – Recommandations sonores

### Loudness R128

Pour chaque version, l'ensemble des mesures de loudness de chaque paire de pistes devront être conformes à la **norme R128**.

Le tableau suivant résume les recommandations sonores à l'attention des fournisseurs.

|                                                                                          | Programmes courts<br>( < 2 minutes) | Programmes longs<br>( ≥ 2 minutes)    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Niveau maximum des crêtes (Max True Peak)                                                | -3 dB TP                            | -3 dB TP                              |
| Mesure cible du niveau d'intensité sonore sur le programme complet (Integrated Loudness) | ≤ -23 LUFS                          | -23 LUFS (+/- 1 LU)                   |
| Excursion dynamique (Loudness Range ou LRA)                                              | non mesuré                          | ≤ 20 LU (+5 LU)                       |
| Niveau maximum de la mesure d'intensité sonore court terme (Max Short Term Loudness)     | ≤ -20 LUFS                          | non mesuré                            |
| Plage d'excursion de l'intensité sonore court terme des dialogues                        | non mesurée                         | niveau moyen -23 LUFS à +7 ou -7 LUFS |

Le respect du niveau cible des dialogues doit permettre d'alimenter indistinctement les diffusions linéaires et non linéaires des programmes, un contexte multi-écrans entraînant un nombre croissant de situations d'écoute au casque, ou au moyen de haut-parleurs miniatures tels que ceux équipant ordinateurs personnels, tablettes et téléphones mobiles.

## III. ANNEXES

### A. Formats de fichier

#### Format du conteneur MXF

MXF Operational Pattern: OP1a Normé RDD9

KAG Size : 512

Méthode d'encapsulation : Frame Wrapped Essences

### B. Format des essences Vidéo

Format: 1920x1080

Framerate: 25fps

Entrelacement: Entrelacé / Upper Field First

Codec Vidéo: Sony XDCAM HD422

Profil: 4:2:2@High

Bitrate: 50Mb/s

GOP Size : 12 (N≤12 / M≤3) Fixe ou Variable.

GOP Ouvert/Fermé : Fermé

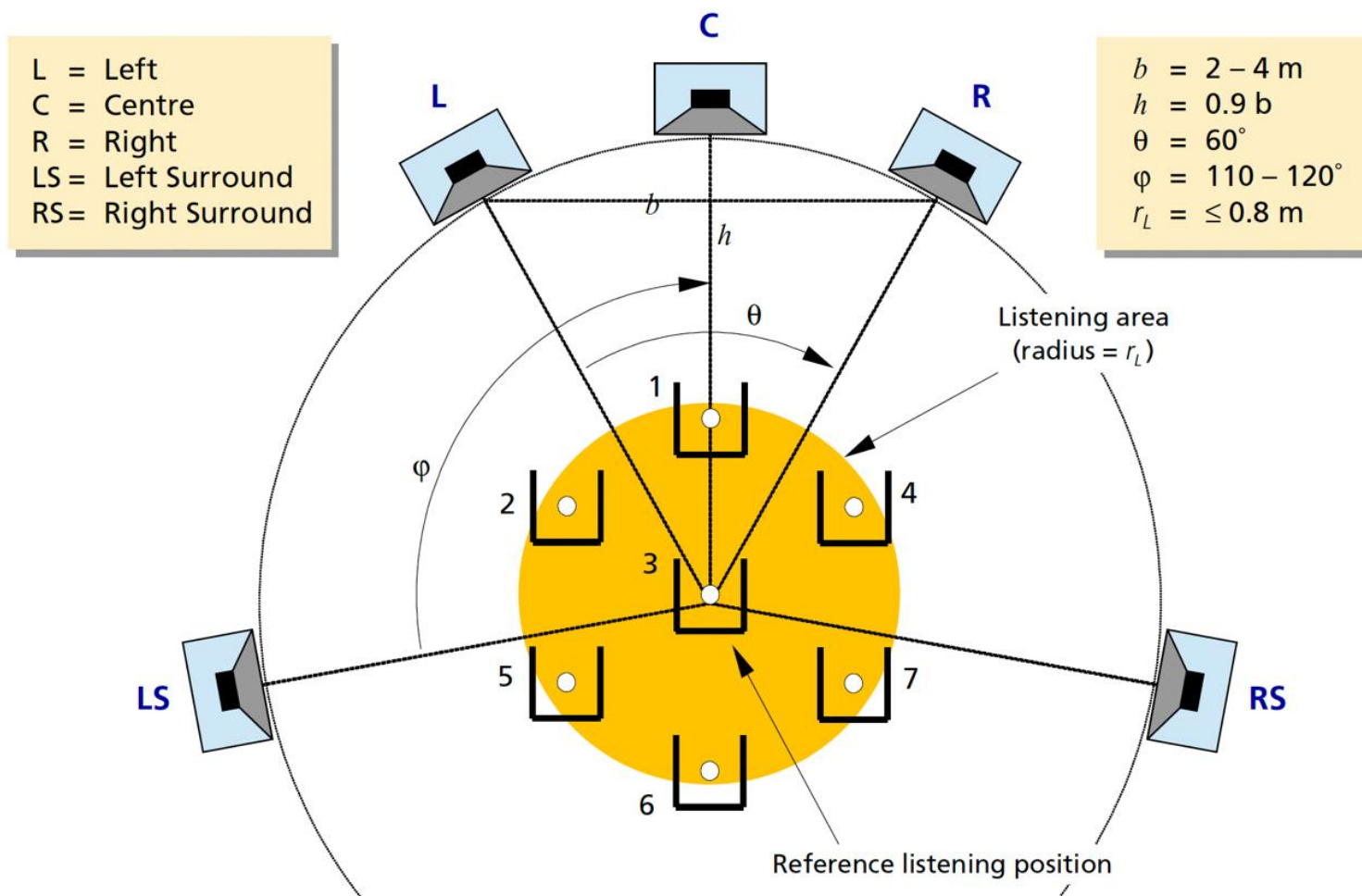
Images B : Oui

### C. Format des essences Audio

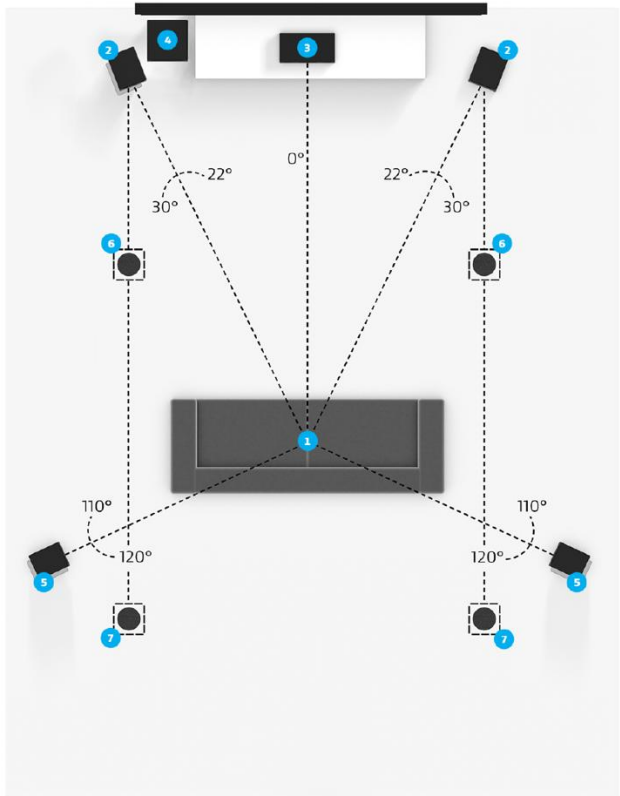
Codec Audio: PCM Little Endian 24bit @ 48 kHz

|                                                               |                  |                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON</b>   |                  | <b>Session 2026</b> |
| <b>PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3</b> | <b>26MVPTESS</b> | <b>Page : 45/61</b> |

## DT25 – Dolby 5.1 - Positionnement des écouteurs



# DT26 – Dolby 5.1.4 - Positionnement des écoutes



Speaker placement for 5.1.4 setup

## 5.1.4 Overhead Speakers

1. Seating position
2. Left and right speakers
3. Center speaker
4. Subwoofer
5. Left and right surround speakers
6. Left and right top front overhead speakers
7. Left and right top rear overhead speakers

### Dolby Atmos speaker setups: What do these numbers mean?

When shopping for Dolby Atmos home theater components, you'll see a new way of describing speaker configurations.

## 5.1.4

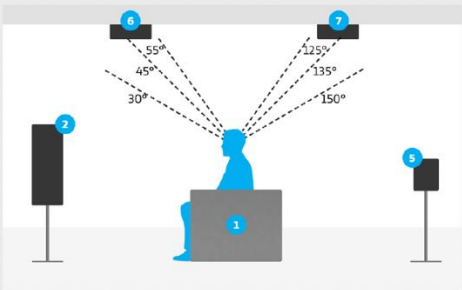
This refers to the number of traditional surround speakers (front, center, surround, etc.)

This number refers to how many powered subwoofers you can connect to your receiver.

This refers to how many overhead or Dolby Atmos enabled speakers you can use in your Dolby Atmos capable setup.



Perspective detail for 5.1.4 setup



Overhead speaker placement detail for 5.1.4 setup

## DT27 – Système de diffusion public L-Acoustics

PRÉLIMINAIRE

# SYVA SYSTÈME SOURCE COLINÉAIRE



- Héritage des lignes sources L-Acoustics
- Capacité de couverture exceptionnelle
- SPL maximum de 142 dB atteignant 35 Hz
- Design épuré
- 35 m de portée maximum
- Ensemble plug-and-play



## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRO-ACOUSTIQUES



Syva est un système Source Colinéaire (brevet déposé) adapté aux applications de portée moyenne. Il est conçu pour les applications de sonorisation professionnelles et les applications résidentielles haut de gamme nécessitant un SPL et une fidélité élevés avec un impact visuel minimal.

L'enceinte Syva comporte six haut-parleurs moyenne fréquence de 5" offrant une bande passante utilisable jusqu'à 87 Hz et trois moteurs à chambre de compression à diaphragme de 3", chargés par des guides d'onde DOSC présentant une courbure progressive en forme de J. Cette configuration de transducteurs, appelée Source Colinéaire, génère une directivité H/V de 140° x 26° (+5/-21°), optimisée pour une couverture horizontale extra large avec une portée étendue.

L'enceinte Syva Low comporte deux haut-parleurs K2 de 12" et est conçue pour offrir un contour basse fréquence et une bande passante étendue au système Syva (contour de 9 dB avec une fréquence minimale de 40 Hz).

L'enceinte Syva Sub comporte un haut-parleur de 12" à capacité d'excursion élevée équipé d'un moteur de graves KS28 et est conçu pour étendre la bande passante du système dans le domaine des basses fréquences, jusqu'à 27 Hz.

Ces deux enceintes possèdent une ébénisterie bass-reflex équipée d'évents L-Vents, pour réduire le bruit de turbulence et d'évent aux niveaux élevés tout en augmentant l'efficacité des basses fréquences.

Les contrôleurs amplifiés L-Acoustics assurent des fonctions de filtrage avancées, la linéarisation et la protection L-Drive des transducteurs.

|                                                        |           |              |
|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |           | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTESS | Page : 48/61 |

## DT28 – Caractéristiques système L-Acoustics

### SPÉCIFICATIONS : SYVA

|                                           |                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                        | Enceinte 2 voies passive, amplifiée par LA4X / LA8 / LA12X                                                                   |
| <b>Bande passante utilisable (-10 dB)</b> | 87 Hz - 20 kHz ([SYVA])                                                                                                      |
| <b>SPL maximum<sup>1</sup></b>            | 137 dB ([SYVA])                                                                                                              |
| <b>Directivité nominale</b>               | Horizontale : 140° (>1 kHz)<br>Verticale : +5/-21° en forme de J (>1 kHz)                                                    |
| <b>Transducteurs</b>                      | MF : 6 x 5"<br>HF : 3 moteurs à compression de 1,75"                                                                         |
| <b>Charge acoustique</b>                  | MF : bass-reflex, évents L-Vents<br>HF : DOSC, L-Fins                                                                        |
| <b>Impédance nominale</b>                 | 8 Ω                                                                                                                          |
| <b>Connecteurs</b>                        | ENTRÉE : speakON® 4 points et bornes à vis<br>AutoConnect                                                                    |
| <b>Accrochage et manipulation</b>         | DIN580 : inserts filetés M8 compatibles pour point de sécurité secondaire<br>2 inserts intégrés pour accessoire d'accrochage |
| <b>Poids (net)</b>                        | 21 kg / 46 lb                                                                                                                |
| <b>Ébénisterie</b>                        | Multiplis hêtre et bouleau balte de qualité supérieure                                                                       |
| <b>Face avant</b>                         | Grille en acier avec revêtement anti-corrosion<br>Tissu 3D acoustiquement neutre                                             |
| <b>Finition</b>                           | Gris-marron foncé Pantone 426C à grain fin                                                                                   |
| <b>IP</b>                                 | 54                                                                                                                           |

1- Niveau crête à 1 m dans des conditions de champ libre avec bruit rose de facteur de crête de 4 (preset indiqué entre crochets).

### SPÉCIFICATIONS : SYVA LOW

|                                           |                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                        | Renfort de grave de haute puissance, amplifié par LA4X / LA8 / LA12X             |
| <b>Limite de basse fréquence (-10 dB)</b> | 40 Hz ([SYVA LOW_100])                                                           |
| <b>SPL maximum<sup>1</sup></b>            | 137 dB ([SYVA LOW_100])                                                          |
| <b>Transducteurs</b>                      | LF : 2 x 12"                                                                     |
| <b>Charge acoustique</b>                  | Bass-reflex, évents L-Vents                                                      |
| <b>Impédance nominale</b>                 | 4 Ω                                                                              |
| <b>Connecteurs</b>                        | ENTRÉE : speakON® 4 points<br>AutoConnect                                        |
| <b>Poids (net)</b>                        | 29 kg / 64 lb                                                                    |
| <b>Ébénisterie</b>                        | Multiplis hêtre et bouleau balte de qualité supérieure                           |
| <b>Face avant</b>                         | Grille en acier avec revêtement anti-corrosion<br>Tissu 3D acoustiquement neutre |
| <b>Finition</b>                           | Gris-marron foncé Pantone 426C à grain fin                                       |
| <b>IP</b>                                 | 55                                                                               |

1- Niveau crête à 1 m dans des conditions de demi-espace avec bruit rose de facteur de crête de 4 (preset indiqué entre crochets).

|                                                               |                  |                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON</b>   |                  | <b>Session 2026</b> |
| <b>PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3</b> | <b>26MVPTESS</b> | <b>Page : 49/61</b> |

*Extraits du décret no 2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés paru au journal officiel de la République Française le 9 août 2017.*

**Public:** exploitants, producteurs, diffuseurs et responsables légaux de lieux accueillant des activités impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés.

**Objet:** règles visant à protéger l'audition du public exposé à des sons amplifiés à des niveaux sonores élevés dans les lieux ouverts au public ou recevant du public, clos ou ouverts, ainsi que la santé des riverains de ces lieux.

**Entrée en vigueur:** les dispositions du décret s'appliquent aux lieux nouveaux mentionnés au I de l'article R. 1336-1 dès la parution de l'arrêté prévu aux articles R. 1336-1 du code de la santé publique et R. 571-26 du code de l'environnement et, pour ceux existants, un an à compter de la publication du même arrêté et au plus tard le 1er octobre 2018.

**Notice:** le décret détermine les règles visant à protéger l'audition du public exposé à des sons amplifiés à des niveaux sonores élevés dans les lieux ouverts au public ou recevant du public, clos ou ouverts, ainsi que la santé des riverains de ces lieux. Les dispositions s'appliquent aux lieux diffusant des sons amplifiés à l'intérieur d'un local mais également en plein air, tels que les festivals. Le texte définit notamment les niveaux sonores à respecter au sein de ces lieux, ainsi que leurs modalités d'enregistrement et d'affichage. Il détermine les mesures de prévention des risques auditifs tels que l'information du public, la mise à disposition de protections auditives individuelles et la mise en place de dispositions permettant le repos auditif. Enfin, ce texte regroupe les dispositions relatives à la prévention des risques liés au bruit au sein d'un seul et même chapitre du code de la santé publique.

[...]

Section 1

**«Dispositions applicables aux activités impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés**

*« Art. R. 1336-1. – I. – Les dispositions du présent chapitre s'appliquent aux lieux ouverts au public ou recevant du public, clos ou ouverts, accueillant des activités impliquant la diffusion de sons amplifiés dont le niveau sonore est supérieur à la règle d'égale énergie fondée sur la valeur de 80 décibels pondérés A équivalents sur 8 heures.*

*«II. – L'exploitant du lieu, le producteur, le diffuseur qui dans le cadre d'un contrat a reçu la responsabilité de la sécurité du public, ou le responsable légal du lieu de l'activité qui s'y déroule, est tenu de respecter les prescriptions suivantes:*

*«1° Ne dépasser, à aucun moment et en aucun endroit accessible au public, les niveaux de pression acoustique continus équivalents 102 décibels pondérés A sur 15 minutes et 118 décibels pondérés C sur 15 minutes. «Lorsque ces activités impliquant la diffusion de sons amplifiés sont spécifiquement destinées aux enfants jusqu'à l'âge de six ans révolus, ces niveaux de pression acoustique ne doivent pas dépasser 94 décibels pondérés A sur 15 minutes et 104 décibels pondérés C sur 15 minutes;*

|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 50/61 |

## DT30 – Amplificateur LA4X L-Acoustics

# LA4X CONTRÔLEUR AMPLIFIÉ



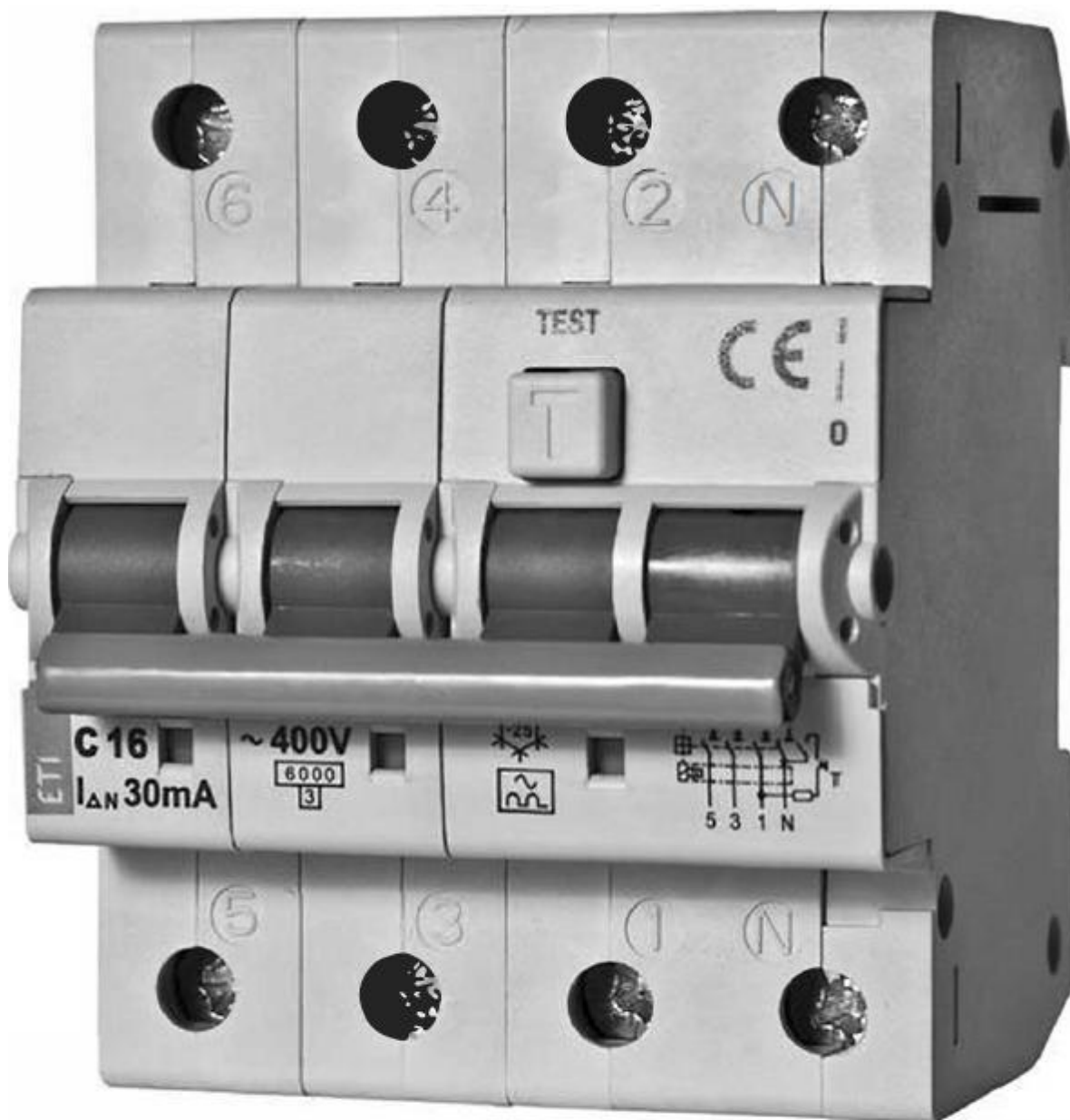
- 10 Entrée d'alimentation 20 A PowerCON
- 11 Grille du ventilateur
- 12 Connecteur de sortie SpeakON
- 13 Connecteur d'entrée XLR analogique ou AES/EBU
- 14 Connecteur de liaison XLR analogique ou AES/EBU
- 15 Connecteur Ethernet EtherCON 1 Gbit

### SPÉCIFICATIONS

|                                                             |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Température                                                 | Température ambiante de 0 °C à +50 °C                                                     |
| Classe d'amplification                                      | Classe D                                                                                  |
| Puissance de sortie EIA<br>(1 % de THD, 1 kHz, tous canaux) | 4 x 1000 W RMS (sous 8 Ω)<br>4 x 1000 W RMS (sous 4 Ω)                                    |
| Modèle d'alimentation                                       | Alimentation à découpage (SMPS) universelle avec correction du facteur de puissance (PFC) |
| Facteur de puissance                                        | > 0,9 (4 Ω pleine puissance)                                                              |
| Valeurs de l'alimentation secteur                           | 100 V - 240 V ~ ±10 %, 50-60 Hz                                                           |
| Exigences de courant nominal                                | 20 A pour 100-120 V, 10 A pour 200-240 V                                                  |

|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 51/61 |

# DT31 – Disjoncteur



5 3 1 N

## DT 32 – Gamme objectif digisuper Canon



## DT 33 – Caractéristiques Canon UHD-Digisuper 86 4kPremium

|                             |                                                  |                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| BUILT-IN EXTENDER           | 1.0x                                             | 2.0x                                               |
| FOCAL LENGTH                | 9.3-800mm                                        | 18.6-1600mm                                        |
| ZOOM RATIO                  | 86x                                              |                                                    |
| MAXIMUM RELATIVE APERTURE   | 1:1.7 at 9.3-340mm<br>1:4.0 at 800mm             | 1:3.4 at 18.6-680mm<br>1:8.0 at 1600mm             |
| ANGULAR FIELD OF VIEW       | 54.6° x 32.4° at 9.3mm<br>0.69° x 0.39° at 800mm | 28.9° x 16.5° at 18.6mm<br>0.34° x 0.19° at 1600mm |
| M.O.D.                      | 3.0m                                             |                                                    |
| OBJECT DIMENSIONS AT M.O.D. | 271.9 x 152.9cm at 9.3mm<br>3.3 x 1.9cm at 800mm | 136.0 x 76.5cm at 18.6mm<br>1.7 x 1.0cm at 1600mm  |
| APPROX. SIZE (W x H x L)    | 9.9 x 10 x 25in<br>(250.6 x 255.5 x 637.4mm)     |                                                    |
| APPROX. MASS                | 59.5 lbs<br>(27.0kg)                             |                                                    |

## DT 34 – Données photométriques joker<sup>2</sup> 400 HMI



Consommation électrique : 1.9 Amps @ 230V  
Lampe : 400 Watt MSR/SE à décharge, single ended, 5600 Kelvin, durée de vie de 700 heures maxi

### Information

Le Joker<sup>2</sup> 400 offre un rendement de 25 % supérieur à la version précédente : Joker-bug 400.

Le Joker<sup>2</sup> 400 est très semblable à un 575 avec 30% de consommation électrique en moins, ainsi qu'une réduction de poids et de taille.

Configuration PAR et Bug-Lite

Comme tous les appareils Joker<sup>2</sup>, le 400W peut être utilisé nu sans réflecteur, idéale pour les applications en boîte à lumière : la lumière est répartie de façon uniforme sur la toile frontale, sans point chaud. Avec le beamer PAR et le set de 4 lentilles (Wide, Super Wide, Medium et Fresnel), l'appareil devient un PAR directionnel, offrant des formes de faisceau variées.

Ballast High Speed

Le ballast 400W de Powergems est préparé pour fonctionner en High Speed. La fréquence de 300 Hz ou 1000 Hz peut être choisie.

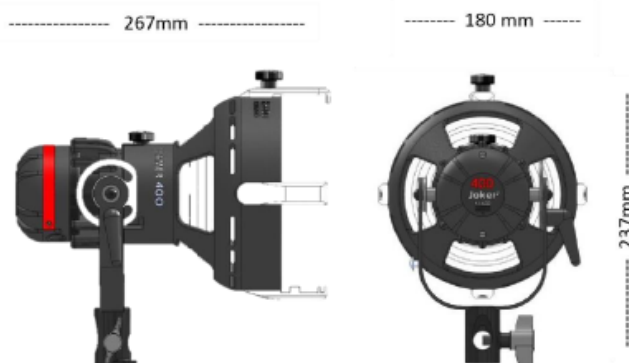
### K5600 Electronic Ballast 400w Joker<sup>2</sup>

Dans la boîte : 1x K5600 Electronic Ballast 400w Joker<sup>2</sup>

Il offre également des capacités de gradation de 0 % à 100 %.

## Joker<sup>2</sup> 400W

### SPECIFICATIONS / Dimension / poids



**Kit Joker<sup>2</sup> 400w includes** : Joker<sup>2</sup> + Beamer & Lampe (5600K or 3200K), Ballast 400W Electronic Hi Speed & Wi-Fi, volet, Jeu de lentilles, 7,50m Extension, Valise.

### Tête

**Joker<sup>2</sup> 400W Poids / Taille** : 2.00 Kg – 26,7 x 18 x 23,7 cm

**TYPE LAMPE** : GZZ 9,5-400W UV Block single ended (5600K or 3200K)

**ANGLE** : 4 – 60°

### BALLAST

**BALLAST Poids / Taille (H X W X L)** : 4Kg - 27 x 21 x 7.5cm

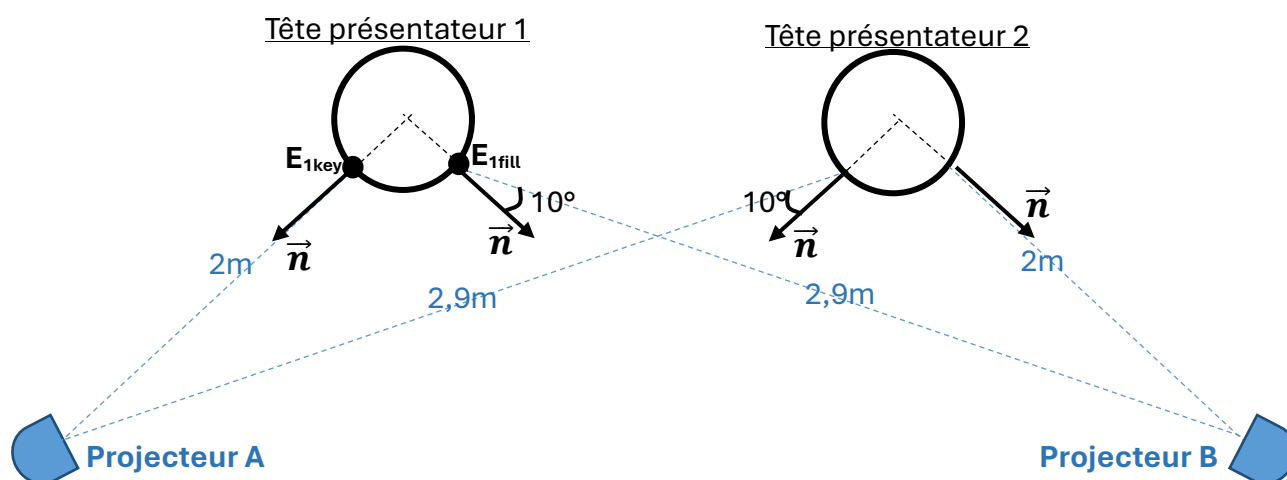
**CONSUMMATION ELECTRIQUE** : 1,9A @ 230V – 4A @ 110V autoselect

**DIMMER CONTROL, HI SPEED & WIFI**

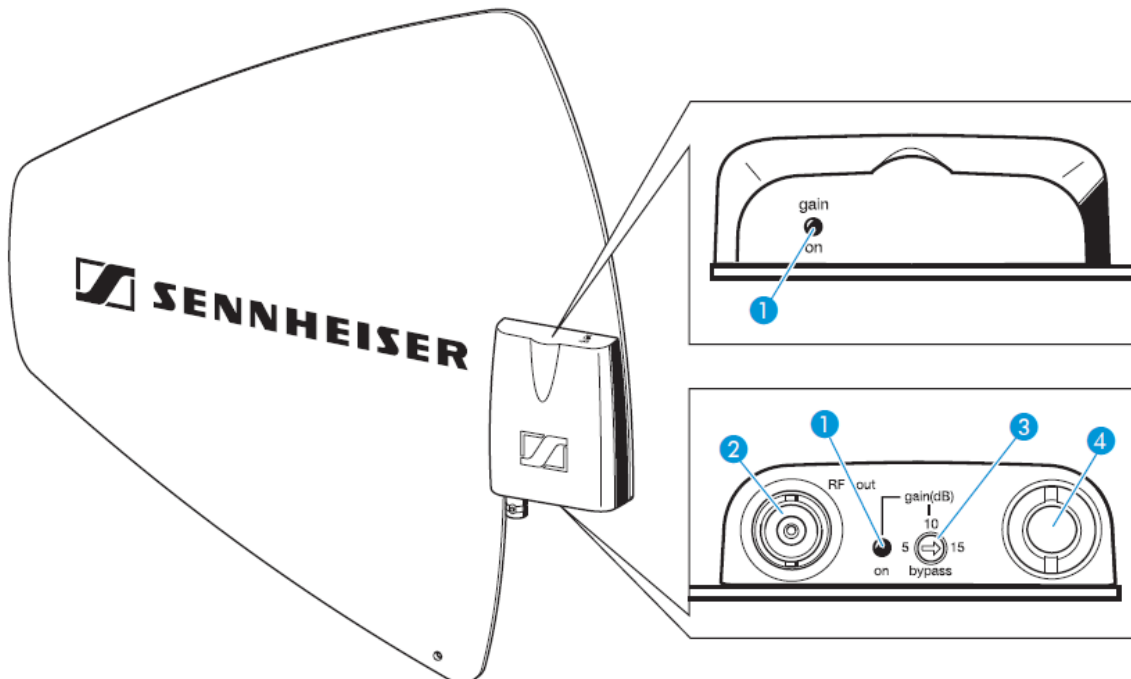
| À une distance de 3 m : |       |                      |              |       |
|-------------------------|-------|----------------------|--------------|-------|
| LENTILLES               | LUX   | DIAPH 100 ASA 25 I/S | RADIUS       | ANGLE |
| SANS LENTILLE           | 95000 | 22 ½                 | 10           | 4°    |
| MÉDIUM                  | 14200 | 8 ¾                  | 1,4m x 45 cm |       |
| WIDE                    | 5000  | 5.6 ¼                | 2,6 x 60 cm  |       |
| SUPER WIDE              | 2400  | 4 ¼                  | 1,4m         | 50°   |
| FRESNEL SABLÉE          | 2500  | 4 ¼                  | 80cm         | 30°   |

|                                                        |          |              |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|
| BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION MÉTIERS DU SON   |          | Session 2026 |
| PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3 | 26MVPTSS | Page : 54/61 |

# DT 35 – Plan implantation éclairage du poste commentateur



## DT 36 – Antenne AD 3700 (1/2)



- ① LED operation indicator
- ② BNC socket, RF output (RF out)
- ③ Amplification selector
- ④ Mounting thread (3/8" or 5/8")

### SPECIFICATIONS

|                              |                                                                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequency range              | 470 – 866 MHz                                                                              |
| Apex angle (-3 dB)           | approx. 100°                                                                               |
| Front-to-back ratio          | ≥ 14 dB                                                                                    |
| Gain                         | approx. 3 dB                                                                               |
| Amplification (booster) typ. | bypass (-3 dB), 5 dB, 10 dB, 15 dB adjustable, without DC feed: -6 dB                      |
| Impedance                    | 50 Ω                                                                                       |
| OIP3                         | ≥ 32 dBm                                                                                   |
| RF connection                | BCN socket                                                                                 |
| Power supply                 | 9 – 15 V $\overline{\text{---}}$ / 160 – 100 mA, DC feed via antenna cable (RF OUT socket) |
| Mounting connection          | 3/8" or 5/8" thread                                                                        |
| Dimensions                   | 329 x 322 x 23 mm                                                                          |
| Weight incl. booster         | 625 g                                                                                      |

### LED operation indication

| LED 1 color | Selector 3 position | Amplification |
|-------------|---------------------|---------------|
| red         | ⬇                   | bypass/ -3 dB |
| green       | ⬅                   | +5 dB         |
| blue        | ⬆                   | +10 dB        |
| white       | ➡                   | +15 dB        |

### Suitable cable types and corresponding amplification settings

Depending on the cable length, you have to adjust the amplification using the selector 3.

Amplification setting for RG 58 cable / GZL 1019

b 5 dB / 10 dB / 15 dB

Amplification setting for RG 213 cable / GZL 5000

b 5 dB / 10 dB / 15 dB

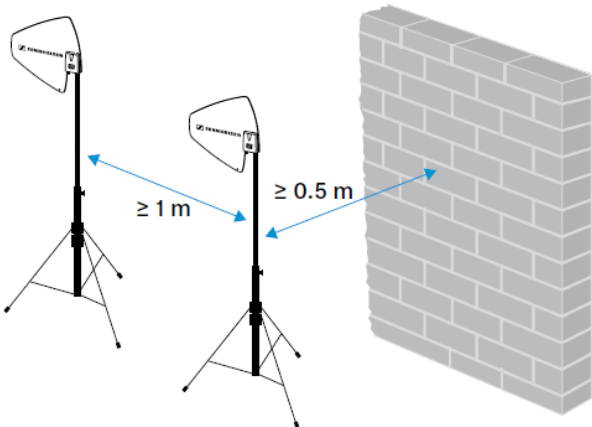
Amplification setting for very low-attenuation 1/2" cable

b 5 dB / 10 dB / 15 dB

|   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | m      |
| 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | 360 ft |

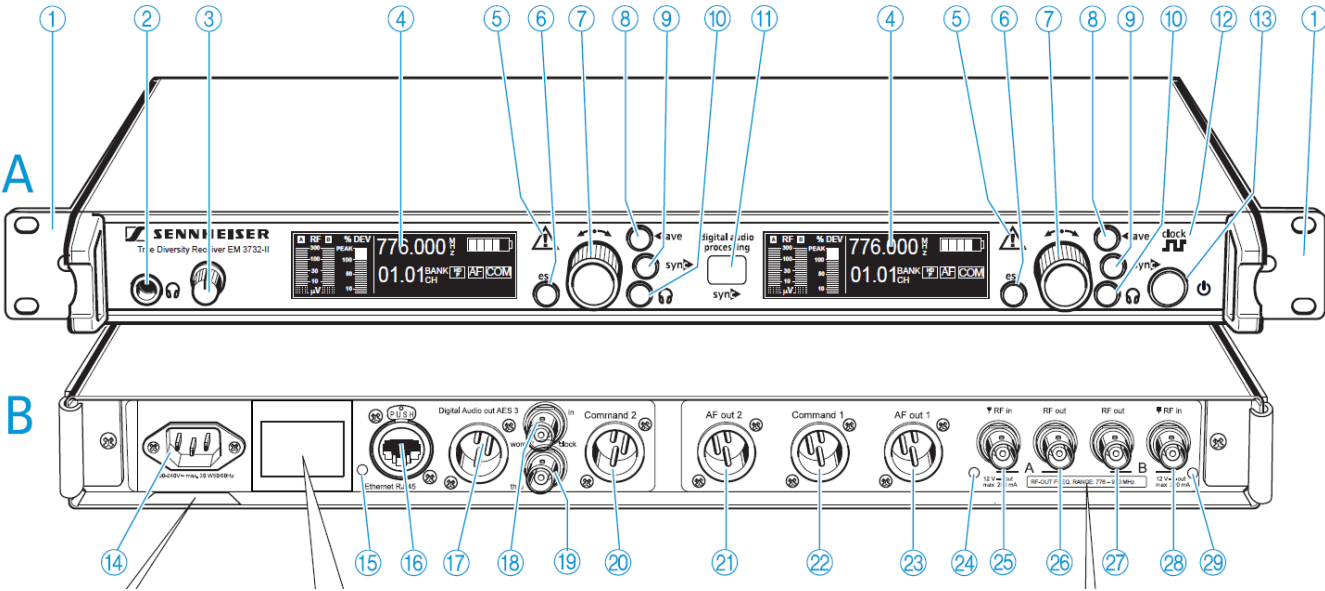
Cable length (m/ft)

DT 37 – Antenne AD 3700 (2/2)

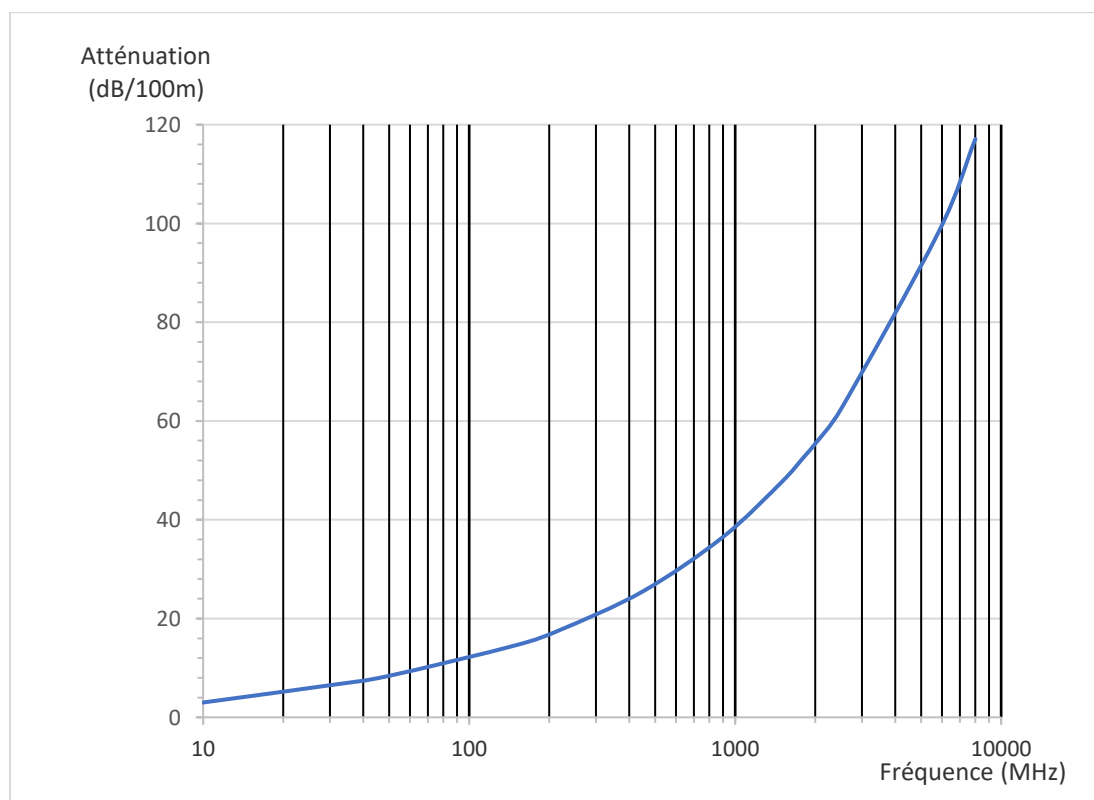


DT 38 – Récepteur AD 3732

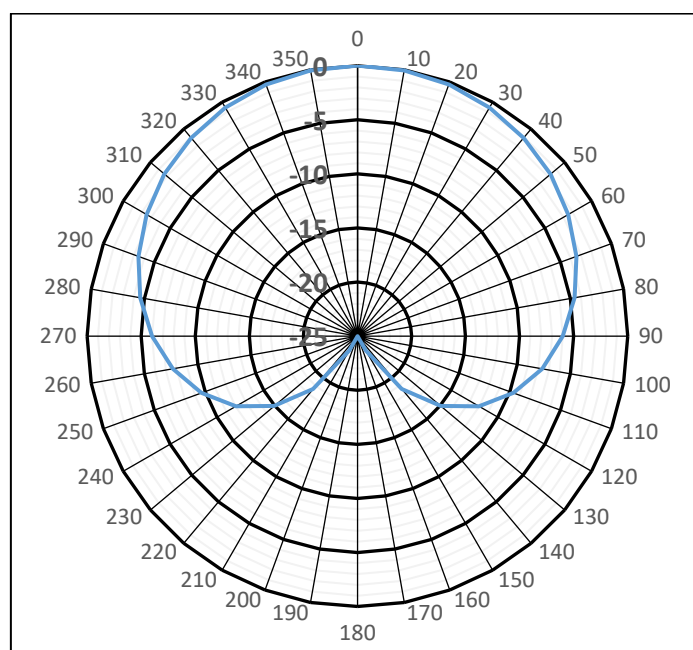
Vue d'ensemble des récepteurs EM 3731-II/EM 3732-II/EM 3732 COM-II



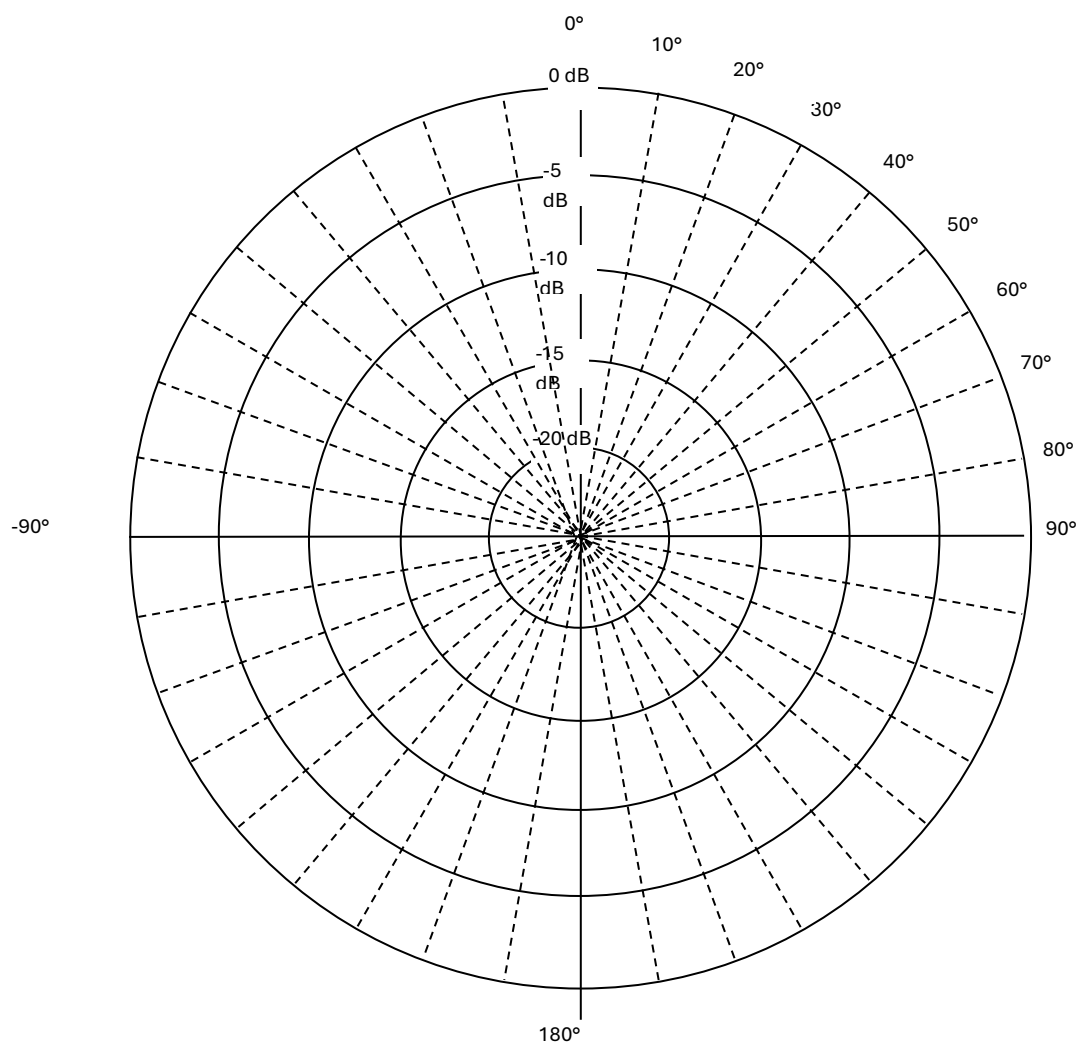
### DT 39 - Courbe d'atténuation en fonction de la fréquence pour un câble RG58



### DT 40 – Diagramme de directivité microphone MKE 40

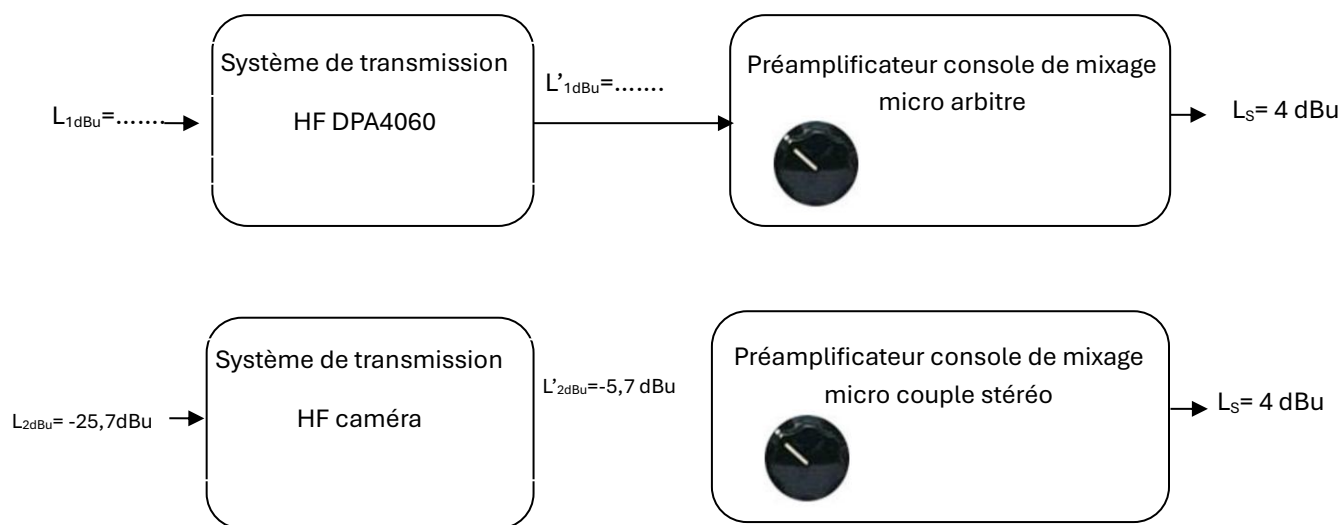


**Diagramme de directivité de l'antenne réceptrice**

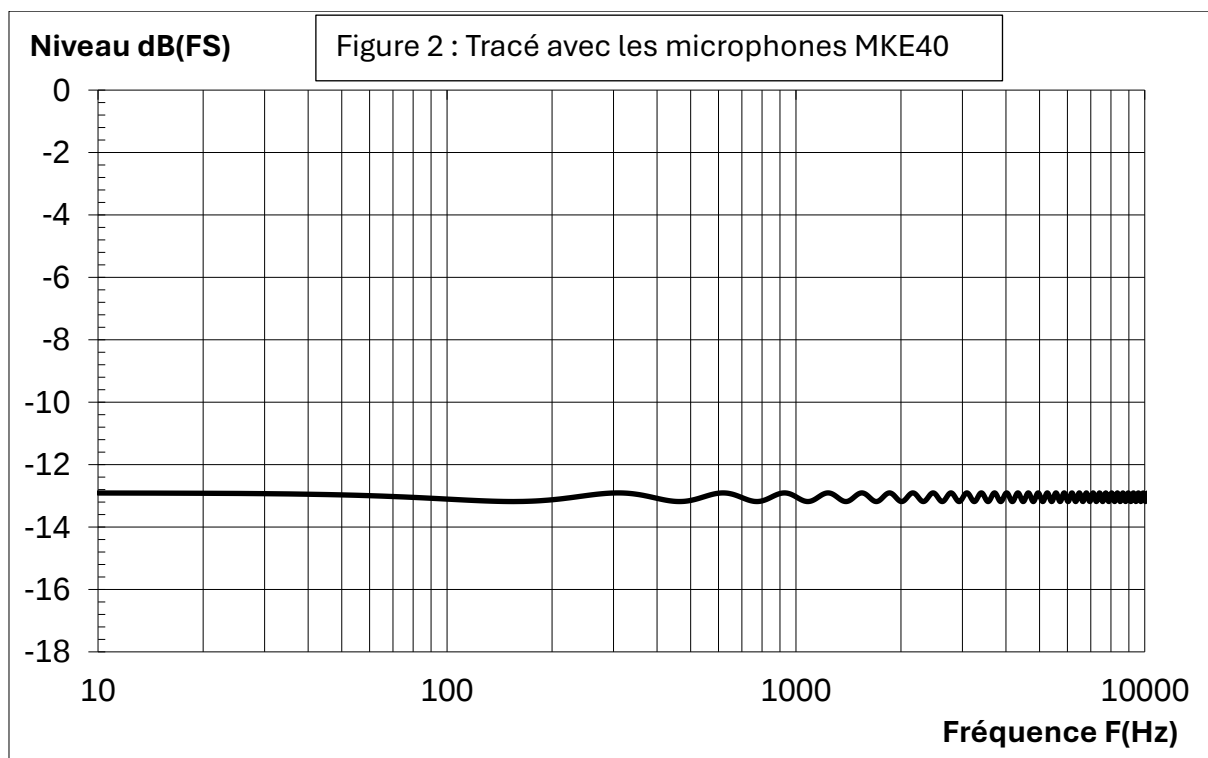
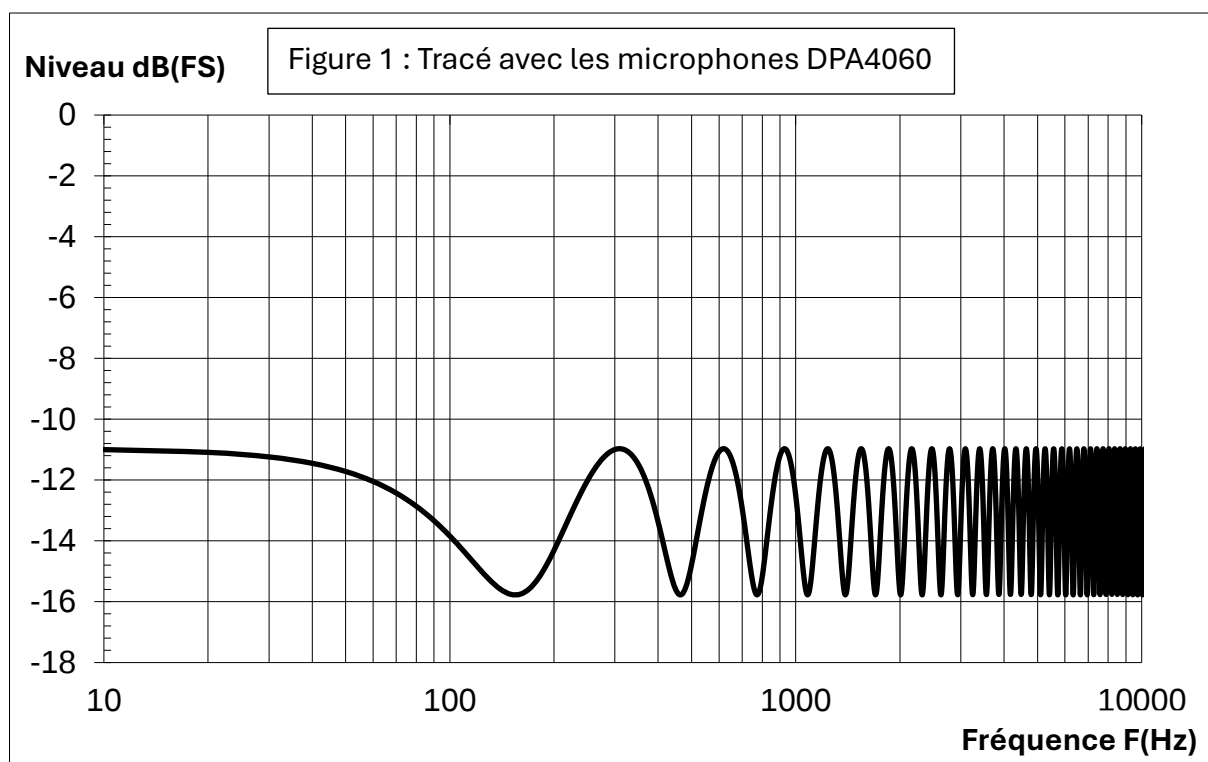




## DR2







(en majuscules)

[illegible]

(en majuscules)

[illegible][illegible]

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

