

**BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL
OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET
EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS**

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

SESSION 2023

—————
Durée : 6 heures

Coefficient : 4
—————

Matériel autorisé :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » 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 18) à DT 23 (page 40).

Documents réponse à rendre avec la copie :

DR 1 page 41

DR 2 page 42

DR 3 page 42

DR 4 page 43

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet se compose de 43 pages, numérotées de 1/43 à 43/43.

BTS métiers de l'audiovisuel Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		Session 2023
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTÉSE	Page : 1/43

SOMMAIRE

Documents techniques DT :

DT 1	Synoptique Captation Série.....	page 18
DT 2	Extrait des spécifications caméra ARRI ALEXA Mini.....	pages 19 et 20
DT 3	Extrait des débits de données cible des CODEC Apple ProRes.....	page 21
DT 4	Spécifications carte média CFast 2.0 ARRI 256 GB.....	page 22
DT 5	Extrait des spécifications émetteur HF Audio Wisycom MTP40S.....	page 22
DT 6	Extrait des spécifications Microphone Sennheiser MKH 416.....	page 23
DT 7	Extrait des spécifications Tx/Rx Teradek Bolt 3000XT.....	page 24
DT 8	Extrait des spécifications serveur Stardom DR8-TB3-B.....	page 25
DT 9	Extrait des spécifications Lecteur Blackjet UX-1.....	page 26
DT 10	Extrait des spécifications station de travail HP Z840.....	pages 27 et 28
DT 11	Extrait des systèmes PC qualifiés pour Avid Media Composer 2021.....	page 29
DT 12	Extrait des spécifications serveur vidéo Aja KiPro Rack.....	page 30
DT 13	Principe d'interconnexion des caméras Régie.....	page 31
DT 14	Extrait des spécifications Switch Netgear GS108PP.....	page 31
DT 15	Extrait des spécifications caméra Sony BRC-H800.....	page 32
DT 16	Extrait du catalogue des mini-convertisseurs Aja.....	page 33
DT 17	Extrait des spécifications serveur Aja Bridge Live.....	pages 34 et 35
DT 18	Extrait des spécifications de la caméra Arri Alexa LP.....	page 36
DT 19	Objectifs Zeiss Supreme Prime.....	page 36
DT 20	Enceinte Fohhn Arc AT-05.....	page 37
DT 21	Diagramme de directivité de l'enceinte Fohhn Arc AT-05.....	page 38
DT 22	Amplificateur de puissance M30D.....	page 39
DT 23	Spécifications Tx/Rx Teradek Bolt 3000XT (complément du DT 7).....	page 40

Documents à rendre avec la copie :

DR 1.....	page 41
DR 2.....	page 42
DR 3.....	page 42
DR 4.....	page 43

PRÉSENTATION DU THÈME D'ÉTUDE

Une société de production cinématographique réalise une série de 10 épisodes de 26 minutes tournés dans le sud de la France. Cette série traite de l'univers « opaque » des producteurs de cinéma et des circuits de distribution des films présents sur le territoire national.

Préalablement au tournage de la série, l'ensemble des équipements nécessaires à la prise de vues (caméras, objectifs, éclairage, machinerie...etc.) est vérifié et testé. Ces tests et paramétrages sont réalisés chez le loueur par les 1^{ers} et 2^{ème} assistants.

En complément du tournage de la série, une chaîne de télévision locale réalise une émission de type magazine ayant pour invités des professionnels de la série ainsi que des journalistes spécialistes des séries.

Au sein de ce magazine, il sera diffusé un *making-off* produit par la chaîne locale et montrant les coulisses du tournage ainsi que les phases de préparation. Des interviews des techniciens seront effectuées afin d'accompagner les séquences de vie captées tout au long de la production de la série.

Le plateau comportera 4 caméras. Le magazine accueillera le réalisateur et le producteur exécutif de la série qui seront interviewés par un journaliste (présentateur). Le ton de l'émission se verra divertissant tout en apportant une approche de décryptage du milieu concerné.

Le thème de l'émission abordera à la fois l'aspect artistique ainsi que l'aspect économique de cette série à succès qui entame la saison 3.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 3/43

1. CAPTATION DE LA SÉRIE

On s'intéresse aux réglages des équipements relatifs aux tournages de la série. Le document technique **DT 1** présente le synoptique d'interconnexion de ces équipements, la plupart des questions y font donc implicitement référence.

1.1. Réglages caméra ARRI ALEXA Mini.

La série est produite et post-produite en UHD pour une exploitation commerciale française. Deux caméras identiques sont mobilisées pour accélérer la production en tournant chaque scène simultanément en champ-contrechamp. Le choix de la production s'est porté sur le modèle de caméra vidéo ARRI ALEXA Mini avec les réglages vidéo suivants (identiques pour les deux caméras) :

- Format d'enregistrement : Apple ProRes 4444 XQ ;
- Définition d'enregistrement : 4K UHD ;
- Fréquence image : 25p ;
- Zone d'image utile : 4K UHD.

Problématique : on souhaite vérifier que les réglages de la caméra ARRI ALEXA Mini sont conformes aux contraintes de production évoquées ci-dessus, et qu'elle pourra bien enregistrer les rushes sur sa carte CFast 2.0, toujours selon ces contraintes.

Les questions font référence aux documents techniques **DT 2**, **DT 3** et **DT 4**.

- 1.1.1. Relever** le type de capteur et **détailler** les avantages de cette technologie.
- 1.1.2. Relever** dans la documentation du constructeur le nombre de photosites du capteur et la taille du capteur dans la configuration évoquée ci-dessus.
- 1.1.3. Comparer** au format d'enregistrement en UHD.
- 1.1.4. En déduire** l'étape nécessaire dans les DSP de la caméra pour obtenir une image UHD.
- 1.1.5. Relever** le débit du flux vidéo compressé relatif au codec retenu.
- 1.1.6. Justifier** si la carte CFast 2.0 peut ou non supporter ce débit.
- 1.1.7. Conclure** quant à la conformité des réglages de la caméra et sa capacité à enregistrer les rushes sur la carte CFast 2.0 conformément aux contraintes de production.

1.2. Captation audio.

Un microphone Sennheiser MKH-416 connecté à l'émetteur audio HF Wisycom MTP40S sert à capter la voix des acteurs.

Problématique : on souhaite valider le choix de ces équipements audio.

Les questions font référence aux documents techniques **DT 5** et **DT 6**.

- 1.2.1. **Relever** dans la documentation du constructeur la technologie du microphone et **expliquer** succinctement son principe.
- 1.2.2. **Justifier** si ce microphone doit ou non être alimenté, et si c'est le cas, **indiquer** comment il pourrait l'être.
- 1.2.3. **Indiquer** le type de diagramme polaire de ce microphone et **justifier** ce choix pour l'utilisation envisagée.
- 1.2.4. **Expliquer** à l'aide du diagramme polaire de ce microphone la conséquence sur la restitution sonore, si la source sonore à un angle d'incidence de 30°.
- 1.2.5. **Conclure** sur la validité du choix de ces équipements audio.

1.3. Liaisons Vidéo HF.

Lors de la captation des épisodes de la série, une liaison HF est utilisée pour transmettre le flux vidéo nécessaire au monitoring pour les différents techniciens du tournage (réalisateur, chef opérateur son, etc.). Les équipements Teradek Bolt 3000XT (un émetteur et des récepteurs) sont déployés sur le tournage.

Problématique : on souhaite s'assurer du fonctionnement des liaisons HF Vidéo pour le monitoring.

Les questions font référence au document technique **DT 7**.

- 1.3.1. **Expliquer** les 2 termes « *Unicast et Multicast* » pour ces liaisons HF.
- 1.3.2. **Déterminer** la meilleure définition que peuvent supporter ces liaisons HF dans le contexte d'utilisation évoqué au paragraphe **1.1**.
- 1.3.3. **Préciser** si un flux audio issu de la caméra peut être transmis par l'émetteur HF. **Justifier** votre réponse et **préciser** l'intérêt dans cette configuration.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 5/43

1.4. Sauvegarde quotidienne des rushes.

Le technicien DIT Data (Digital Imaging Technician) est en charge de la sauvegarde des rushes vidéo et audio sur un serveur de stockage Stardom DR8-TB3-B. Le serveur est configuré en RAID6 et comporte 8 disques HDD 3.5" d'une capacité de 6 To chacun. On rappelle que le document technique **DT 1** présente le synoptique d'interconnexion des équipements. La station est composée entre autre de :

- Un ordinateur MacBook Pro avec ports Thunderbolt 3 ;
- Une interface Blackmagic Design UltraStudio 4K Mini ;
- Un serveur de stockage Stardom DR8-TB3-B ;
- Un lecteur de cartes média Blackjet UX-1 ;
- ...

Problématique : on veut vérifier que la station DIT Data est adaptée aux contraintes de la production en termes de fonctionnalités, de capacité de stockage et de protection de données.

Les questions font référence aux documents techniques **DT 8** et **DT 9**.

- 1.4.1. Justifier** la compatibilité du lecteur de cartes média Blackjet UX-1 avec la station DIT Data dans notre contexte d'utilisation.
- 1.4.2. Relever** les différentes configurations RAID possibles sur le serveur Stardom DR8-TB3-B
- 1.4.3. Décrire** les principales particularités, avantages et inconvénients de la configuration RAID6 disponible sur ce serveur.
- 1.4.4. Déterminer** si, en RAID6, le serveur pourra contenir 40 h de rushes produits dans les conditions évoquées au paragraphe **1.1.** (on ne tiendra pas compte de l'audio).

2. POST-PRODUCTION DU MAKING-OFF DE LA SÉRIE

On s'intéresse aux équipements relatifs au montage du *making-off*.

2.1. Station de montage.

Le montage est effectué avec le logiciel Avid Media Composer 2021.6 sur une station de travail HP Z840. On envisage initialement pour des raisons économiques d'équiper la carte mère de l'unité centrale d'un processeur (CPU) Intel® Xeon® E5-2620 série v3, d'une carte graphique Nvidia P2000 et de 32Go de RAM DDR4.

Problématique : on cherche à s'assurer de la compatibilité de la station de montage avec les besoins de la post-production.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 6/43

Les questions font référence aux documents techniques **DT 10** et **DT 11**.

- 2.1.1. **Relever** le nombre de cœur(s) du processeur envisagé.
En quoi un nombre de cœurs élevé augmente-t-il les performances ?
 - 2.1.2. **Justifier** si la configuration CPU convient ou non, et au besoin, **déterminer** la référence CPU minimale compatible avec notre application.
 - 2.1.3. **Justifier** si la configuration GPU convient ou non, et au besoin, **déterminer** une référence GPU compatible avec notre application.
- 2.2. **Export du *making-of* de la série.**

Le *making-off* a été tourné avec un boîtier DSLR Sony ILME-FX3 dans le format XAVC S 4K/50P - 150Mbps/s. Il est monté dans Avid Media Composer dans le même format. Il doit être diffusé pendant l'émission à partir d'un serveur vidéo Aja KiPro Rack depuis la régie.

Problématique : on souhaite s'assurer que l'export produit par la station de montage est compatible avec le serveur vidéo de la régie.

Les questions font référence au document technique **DT 12**.

- 2.2.1. **Justifier** si le format du *making-of* est directement compatible avec le serveur vidéo Aja KiPro Rack. **Proposer** le cas échéant un format d'export adéquat.
- 2.2.2. **Préciser** si le rendu dynamique de l'image (capacité à rendre compte fidèlement des mouvements) peut être préservé ou s'il est condamné à une dégradation. **Justifier** votre réponse.

Un second serveur vidéo Aja KiPro Rack sert à l'enregistrement de l'émission.

- 2.2.3. **Expliciter** la fonction « *Rollover recording* » du serveur et son intérêt.
- 2.2.4. **Expliciter** la fonction « *Cross-conversion* » du serveur et l'intérêt d'un mode d'implantation en « *Hardware 10-bit* ».

3. RÉGIE DE PRODUCTION DE L'ÉMISSION TYPE MAGAZINE

On s'intéresse aux équipements relatifs à la régie vidéo mobilisée par la chaîne de télévision locale pour produire l'émission de type magazine.

3.1. Configurations des caméras Sony BRC-H800.

La régie est équipée de 4 caméras PTZF robotisées Sony BRC-H800. Une télécommande Sony RM-IP500 centralise le pilotage de ces 4 caméras via un switch Netgear GS108PP. Le document technique **DT 13** présente le principe d'interconnexion de ces équipements.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 7/43

Problématique : on cherche une configuration fonctionnelle des caméras en adéquation avec les autres équipements de la régie.

Les questions font référence aux documents techniques **DT 13**, **DT 14** et **DT 15**.

3.1.1. Lister les possibilités d'alimentation électrique des caméras.

On souhaite utiliser le switch Netgear GS108PP pour alimenter toutes les caméras.

3.1.2. Préciser si ce mode d'alimentation est ici envisageable. **Justifier**.

La télécommande Sony RM-IP500 est utilisée avec ses réglages par défaut :

```
<LAN>
-> IP: 192. 168. 0. 10
   SM: 255. 255. 255. 0
   GW: 0. 0. 0. 0
   APPLY : NOT EXEC

MAC: 00-1D-BA-12-AB-FC
```

Les caméras sont réglées avec les paramètres suivants :

Name	MAC address	IP address	Subnet mask	Gateway address
CAM1	00-1D-BA-17-48-F1	192.168.0.1	255.255.255.0	192.168.0.254
CAM2	00-1D-BA-2C-A8-08	192.168.0.2	255.255.255.0	192.168.0.254
CAM3	00-1D-BA-1A-04-EC	192.168.0.3	255.255.255.0	192.168.0.254
CAM4	00-1D-BA-14-41-5B	192.168.0.4	255.255.255.0	192.168.0.254

3.1.3. Préciser la signification « PTZF » de ces caméras. Que permet la configuration réseau des équipements ?

3.1.4. Justifier si la configuration réseau en l'état est fonctionnelle.

3.1.5. Relever l'adresse de passerelle paramétrée et **définir** l'intérêt en général, et dans ce cas particulier, d'avoir renseigné ce champ.

3.1.6. En supposant qu'aucun besoin de communication au-delà du réseau local ne soit requis, **déterminer** la valeur de masque de sous-réseau la plus restrictive assurant néanmoins le fonctionnement courant de l'installation.

3.2. Diffusion en streaming.

Pour élargir son audience, la chaîne est équipée d'une solution de diffusion en streaming Aja Bridge Live. Le signal PGM en sortie du mélangeur est envoyé en HD-SDI à cet équipement après rajout de l'audio pour une diffusion en direct sur Internet du magazine.

Problématique : on cherche à assurer la diffusion en streaming du magazine depuis le site de la chaîne locale.

Les questions font référence aux documents techniques **DT 16** et **DT 17**.

- 3.2.1. Proposer** la référence d'un mini-convertisseur Aja permettant le nécessaire assemblage des signaux audio AES/EBU stéréo et vidéo HD-SDI de l'émission en privilégiant la solution la moins onéreuse conformément aux performances affichées.
- 3.2.2. Préciser** ce que signifie le standard « 12G-SDI/3G-SDI I/O » de l'Aja Bridge Live. **Justifier** l'expression « 12G ».
- 3.2.3.** La documentation du serveur Aja Bridge Live évoque la présence d'interfaces « 2x 10GigE ». Que signifie cette mention ?
- 3.2.4.** Le serveur Aja Bridge Live est équipé d'une interface « IPMI ». **Préciser** le rôle de cette interface.

On s'intéresse pour la suite aux problématiques d'encodage pour le streaming. On trouvera dans le tableau ci-dessous l'éventail des réglages possibles du serveur Aja Bridge Live.

Transport Streams	Protocols	Codecs
MPEG-TS	RTP/UDP	H.262
RTMP/S* (output only)	UDP	H.264
NDI	SRT	H.265
MPEG-TSPCRonly	HLS	JPEG 2000** NDI

*RTMP/Sworks only with H.264.

**The JPEG2000 I/O is available through an optional license that can be purchased and downloaded for installation.

- 3.2.5. Détailler** les principales caractéristiques et situations d'emploi du flux de transport MPEG-TS.

On utilisera pour la diffusion sur internet le flux de transport RTMP, associé au protocole RTP/UDP. À des fins de test, les réglages seront les suivants :

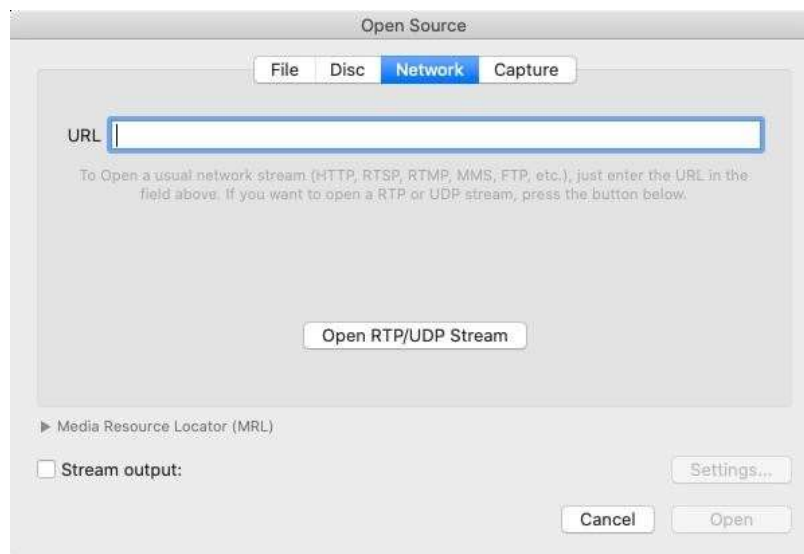
- *IP address* : 127.0.0.1 ;
- *Port* : 5050 ;
- *Ethernet card* : Loopback (lo).

- 3.2.6. Préciser** ce que désigne l'adresse IP particulière « 127.0.0.1 » associée à l'interface « Loopback (lo) ». D'une manière générale, à quoi est associé un numéro de port ?

Le réglage final du serveur sera le suivant :

- *IP address* : 192.168.10.100 ;
- *Port* : 5050 ;
- *Ethernet card* : *Ethernet card 1 (eno1)*.

3.2.7. Pour vérifier la bonne diffusion du flux, **préciser** l'URL que devra saisir un opérateur dans les réglages de source d'un logiciel de lecture comme *VLC VideoLAN Player* (voir capture d'écran ci-dessous), à partir d'un ordinateur situé sur le même sous-réseau que le serveur Aja Bridge Live.



Le codec choisi sera le H.264 avec les paramètres suivants :

- *Coding* : CABAC ;
- *Bit rate (Mbits/s)* : 6 ;
- *Profile* : Main 4:2:0 – 8bits ;
- *GOP size* : 50 ;
- *B count* : 2.

3.2.8. Préciser la signification des réglages « *Coding* : CABAC » et « *B count* : 2 ».

3.2.9. Déterminer le taux de compression appliqué en tenant compte des paramètres précédents.

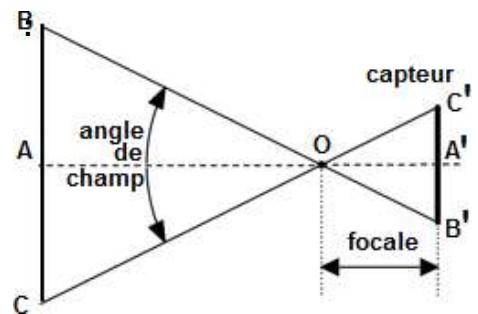
3.2.10. Conclure quant à la vraisemblance du réglage du débit vis-à-vis de la finalité de la diffusion.

PARTIE 2 – PHYSIQUE

FORMULAIRE PHYSIQUE

Optique géométrique

- Angle de champ $\alpha = 2 \times \tan^{-1} \left(\frac{B'C'}{2 \times f'} \right)$



Electricité

- Théorème de Boucherot : la puissance totale absorbée par un groupe de récepteurs est égale à la somme des puissances absorbées par chacun des récepteurs.

$$P_{\text{tot}} = \sum_n P_n = P_1 + P_2 + \dots + P_n.$$

- Résistance d'un câble en fonction de ses paramètres physiques : longueur l en m, section S en m^2 et conductivité σ (sigma) en $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$:

$$R = \frac{l}{\sigma \cdot S}$$

- Puissance absorbée par une résistance R traversée par un courant I :

$$P = R \cdot I^2$$

- L'amplification en tension d'un amplificateur dont la tension de sortie est U_s et la tension d'entrée U_e est définie par :

$$A_v = \frac{U_s}{U_e}$$

- Le gain en tension (dB) pour un amplificateur est :

$$G = 20 \log(A_v)$$

Acoustique

- Niveau sonore selon une direction d'angle θ par rapport à l'axe et à une distance r d'une source électroacoustique de sensibilité $s(1\text{m}, 1\text{W})$ recevant une puissance électrique P_e .

$A(\theta)$ est la diminution de niveau en DB liée à l'angle θ .

$$N(\theta, r, P_e) = s + 10 \log(P_e) - A(\theta) - 20 \log(r)$$

Antennes

- Niveau de puissance reçue par l'antenne réceptrice du document DT 23 :

$$L_{P_r}(\text{dBm}) = PIRE(\text{dBm}) + G_r(\text{dBi}) - 20 \log(f) - 20 \log(d) + 20 \log\left(\frac{c}{4\pi}\right)$$

où $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

1. COMPARATIF DE CAMÉRAS

Problématique : le technicien se demande quelles vont être les incidences en matière de prises de vues si on associe l'objectif choisi avec la caméra Arri Alexa Mini plutôt qu'avec la caméra Arri Alexa LF.

Le technicien image a l'habitude de tourner avec une caméra Arri Alexa LF qui offre un capteur de grande taille type plein format ou *full frame* (FF) mais pour la production de la série, il devra utiliser la caméra Arri Alexa Mini dont le capteur est plus petit. Les objectifs Supreme Prime de chez Zeiss sont adaptables sur les deux types de caméras.

Le plan souhaité par le réalisateur est un plan dans lequel l'acteur apparaît devant le portail d'une maison. La caméra est à 5,0 m du sujet et la largeur réelle du cadre est de 4,6 m. On peut supposer que l'image se forme dans le plan focal.

1.1. Tournage avec la caméra Alexa LF.

1.1.1. **Relever** dans le **DT 18** les dimensions horizontale et verticale ($H_1 \times V_1$) du capteur de la caméra Alexa LF.

1.1.2. On note f'_1 la focale de l'objectif associé à la caméra Alexa LF. Les objectifs Zeiss Supreme Prime sont des objectifs à focale fixe, les différentes valeurs existantes sont données dans la première colonne du **DT 19**. Après avoir calculé f'_1 , **choisir** l'objectif le plus adapté à la situation.

1.1.3. **Montrer** que l'angle de champ horizontal α_{H1} correspondant à ce plan vaut environ 49° .

1.2. Tournage avec la caméra Alexa Mini.

1.2.1. Sachant que l'on tourne en mode 4K UHD, **relever** dans la **DT 2** les dimensions de la zone active du capteur ($H_2 \times V_2$) de la caméra Alexa Mini.

1.2.2. **Indiquer** les dimensions des capteurs sur la **Figure 1** du document réponse **DR 1** à rendre avec la copie.

1.2.3. **Représenter** l'angle de champ α_{H1} obtenu avec le capteur de la caméra Alexa LF, puis l'angle de champ α_{H2} obtenu avec le capteur de la caméra Alexa Mini sur la **Figure 2** du document réponse **DR 1**.

1.2.4. **Ajouter** sur la **Figure 2** une nouvelle position du capteur de la caméra Alexa Mini lorsque $\alpha_{H2} = \alpha_{H1}$.

1.2.5. Lorsque $\alpha_{H2} = \alpha_{H1}$, on note f'_2 la focale de l'objectif associé à la caméra Alexa Mini. **Comparer** f'_2 à la focale f'_1 .

1.2.6. **Montrer** que lorsque $\alpha_{H2} = \alpha_{H1}$ la focale f'_2 vérifie la relation :

$$f'_2 = f'_1 \times \frac{H_2}{H_1} \quad \frac{H_2}{H_1} \text{ est appelé } \textit{coefficient de conversion de focale}$$

1.2.7. **Calculer** f'_2 et en **déduire** quel objectif Zeiss Supreme Prime le technicien doit fixer sur la caméra Alexa Mini pour conserver le même angle de champ que celui qu'il aurait avec la caméra Alexa LF.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 12/43

2. INSTALLATION D'UNE SONORISATION DE DIFFUSION PAR LIGNE 100 V

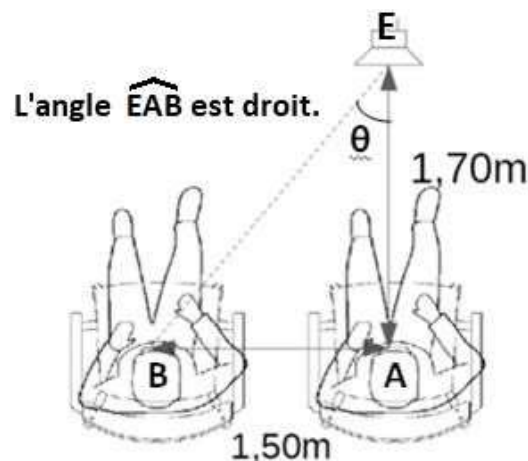
Pour diffuser le son du plateau aux spectateurs lors du magazine, la technicienne installe une « ligne 100 volts » dans les sièges du public. Le principe d'une ligne 100 V est de raccorder plusieurs enceintes spéciales dites « haute impédance » sur une unique paire de câbles (la ligne 100 V). Les 2 câbles sortant de l'amplificateur ont la particularité d'être de très grande longueur et aussi très faiblement résistifs. L'amplificateur de puissance utilisé est suffisamment puissant pour alimenter la totalité des enceintes.

Problématique : la technicienne dispose d'enceintes Fohhn Arc AT-05 qui seront disposées près des pieds des spectateurs en bas des sièges. Elle cherche à déterminer quel sera le niveau sonore perçu par les spectateurs assis.

Les questions font référence aux documents techniques DT 20 et DT 21.

2.1. Relever la sensibilité s de l'enceinte.

2.2. L'enceinte placée en E sur le schéma ci-dessous reçoit une puissance électrique de $P_e = 40 \text{ W}$. Calculer le niveau sonore $N(0^\circ ; 1,70 \text{ m} ; 40 \text{ W})$ N perçu par une personne se trouvant à la distance $d = 1,70 \text{ m}$ dans l'axe de l'enceinte (position A sur



le schéma ci-dessous).

2.3. La technicienne souhaite déterminer le niveau perçu en B, à une distance $x = 1,50 \text{ m}$ de A (position B donnée par le schéma ci-dessus).

2.3.1. Déterminer l'angle θ formé avec l'axe principal de l'enceinte située à $d = 1,70 \text{ m}$ et cette personne décalée latéralement de $x = 1,50 \text{ m}$.

2.3.2. Estimer alors la diminution de niveau $A(\theta)$ en dB lié à l'angle θ , selon le diagramme de directivité de l'enceinte. On prendra la courbe correspondant à la fréquence $f = 1 \text{ kHz}$.

2.3.3. Déterminer la distance r entre l'enceinte et cette personne placée en B.

2.3.4. Évaluer finalement le niveau sonore $N(\theta ; r ; 40 \text{ W})$ perçu par cette personne placée en B. Conclure.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTSE	Page : 13/43

3. AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Avant de disposer les enceintes sur la ligne, il est nécessaire d'étudier les caractéristiques de l'amplificateur de puissance qui devra les alimenter. Il doit recevoir en entrée le signal provenant de la console et il doit fournir en sortie un signal de puissance dont la tension efficace maximum est de 100 V.

Problématique : quelles sont les caractéristiques de cet amplificateur ? La technicienne doit établir le modèle équivalent à l'amplificateur de puissance pour vérifier si l'amplification du signal d'entrée est possible.

L'amplificateur de puissance 100 V utilisé est le M30D.

- 3.1. **Relever** dans le **DT 22** la puissance maximale P_{max} que cet amplificateur est capable de fournir en mode 100 V.
- 3.2. On doit alimenter 10 enceintes absorbant chacune 80 W. Pour les besoins d'une ligne 100 V, il est nécessaire d'ajouter 40 W de perte pour chacune des enceintes (ces pertes, dites « pertes par insertion » sont causées par les transformateurs). L'amplificateur peut-il alimenter ces 10 enceintes ? **Justifier** votre réponse.
- 3.3. **Relever** l'impédance d'entrée Z_e de l'amplificateur.
- 3.4. La tension efficace de ligne rentrant dans l'amplificateur est $U_e = 6$ V et la tension efficace du générateur de tension de sortie de l'amplificateur est $E = 124$ V. **Calculer** l'amplification en tension A_v .
- 3.5. **Compléter** le schéma du modèle équivalent de l'amplificateur sur le **DR 2** à rendre avec la copie.

4. IMPÉDANCE DU CÂBLE

La technicienne a besoin d'une paire de câbles de longueur $L = 100$ m pour constituer une ligne (soit au total 200 m). Elle choisit un câble de section $S = 126 \cdot 10^{-5}$ m² (diamètre 4 mm) en cuivre (conductivité $\sigma = 516 \cdot 10^7$ S · m⁻¹). On considère que le câble peut être utilisé s'il dissipe une puissance inférieure à 5 % de la puissance dissipée par les enceintes.

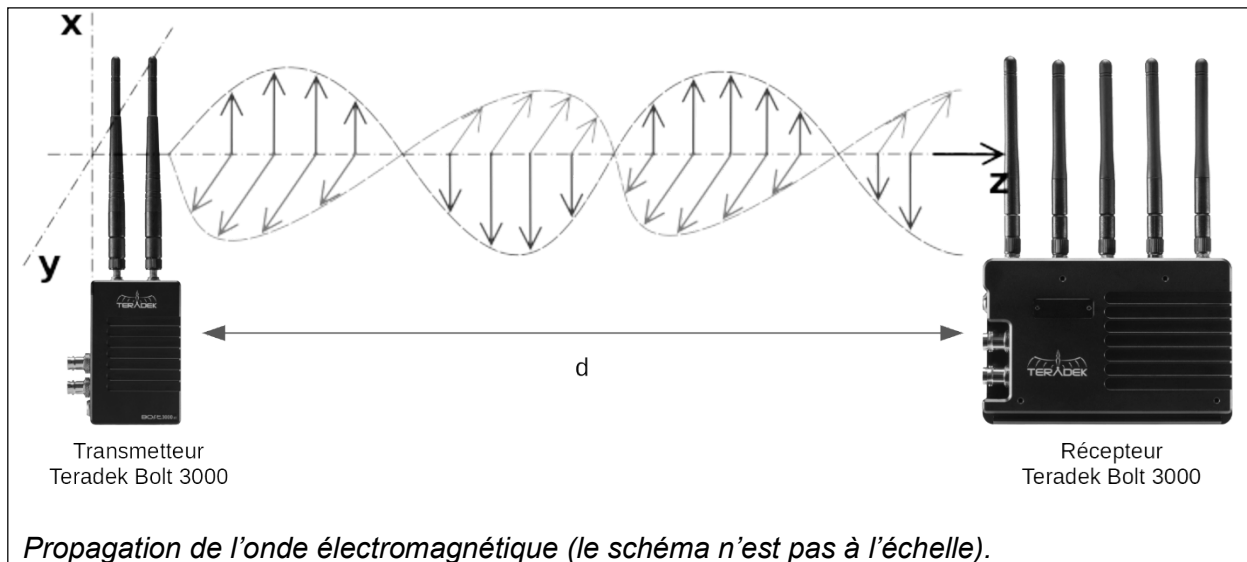
Problématique : la technicienne doit vérifier que ce câble convient pour réaliser la ligne 100 V.

- 4.1. **Calculer** la résistance R_c de ce câble.
- 4.2. L'amplificateur fournit une puissance $P_s = 1\,200$ W sous une tension $U_s = 100$ V. **Calculer** l'intensité I_s du courant mesurée en sortie.
- 4.3. **Calculer** la puissance P_c dissipée par effet Joule dans ce câble d'impédance R .
- 4.4. **Expliquer** si ce câble convient pour être la ligne 100 V.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 14/43

5. ÉTUDE DE LA TRANSMISSION HF LORS DU MONITORING

Afin d'éviter la présence de câbles sur la scène lors du tournage de la série, la caméra Ari Alexa Mini est reliée à un transmetteur Teradek Bolt 3000 dont les caractéristiques figurent sur le document technique **DT 23**. Ce transmetteur Teradek Bolt 3000 émet une onde électromagnétique de fréquence $f = 58$ GHz, qui sera reçue par différents récepteurs Teradek Bolt 3000, afin de visualiser la séquence filmée en direct sur les différents écrans reliés à ces récepteurs.



Problématique : le technicien doit vérifier la directivité et la polarisation du matériel HF utilisé lors du monitoring.

- 5.1. **Relever** sur le document technique **DT 23**, la directivité et la polarisation de l'antenne émettrice.
- 5.2. En **déduire** la polarisation que doit avoir l'antenne réceptrice pour que la transmission du signal soit optimale.
- 5.3. On appelle E le champ électrique, B le champ magnétique et \vec{u}_z le vecteur unitaire dans le sens de la propagation de l'onde. Le trièdre $(\vec{E}, \vec{B}, \vec{u}_z)$ est direct. **Légender** le champ électrique E et le champ magnétique B sur le document réponse **DR 3 à rendre avec la copie**.
- 5.4. **Calculer** la longueur d'onde λ de l'onde électromagnétique émise par l'antenne.
- 5.5. **Représenter** cette longueur d'onde λ sur le document réponse **DR 3**.

Une scène de tournage a lieu dans une pièce exigüe. Pour des raisons pratiques, le réalisateur se trouve dans une pièce adjacente au lieu de tournage. Un mur épais en béton armé sépare la scène du tournage de la pièce dans laquelle se trouve le réalisateur. Un écran de monitoring permet au réalisateur de suivre l'enregistrement de la scène tournée en direct.

Problématique : le technicien doit vérifier la bonne réception de l'écran de monitoring du réalisateur.

Les questions font référence au document technique **DT 23**.

5.6. Extraire du **DT 23** la *PIRE* de l'antenne émettrice du transmetteur Teradek Bolt 3000.

5.7. Montrer en s'aidant du formulaire de la page 11 que le niveau de puissance reçu est :

$$LPr(\text{dBm}) = PIRE(\text{dBm}) + Gr(\text{dBi}) - 20 \log(f) - 20 \log(d) + 148$$

La sensibilité minimale du récepteur Teradek Bolt 3000 est de -72 dBm.

5.8. Vérifier par calcul que la portée maximale d_{max} correspond à celle qui est indiquée dans le **DT 23**.

5.9. L'atténuation du mur est $A = 30$ dB et une distance $d_r = 4$ m sépare le récepteur de l'écran de monitoring du transmetteur de la caméra derrière le mur.

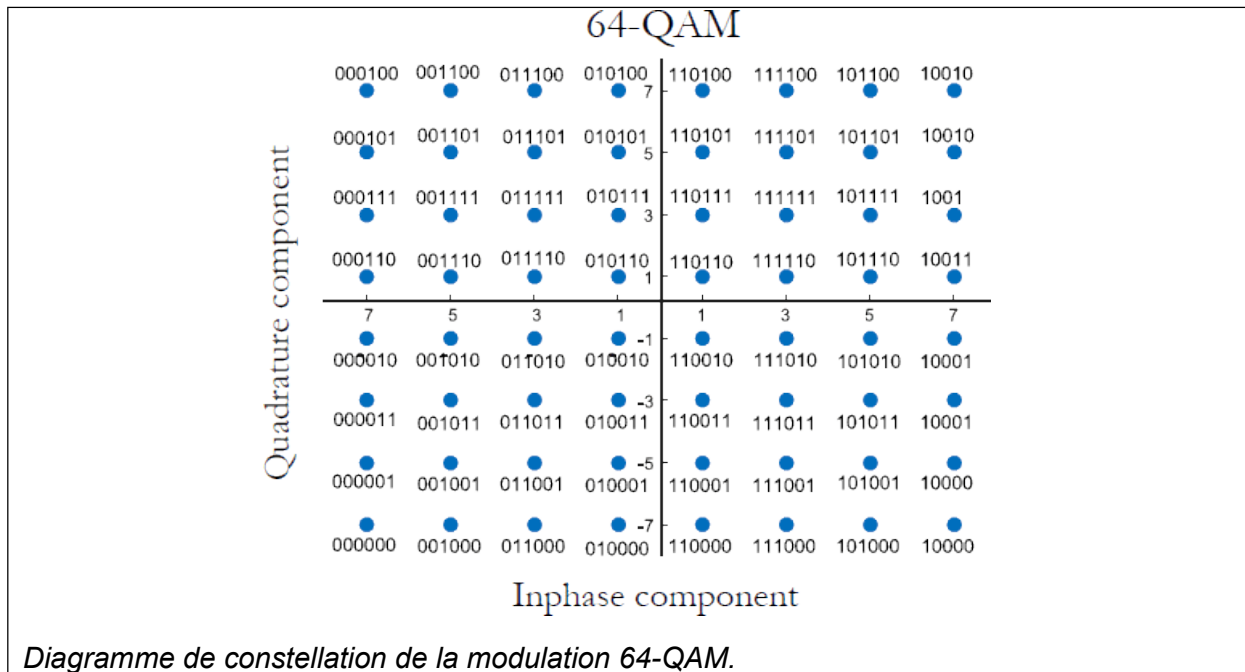
5.9.1. Calculer le niveau de puissance, en dBm, reçu par le récepteur Teradek Bolt 3000 dans cette configuration.

5.9.2. Conclure sur la bonne réception du signal par l'écran de monitoring. **Justifier** votre réponse.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 16/43

6. ÉTUDE DE LA MODULATION QAM

La modulation 64-QAM (Quadrature Amplitude Modulation) est utilisée. Il s'agit d'une modulation où l'amplitude et la phase de la fréquence porteuse sont modulées par un signal numérique. Le diagramme de constellation est donné ci-dessous :



Lors de la transmission HF, on utilise la modulation 64-QAM.

La rapidité de modulation (nombre de symboles transmis par seconde) est $R = 250\ 000$ bauds.

Problématique : la technicienne souhaite mesurer la qualité de la réception et le débit binaire sur l'écran de monitoring du réalisateur.

6.1. Calculer la durée d'un symbole T_s .

6.2. Déterminer le nombre de symboles M et le nombre de bits n par symbole à partir du document ci-dessus.

6.3. En déduire le débit binaire D .

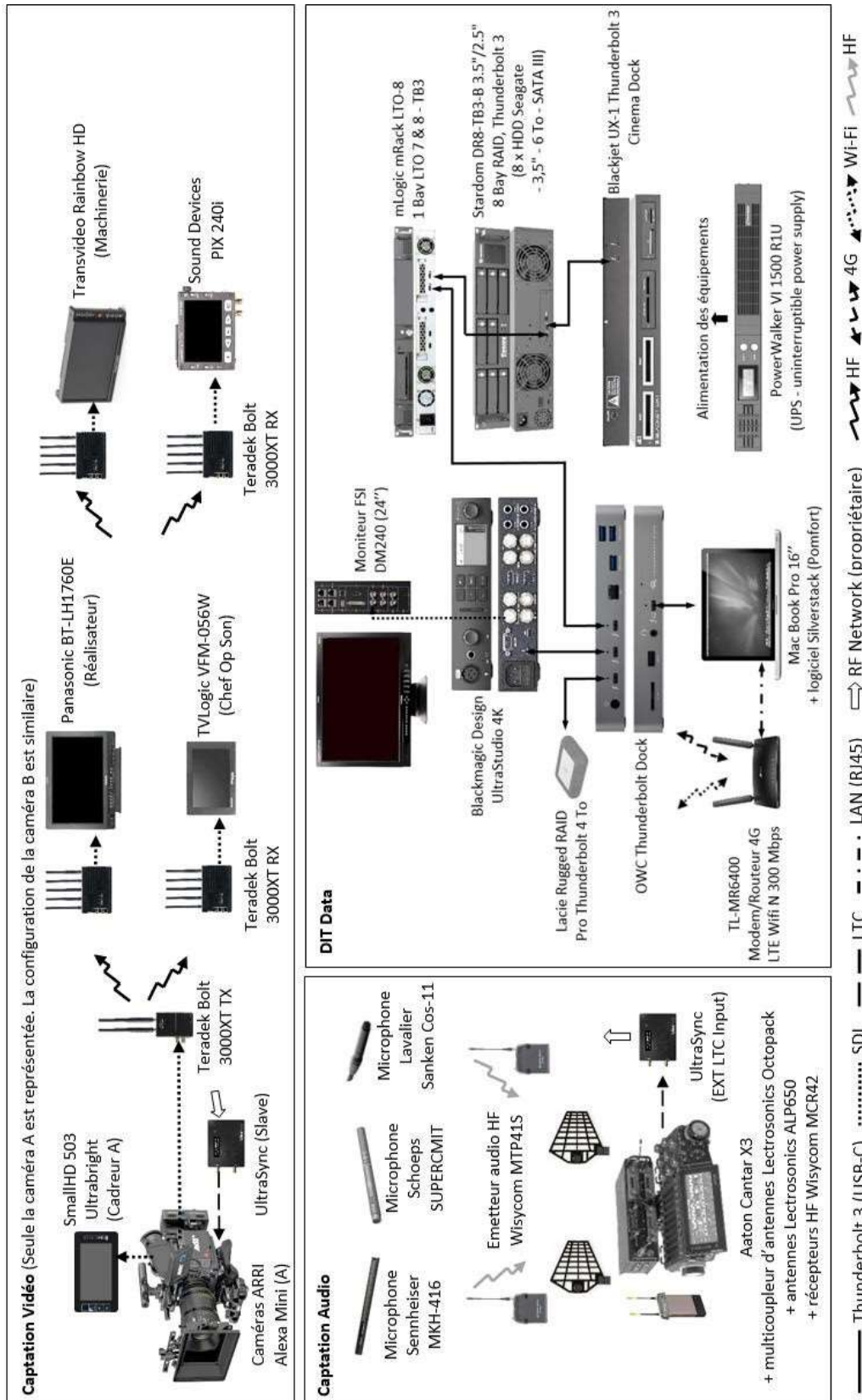
La transmission à travers le mur épais en béton est mauvaise et le transmetteur bascule automatiquement en 16-QAM.

6.4. Dessiner sur le DR 4 à rendre avec la copie, l'allure du diagramme de constellation de la modulation 16-QAM.

6.5. Le débit binaire est de 1 Mbits/s. **Préciser** si la rapidité de modulation est restée constante.

6.6. Indiquer quel est l'intérêt de la bascule.

DT 1 – Synoptique Captation Série



DT 2 – Extrait des spécifications caméra ARRI ALEXA Mini (1/2)

Sensor Type	Super 35 format ARRI ALEV III CMOS sensor with Bayer pattern color filter array
Sensor Maximum Number of Photosites and Size	3424 x 2202 28.25 x 18.17 mm / 1.112 x 0.715" ø 33.59 mm / 1.322"
Sensor Frame Rates	0.75 - 200 fps
Photosite Pitch	8.25 µm
Sensor Active Image Area (Photosites & Dimensions)	S16 HD: 1600 x 900 13.20 x 7.43 mm / 0.520 x 0.292" HD: 2880 x 1620 23.76 x 13.37 mm / 0.935 x 0.526" 2K: 2868 x 1612 23.66 x 13.30 mm / 0.932 x 0.524" 3.2K: 3200 x 1800 26.40 x 14.85 mm / 1.039 x 0.585" 4K UHD: 3200 x 1800 26.40 x 14.85 mm / 1.039 x 0.585" 4:3 2.8K: 2880 x 2160 23.76 x 17.82 mm / 0.935 x 0.702" 2.39:1 2K Ana.: 2560 x 2145 21.12 x 17.70 mm / 0.831 x 0.697" HD Ana.: 1920 x 2160 15.84 x 17.82 mm / 0.624 x 0.702" ARRIRAW 16:9 2.8K: 2880 x 1620 23.76 x 13.37 mm / 0.935 x 0.526" Open Gate 3.4K: 3424 x 2202 28.25 x 18.17 mm / 1.112 x 0.715"
Recording File Container Size (pixel)	S16 HD: 1920 x 1080 HD: 1920 x 1080 2K: 2048 x 1152 3.2K: 3200 x 1800 4K UHD: 3840 x 2160 4:3 2.8K: 2944 x 2160 2.39:1 2K Ana.: 2048 x 858 HD Ana.: 1920 x 1080 ARRIRAW 16:9 2.8K: 2880 x 1620 Open Gate 3.4K: 3424 x 2202
Recording File Image Content (pixel)	ProRes S16 HD: 1920 x 1080 ProRes HD: 1920 x 1080 ProRes 2K: 2048 x 1152 ProRes 3.2K: 3200 x 1800 ProRes 4K UHD: 3840 x 2160 ProRes 4:3 2.8K: 2880 x 2160 ProRes HD Anamorphic: 1920 x 1080 ProRes 2.39:1 2K Anamorphic: 2048 x 858 ARRIRAW 16:9 2.8K: 2880 x 1620 ARRIRAW Open Gate 3.4K: 3424 x 2202 ARRIRAW 4:3 2.8K (OG 3.4K): 3424 x 2202 ARRIRAW 2.39:1 2K Ana. (OG 3.4K): 3424 x 2202 ARRIRAW 16:9 HD Ana. (OG 3.4K): 3424 x 2202
Exposure Latitude	14+ stops over the entire sensitivity range from EI 160 to EI 3200
Exposure Index	Adjustable from EI 160-3200 in 1/3 stops - EI 800 base sensitivity
Shutter	Electronic shutter, 5.0° - 356° or 1s - 1/8000s
Recording Formats	MXF/ARRIRAW Apple ProRes 4444 XQ - 4444 - 422 HQ - 422 - 422 LT

DT 2 – Extrait des spécifications caméra ARRI ALEXA Mini (2/2)

Recording Media	CFast 2.0 Cards
Recording Frame Rates	ProRes HD: 0.75 - 200 fps ProRes S16 HD: 0.75 - 200 fps ProRes 2K: 0.75 - 200 fps ProRes 3.2K: 0.75 - 60 fps ProRes UHD: 0.75 - 60 fps ProRes 4:3 2.8K: 0.75 - 50 fps ProRes 2:39:1 2K Ana.: 0.75 - 120 fps ProRes HD Ana.: 0.75 - 120 fps MFX/ARRIRAW 16:9 2.8K: 0.75 - 48 fps MFX/ARRIRAW 3.4K Open Gate: 0.75 - 30 fps
Color Output	Rec 709 - Rec 2020 - Log C - Custom Look (ARRI Look File ALF-2)
White Balance	Manual and auto white balance, adjustable from 2000K to 11000K in 10K steps Color correction adjustable range from -16 to +16 CC 1 CC corresponds to 035 Kodak CC values or 1/8 Rosco values
Filters	Built-in motorized ND filters 0.6, 1.2, 2.1 Fixed optical lowpass, UV, IR filter
Image Outputs	1x proprietary signal output for MVF-1 viewfinder 2x SDI Out: 1.5G (SMPTE ST292-1), 3G (SMPTE ST425-1, ST425-3), 6G & DL 6G (SMPTE ST2081-10, ST2081-11) uncompressed video with embedded audio and metadata
Lens Squeeze Factors	1.00 - 1.30 - 2.00
Exposure and Focus Tools	False Color - Zebra - Zoom - Waveform - Aperture and Color Peaking
Audio Input	1x LEMO 5pin balanced stereo line in (Line input max. level +24dBu correlating to 0dBFS) Audio Output
SDI (embedded)	Audio Recording 2 channel linear PCM, 24 bit 48 kHz
Interfaces	1x LEMO 5pin LTC Timecode In/Out 1x LEMO 10pin Ethernet for remote control and service 1x BNC Sync In (optional activation through ARRI Service) 1x LEMO 7pin EXT multi purpose accessory interface w. RS pin and unregulated power output (outputs battery voltage) 1x LEMO 4pin LBUS (on lens mount) for lens motors, daisy chainable 1x USB 2.0 (for user setups, look files etc.)
Lens Mounts	Titanium PL lens mount with LBUS connector LPL lens mount with LBUS connector PL lens mount with Hirose connector EF Mount (LBUS) EF lens mount B4 lens mount with Hirose connector Leitz Cine Wetzlar M lens mount
Flange Focal Depth	PL mount: 52 mm LPL mount: 44 mm

DT 3 – Extrait des débits de données cible des CODEC Apple ProRes

Dimensions	Frame Rate	ProRes 422 Proxy		ProRes 422 LT		ProRes 422		ProRes 422 HQ		ProRes 4444 (no alpha)		ProRes 4444 XQ (no alpha)	
		Mb/s	GB/hr	Mb/s	GB/hr	Mb/s	GB/hr	Mb/s	GB/hr	Mb/s	GB/hr	Mb/s	GB/hr
1920 x 1080	24p	36	16	82	37	117	53	176	79	264	119	396	178
	50i, 25p	38	17	85	38	122	55	184	83	275	124	413	186
	60i, 30p	45	20	102	46	147	66	220	99	330	148	495	223
	50p	76	34	170	77	245	110	367	165	551	248	826	372
	60p	91	41	204	92	293	132	440	198	660	297	990	445
2K 2048 x 1080	24p	41	19	93	42	134	60	201	91	302	136	453	204
	25p	43	19	97	44	140	63	210	94	315	142	472	212
	30p	52	23	116	52	168	75	251	113	377	170	566	255
	50p	86	39	194	87	280	126	419	189	629	283	944	425
	60p	103	46	232	104	335	151	503	226	754	339	1131	509
2K 2048 x 1556	24p	56	25	126	57	181	81	272	122	407	183	611	275
	25p	58	26	131	59	189	85	283	127	425	191	637	287
	30p	70	31	157	71	226	102	340	153	509	229	764	344
	50p	117	52	262	118	377	170	567	255	850	382	1275	574
	60p	140	63	314	141	452	203	679	306	1019	458	1528	688
QFHD 3840 x 2160	24p	145	65	328	148	471	212	707	318	1061	477	1591	716
	25p	151	68	342	154	492	221	737	332	1106	498	1659	746
	30p	182	82	410	185	589	265	884	398	1326	597	1989	895
	50p	303	136	684	308	983	442	1475	664	2212	995	3318	1493
	60p	363	163	821	369	1178	530	1768	795	2652	1193	3977	1790
4K 4096 x 2160	24p	155	70	350	157	503	226	754	339	1131	509	1697	764
	25p	162	73	365	164	524	236	786	354	1180	531	1769	796
	30p	194	87	437	197	629	283	943	424	1414	636	2121	955
	50p	323	145	730	328	1049	472	1573	708	2359	1062	3539	1593
	60p	388	174	875	394	1257	566	1886	848	2828	1273	4242	1909

DT 4 – Spécifications carte média CFast 2.0 ARRI 256 GB



Card Type	CFast 2.0
Storage Capacity	256 GB
Bus Type	SATA III
Data Transfer	Read Speed: 550 MB/s Maximum (Burst) Read Speed: 530 MB/s Sustained Write Speed: 450 MB/s Maximum (Burst) Write Speed: 430 MB/s Sustained
Durability	Dustproof, Magnet-Proof, Shockproof, Temperature Extremes, X-Ray Proof
Operating Temperature	-4 to 185°F/ -20 to 85°C
Storage Temperature	-40 to 185°F/ -40 to 85°C
Error Correction	Yes
Wireless Capability	None

DT 5 – Extrait des spécifications émetteur HF Audio Wisycom MTP40S

MTP40S is an extremely small and light pocket transmitter especially designed for professional wireless microphone applications. Very easy and quick to use thanks to OLED display, dedicated buttons and a joggle selector. MTP40S benefit also of the latest Wisycom RF technology along with an enhanced robustness against noise and inter-modulation.

Improved features :

- New white OLED display (128 x 32 pixels)
- Integrated HW limiter

Features :

- Up to 193 MHz bandwidth in 470/663 MHz range (others on request)
- Input dynamic extension with an integrated HW limiter (30 dB above peak)
- Enhanced robustness against self-interferences and antenna performances thru a proprietary "intermodulation cancellation" circuit
- Miniature design with flexible pcb (no connectors) for extended reliability
- Ultra-light metal alloy body (80g without batteries)
- User selectable multi-companding systems:
 - ENR** (noise optimized)
 - ENC** (voice optimized)
- Battery: 2 AA Alkaline, rechargeable NiMH or Lithium
- Autonomy:
 - > 7h @ 100mW output power
 - > 10h @ 50mW output power
 - > 14h @ 10mW output power
- Infrared interface for management and firmware update
- Easy and quick to setup thru an Oled display gain/freq button and a joggle selector
- Extended regulation on Mic input gain: 85dB in 1dB step
- Max input level 26dBu (15.5 V clipping) to connect directly to mixers and instruments
- 48V phantom power to use wired mic thru the PHA48 accessory



DT 6 – Extrait des spécifications Microphone Sennheiser MKH 416



The venerable MKH 416 is a compact pressure-gradient microphone with short interference tube, highly immune to humidity due to its RF condenser design.

Featuring high directivity, low self noise, high consonant articulation and feedback rejection, the MKH 416 can handle difficult exterior filming and reporting conditions without any difficulty.

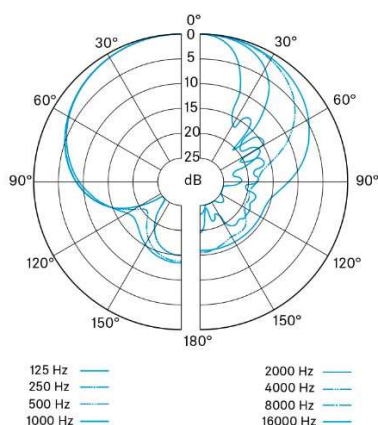
FEATURES

- Increased directivity due to interference tube principle
- Very low inherent self-noise
- High sensitivity
- Transformerless and fully floating balanced output
- Rugged, suitable for adverse climatic conditions
- Matt black all-metal body

DELIVERY INCLUDES

- MKH 416-P48 U3
- MZQ 100 microphone clamp
- MZW 415 foam windshield
- Pouch
- Instruction manual

POLAR PATTERN



SPECIFICATIONS

Frequency response	40 - 20,000 Hz
Transducer principle	RF condenser microphone
Pick-up pattern	super-cardioid/lobar
Sensitivity (free field, no load) (1 kHz)	25 mV/PA ± 1 dB
Nominal impedance	25 Ω
Min. terminating impedance	approx. 800 Ω
Equivalent noise level CCIR-weighted (CCIR468-3) A-weighted	approx. 24 dB approx. 13 dB
Max. sound pressure level	130 dB SPL
Power supply	48 V ± 4 V phantom powering
Current consumption	approx. 2 mA
Temperature range	-10 °C to + 70 °C
Finish	matt black
Connector	3-pol. XLR connector
Pin assignment	1: Ground, housing; supply (-) 2: NF (+); supply (+) 3: NF (-); supply (-)
Dimensions	Ø 19 x 250 mm
Weight	175 g

DT 7 – Extrait des spécifications Tx/Rx Teradek Bolt 3000XT



Teradek Bolt 3000 XT 3G-SDI/HDMI Wireless	
Transmitter	Receiver
Video Inputs	
SDI: 1 x BNC (75 Ohm), 3G/HD/SD HDMI: 1 x HDMI type A receptacle	-
Video Outputs	
SDI: 1 x BNC (75 Ohm), 3G/HD/SD, loop through	SDI: 1 x BNC (75 Ohm), 3G/HD/SD HDMI: 1 x HDMI type A receptacle USB: 1 x Micro-USB 3.0 Type-B receptacle
Color Sampling	
SDI: YCbCr 4:2:2, 10-bit (8-bit when format conversion is enabled) HDMI: RGB 4:4:4, 8-bit	
Latency	
<0.001 seconds (Tx to Rx without format conversion)	
Supported Resolutions	
1080p: 60/59.94/50/30/29.97/25/24/23.98 1080i: 60/59.94/50 576p: 50 (via HDMI only) 576i: 50	1080PsF: 30/29.97/25/24/23.98 720p: 60/59.94/50 480p: 59.94 (via HDMI only) 480i: 59.94
Video Processing	
Compression Visually lossless	
Color Correction CDL/1024 1D LUT (supports 10-bit color) 33x33x33 3D LUT (supports 10-bit color)	
Audio Compression 48 kHz, 24-bit PCM	
Audio Input	
Embedded	-
Wireless	
Non-DFS Frequencies - UA: 5.19 to 5.23 GHz, 5.755 to 5.795 GHz - EU & JP: 5.19 to 5.23 GHz DFS Frequencies - US: 5.27 to 5.55 GHz and 5.67 GHz - EU & JP: 5.27 to 5.67 GHz	
RF Power	
17 dBm EIRP	15 dBm EIRP
Encryption AES-128	
Range Up to 500' / 152.4 m line of sight	
Diffusion Unicast / Multicast	
Noise Rejection Can coexist with WiFi and 5 GHz cordless phones	
Power Input	
2-pin connector - 7 to 17 VDC	2-pin connector - 7 to 28 VDC
Power Consumption	
Nominal 7.3 W (measured at 1080p60)	Nominal 9 W (measured at 1080p60)

DT 8 – Extrait des spécifications serveur Stardom DR8-TB3-B

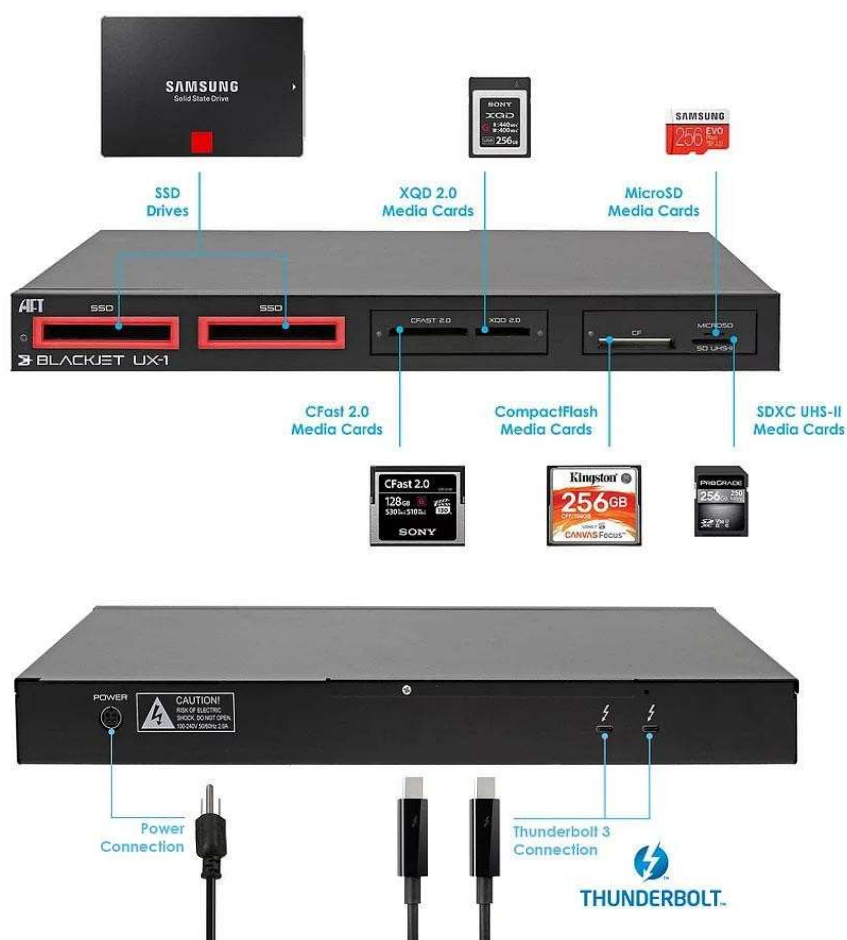


- | | |
|--------------------------|---|
| A. HDD access light | F. Power switch |
| B. HDD enclosure handle | G. Power socket |
| C. HDD enclosure keylock | H. Fan speed switch
(set to "High" by default) |
| D. Mute Switch | I. Thunderbolt port |
| E. System status light | J. Mini DisplayPort |
| | K. Kensington Lock |



Model No	DR8-TB3 (Silver) / DR8-TB3-B (Black)
Interfaces	Thunderbolt 3 Port x 2 (up to 40 Gbps), Support 15W (5V/3A) Power Delivery. Mini DisplayPort x 1
Compatible Drive	8 x 3.5" / 2.5" SAS/SATA HDD/SSD (up to 6 Gbps) Support large volume up to 10TB
Certification	CE/FCC
Storage Mode	RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 and JBOD
Operating System Support	Windows 7 (64-bit), Windows 10 (64-bit) and later, macOS 10.13 and later* For PC, Windows 10 (64-bit) and later is recommended
Cooling System	8cm Low noise fan x 2
Electrical and Operating Requirements	* Line voltage: 100-240V AC * Frequency: 50Hz to 60Hz, single phase * Maximum continuous power: 300W * Operating temperature: 32° to 104° F (0° to 40° C) * Storage temperature: -4° to 113° F (-20° to 45° C) * Relative humidity: 5% to 95% noncondensing
Size and Weight	427(W)×88(H)×244.4(L) mm
Product Code	DR8-TB3 EAN: 4711132864670 UPC: 884826501404 DR8-TB3-B EAN: 4713227440189 UPC: 884826504368
Carton	2 pcs per carton
Package Accessories	* DR8-TB3 x 1 (with removable drive tray enclosed x 8) * Thunderbolt Cable x1 * Power Cord x1 * Accessory Kit * Quick Installation Guide x1
Remarks	* Please be advised the Marvell Storage Utility (MSU) has not been updated to support macOS Catalina yet. Please remain on macOS Mojave until an updated is released.

DT 9 – Extrait des spécifications lecteur Blackjet UX-1

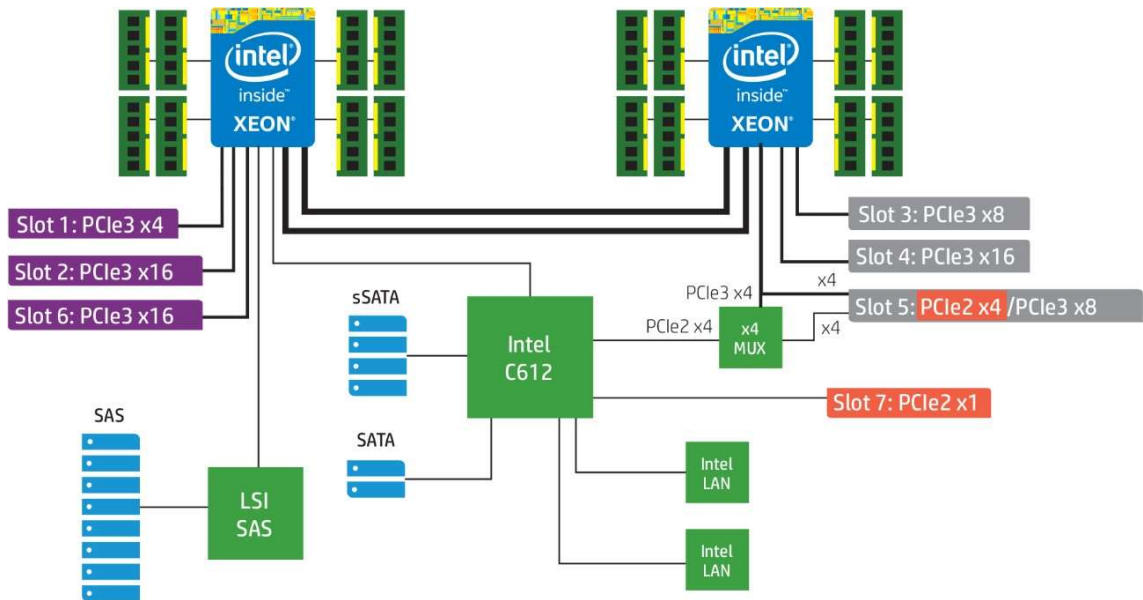


Dimensions (W x H x D)	425mm x 212mm x 44mm
Power Requirements	AC Power
Transfer rate	Up to 40Gb/Sec via Thunderbolt 3
System Requirement	Thunderbolt 3 Port on Computer
OS System Requirements	macOS 10.12 (Sierra) and higher Windows 10 (Thunderbolt 3) Windows 8 (via Thunderbolt 2 Adapter)
Supported Media Cards	SSD CFast 2.0 Sony XQD™ 2.0 CompactFlash™ UDMA Secure Digital eXtended Capacity (SDXC UHS-I/II) micro Secure Digital (microSD)
Manufacturing Information	Made in Taiwan / TAA Compliant
Package Contents	Blackjet UX-1 Thunderbolt 3 Cable Power Supply User's Guide

DT 10 – Extrait des spécifications station de travail HP Z840 (1/2)



HP Z840 Block Diagram



(...) The HP Z840 has the power and features needed to quickly get the job done. The dual CPU architecture features sixteen memory slots, with support for the latest DDR4 memory, and up to seven high-performance expansion slots. With four internal storage bays, dedicated 9.5 mm height slimline optical bay, and two standard 5.25" external device bays — the HP Z840 delivers flexibility for storage and accessory options (...)

DT 10 – Extrait des spécifications station de travail HP Z840 (2/2)

HP Z840 supported CPU line-up

Name	Clock Speed (GHz)	Cores	Cache (MB)	Memory Speed (MHz)	QPI Speed (GT/s)	Hyper Threading	Featuring Intel® vPro™ Technology	Intel® Turbo Boost Technology*	TDP (W)
INTEL® XEON® E5-2699 v3 processor	2.3	18	45	2133	9.6	YES	YES	5/13	145
INTEL® XEON® E5-2697 v3 processor	2.6	14	35	2133	9.6	YES	YES	5/10	145
INTEL® XEON® E5-2695 v3 processor	2.3	14	35	2133	9.6	YES	YES	5/10	120
INTEL® XEON® E5-2687W v3 processor	3.1	10	25	2133	9.6	YES	YES	1/4	160
INTEL® XEON® E5-2690 v3 processor	2.6	12	30	2133	9.6	YES	YES	5/9	135
INTEL® XEON® E5-2667 v3 processor	3.2	8	20	2133	9.6	YES	YES	2/4	135
INTEL® XEON® E5-2683 v3 processor	2.0	14	35	2133	9.6	YES	YES	5/10	120
INTEL® XEON® E5-2680 v3 processor	2.5	12	30	2133	9.6	YES	YES	4/8	120
INTEL® XEON® E5-2670 v3 processor	2.3	12	30	2133	9.6	YES	YES	3/8	120
INTEL® XEON® E5-2643 v3 processor	3.4	6	20	2133	9.6	YES	YES	2/3	135
INTEL® XEON® E5-2660 v3 processor	2.6	10	25	2133	9.6	YES	YES	3/7	105
INTEL® XEON® E5-2650 v3 processor	2.3	10	25	2133	9.6	YES	YES	3/7	105
INTEL® XEON® E5-2637 v3 processor	3.5	4	15	2133	9.6	YES	YES	1/2	135
INTEL® XEON® E5-2640 v3 processor	2.6	8	20	1866	8.0	YES	YES	2/8	90
INTEL® XEON® E5-2630 v3 processor	2.4	8	20	1866	8.0	YES	YES	2/8	85
INTEL® XEON® E5-2623 v3 processor	3.0	4	10	1866	8.0	YES	YES	3/5	105
INTEL® XEON® E5-2620 v3 processor	2.4	6	15	1866	8.0	YES	YES	2/8	85
INTEL® XEON® E5-2609 v3 processor	1.9	6	15	1600	6.4	NO	YES	N/A	85
INTEL® XEON® E5-2603 v3 processor	1.6	6	15	1600	6.4	NO	YES	N/A	85
INTEL® XEON® E5-2699 v4 processor	2.2	22	55	2400	9.6	YES	YES	YES	145
INTEL® XEON® E5-2697 v4 processor	2.3	18	45	2400	9.6	YES	YES	YES	145
INTEL® XEON® E5-2695 v4 processor	2.1	18	45	2400	9.6	YES	YES	YES	120
INTEL® XEON® E5-2687W v4 processor	3.0	12	30	2400	9.6	YES	YES	YES	160
INTEL® XEON® E5-2690 v4 processor	2.6	14	35	2400	9.6	YES	YES	YES	135
INTEL® XEON® E5-2667 v4 processor	3.2	8	25	2400	9.6	YES	YES	YES	135
INTEL® XEON® E5-2683 v4 processor	2.1	16	40	2400	9.6	YES	YES	YES	120
INTEL® XEON® E5-2680 v4 processor	2.4	14	35	2400	9.6	YES	YES	YES	120
INTEL® XEON® E5-2643 v4 processor	3.4	6	20	2400	9.6	YES	YES	YES	135
INTEL® XEON® E5-2660 v4 processor	2.0	14	35	2400	9.6	YES	YES	YES	105
INTEL® XEON® E5-2650 v4 processor	2.2	12	30	2400	9.6	YES	YES	YES	105
INTEL® XEON® E5-2637 v4 processor	3.5	4	15	2400	9.6	YES	YES	YES	135
INTEL® XEON® E5-2640 v4 processor	2.4	10	25	2133	8.0	YES	YES	YES	90
INTEL® XEON® E5-2630 v4 processor	2.2	10	25	2133	8.0	YES	YES	YES	85
INTEL® XEON® E5-2623 v4 processor	2.6	4	10	2133	8.0	YES	YES	YES	85
INTEL® XEON® E5-2620 v4 processor	2.1	8	20	2133	8.0	YES	YES	YES	85
INTEL® XEON® E5-2609 v4 processor	1.7	8	20	1866	6.4	NO	NO	N/A	85
INTEL® XEON® E5-2603 v4 processor	1.7	6	15	1866	6.4	NO	NO	N/A	85

* The specifications shown in this column represent the following: (all core maximum turbo steps, one core maximum turbo steps). Turbo boost stepping occurs in 100MHz increments. Processors that do not have turbo functionality are denoted as N/A.

Intel® Xeon® processors E5-2637v3, E5-2643v3, E5-2670v3, E5-2680v3, E5-2683v3, E5-2667v3, E5-2687Wv3, E5-2690v3, E5-2695v3, E5-2697v3 and E5-2699v3 REQUIRE the 1125W (1450W at 200V Input Voltage) Power Supply Option.

Intel® Xeon® processors E5-2637v4, E5-2643v4, E5-2680v4, E5-2683v4, E5-2667v4, E5-2687Wv4, E5-2690v4, E5-2695v4, E5-2697v4 and E5-2699v4 REQUIRE the 1125W (1450W at 200V Input Voltage) Power Supply Option.

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTSE	Page : 28/43

DT 11 – Extrait des systèmes PC qualifiés pour Avid Media Composer 2021

System	GPU	Earliest MC Version Supported	DNxIO/IQ DNxIV/IP DNxID	Memory	Nexis	Notes**
Lenovo P320 Tower or SFF 3.0 Ghz or higher 4-core i7/Xeon	Nvidia P600 P1000 P2000	MC 8.8	PCIe or TB2 ^{*3}	16 to 32 GB DDR4-2400 memory	Yes	Lenovo Thunderbolt 2 option
Lenovo P320 Tiny 2.9 Ghz 4-core i7-7700T	Nvidia P600	MC 8.8	Not Supported	16 to 32 GB DDR4-2400 memory	Yes	No Thunderbolt option
HP Z240 3.0 Ghz or higher 4-core i7/Xeon Tower or SFF	Nvidia P600, P1000, P2000	MC 8.8	PCIe or TB2 ^{*3}	16 to 64 GB DDR4-2400 memory	Yes	HP Thunderbolt 2 option
HP Z840 Dual 8 - 16 core 2.1 Ghz or higher Intel V4	Nvidia P4000 P5000 P6000 M4000 M5000 M6000 AMD W7100 W8100	MC 8.5	PCIe or TB2 ^{*3}	32 to 64 GB DDR4-2400 memory	Yes	HP Thunderbolt 2 option
HP Z640 Dual 10, 12, 16 core 2.1 Ghz or higher Intel V4	Nvidia P4000 P5000 M2000 M4000 M5000 AMD W5100 W7100 W8100	MC 8.5	PCIe or TB2 ^{*3}	32 to 64 GB DDR4-2400 memory	Yes	HP Thunderbolt 2 option
HP Z440 6 or 8 core 3.0 Ghz or higher Intel V4	Nvidia P2000 M2000 AMD W5100	MC 8.5	PCIe or TB2 ^{*3}	16 to 64 GB DDR4-2400 memory	Yes	HP Thunderbolt 2 option
Dell 7910 Tower Dual 8 - 16 core 2.1 Ghz or higher Intel V4	Nvidia M4000 M5000 M6000 P4000 P5000 P6000 AMD W7100 W8100	MC 8.5	PCIe or TB2 ^{*3}	32 to 64 GB DDR4-2400 memory	Yes	Dell Thunderbolt 2 option
Dell R7910 Dual 8 - 16 core 2.1 Ghz or higher Intel V4 Rack model	Nvidia M4000 M5000 P4000 P5000 AMD W7100 W8100	MC 8.5	PCIe Thunderbolt adapter not supported	32 to 64 GB DDR4-2400 memory	Yes	Thunderbolt option not supported in Rack 7910

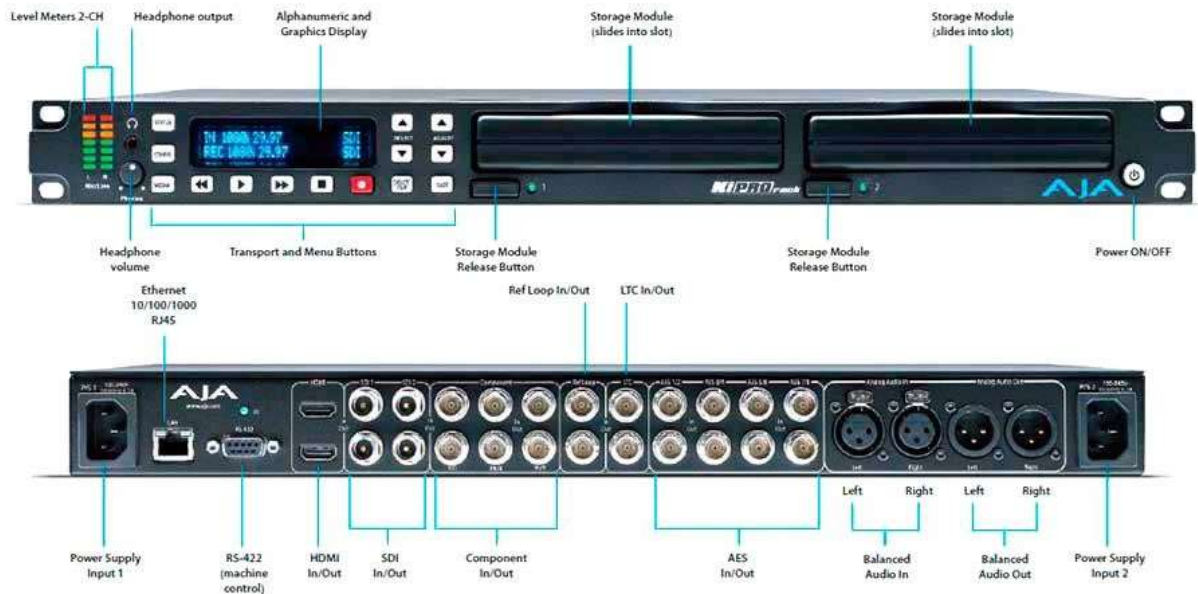
NOTES :

^{*1} USB-C / TB3 - TB3 to TB2 adapter required for DNxIO

^{*3} Apple Thunderbolt 2 to Thunderbolt 3 adapter required for DNxID, DNxIV, DNxIP or DNxIQ

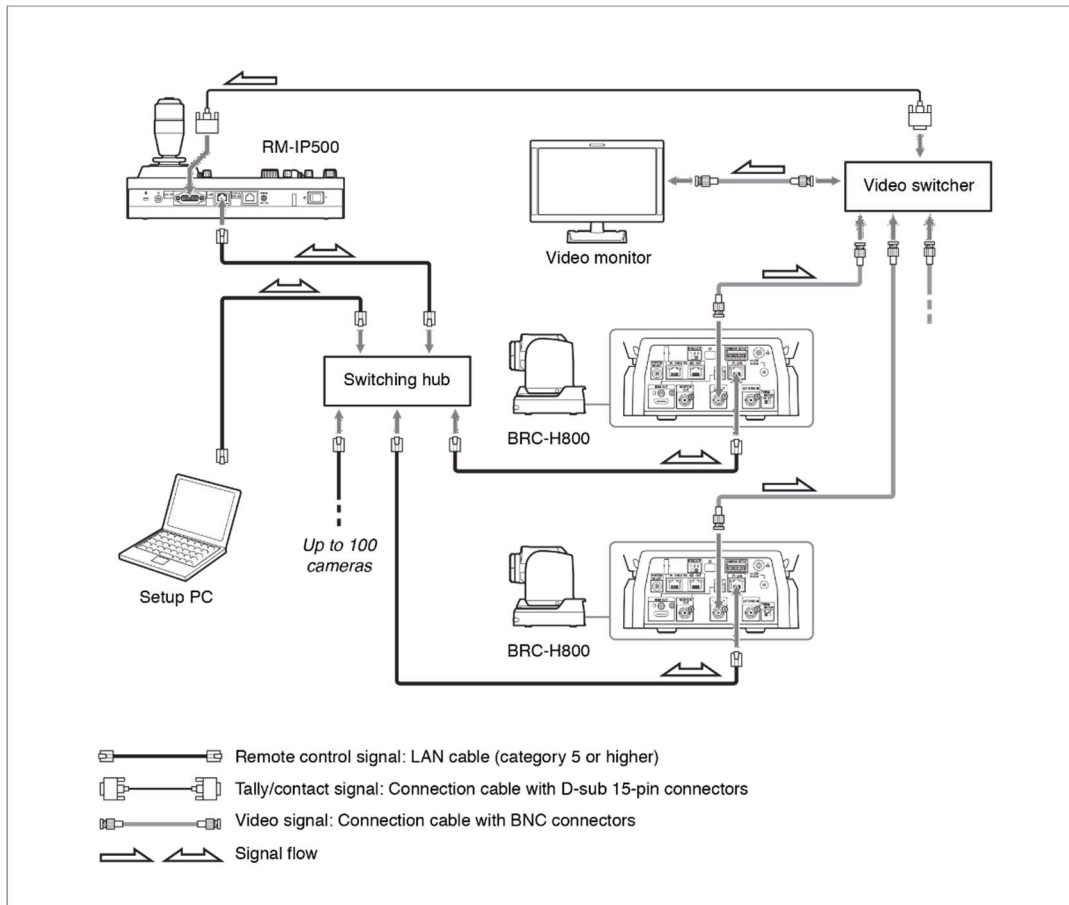
^{*4} 130 Watt USB-C/TB3 power adapter – System will use battery power along with power adapter for high performance

DT 12 – Extrait des spécifications serveur vidéo Aja KiPro Rack



Video Formats	<ul style="list-style-type: none"> • 1080i 25, 29.97, 30 • 1080PsF 23.98, 24, 25*, 29.97* • 1080p 23.98, 24, 25, 29.97 • 720p 23.98*, 25*, 29.97*, 50, 59.94, 60 • 625i 25 • 525i 29.97 <p>*25 and 29.97 require a valid camera source and the use of the Record Type > PsF</p>
Codec Support	<ul style="list-style-type: none"> • Apple ProRes 422 • Apple ProRes 422 (HQ) • Apple ProRes 422 (LT) • Apple ProRes 422 (Proxy) • Avid DNxHD HQX (220x) • Avid DNxHD SQ (145) • Avid DNxHD LD (36), only provides support for the 1080p format
Removable Storage	<ul style="list-style-type: none"> • AJA KiStor modules - 2 slots with rollover recording
Cross-Conversion	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware 10-bit • 1080i to 720p • 720p to 1080i
Reference Input	<ul style="list-style-type: none"> • External, 2x BNC • Looping, nonterminating • Blackburst or tri-level sync
Network Interface	<ul style="list-style-type: none"> • 10/100/1000 Ethernet (RJ-45) • Embedded web server for remote control
Machine Control	<ul style="list-style-type: none"> • RS-422, 1x DE-9 female connector, Sony 9-pin protocol • 9-pin D-connector

DT 13 – Principe d’interconnexion des caméras Régie



DT 14 – Extrait des spécifications Switch Netgear GS108PP



Netgear GS108PP 8-port Gigabit Ethernet Unmanaged PoE+ Switch

Technical Specifications

GS108PP

Gigabit Ethernet RJ-45 Copper ports (10M/100M/1G) - 1000BASE-T	8
PoE/PoE+ ports	8 PoE+ (123W PoE budget)
Power Supply	External Input 54V 2.4A (130W)
Max power (worst case, all ports used, line-rate traffic) (Watts)	130W
802.3af	Ports 1-8
802.3at	Ports 1-8
PoE Max Power Per Port	Up to 15.4w for 802.3af and 30W for 802.3at
Total PoE Power Budget	123W

The NETGEAR® Gigabit Unmanaged Switch series helps businesses cost-effectively increase power budget to expand their network. Powered by the industry's first flexible PoE+ integrated technology, you can increase or decrease the PoE budget by simply buying a new power supply, effectively futureproofing small business networks and budgets.

All ports support PoE/PoE+ that makes them the perfect switches for deploying Wireless APs, Pan/Tilt/Zoom and fixed IP Cameras, VoIP Phones, access-limited security door locks or any other IoT PoE-powered devices.

BTS métiers de l'audiovisuel	Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements	
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTSE
	Page : 31/43

DT 15 – Extrait des spécifications caméra Sony BRC-H800

Sony BRC-H800

Full HD Pan Tilt Zoom Focus camera with 1.0-type Exmor R CMOS sensor



Overview

Remotely capture broadcast quality Full HD images with smooth, silent PTZ and excellent low-light sensitivity. The BRC-H800 remote camera combines uncompromising broadcast picture quality and smooth, silent PTZ operation with the flexibility of 3G-SDI and HDMI connections.

Broadcast-friendly features include dual tally lamps for on-air operation, while operational flexibility is enhanced with options for ceiling, table top or tripod mounting. There's also a broad range of video interfacing and remote control possibilities - plus support for PoE+ and genlock - for smooth integration into any broadcast, professional or corporate AV environment.

Image Sensor	1.0-type back-illuminated Exmor R CMOS sensor (Approx. 20.4Megapixels)
Signal System	1080/59.94p, 1080/59.94i, 720/59.94p, 1080/50p, 1080/50i, 720/50p, 1080/23.98p
Minimum Illumination (50IRE)	1.7 lux (50IRE, F2.8, 1/30s, Max.Gain)
Gain	Auto/Manual (-3dB to +33dB)
Shutter Speed	1/10000s to 1/8 (59.94/29.97), 1/10000s to 1/6 (50/25/23.98)
White Balance	Auto1 / Auto2 / One Push / Indoor / Outdoor / Manual
Optical Zoom	12x
Focusing System	Auto / Manual
Horizontal Viewing Angle	Typ. 64.6° (Wide-end)
Focal Length	f=9.3 to 111.6mm, F2.8 (Wide), F4.5 (Tele)
Pan/Tilt Angle	Pan: ±170°, Tilt: +90°/-30°
ND Filter	Off, 1/4, 1/16, 1/64 switchable in menu
Color Gain	Yes (15 step)
Color Hue	Yes (15 step)
Color Matrix	Off / Standard / High Saturation / FL light / Movie / Still / Cinema / Pro / ITU709 / BW
Gamma	Standard / Straight / Movie / Still / CINE1 / CINE2 / CINE3 / CINE4 / ITU709 / Pattern
HD Video Output	3G-SDI x2 and HDMI
HDMI Color Space	YCbCr 4:2:2, RGB 4:4:4
Camera Control Interface	VISCA RS-422 (RJ45), VISCA over IP (RJ45)
External Sync. Input	BNC, 75Ω, HD 3-level sync, SD Black Burst
Power Requirements	DC 10.8V to 13.2V, PoE+ (IEEE802.3at compliant)
Power Consumption	DC12 V:19.0W (Max), PoE+:23.0 W (Max)

AJA CONVERTERCATALOG CONTENTS(extract)



INFRASTRUCTURE

12GM
 12G-SDI to/from Quad 3G-SDI, Multiplexer
GEN10
 HD/SD Sync Generator
FS-Mini
 3G/HD/SD-SDI Utility Frame Synchronizer
12G-AM
 12G-SDI 8-Channel AESEmbedder/Disembedder
12G-AM-T
 12G-SDI 8-Channel AESEmbedder/Disembedder
 With LCFiber TxSFP
12G-AM-TR
 12G-SDI 8-Channel AESEmbedder/Disembedder
 With LCFiber TRSFP
12G-AM-T-ST
 12G-SDI 8-Channel AESEmbedder/Disembedder
 With STFiber TxSFP
12G-AM-R
 12G-SDI 8-Channel AESEmbedder/Disembedder
 With LCFiber RxSFP
3G-AM
 3G-SDI 8-Channel AES Embedder/Disembedder
12G-AM-R-ST
 12G-SDI 8-Channel AESEmbedder/Disembedder
 With STFiber RxSFP
12G-AMA
 12G-SDI 4-Channel Analog Audio Embedder/Disembedder
12G-AMA-TR
 12G-SDI 4-Channel Analog Audio Embedder/Disembedder
 With LCFiber TRSFP
12G-AMA-T-ST
 12G-SDI 4-Channel Analog Audio Embedder/Disembedder
 With STFiber TxSFP
12G-AMA-T
 12G-SDI 4-Channel Analog Audio Embedder/Disembedder
 With LCFiber TxSFP
12G-AMA-R
 12G-SDI 4-Channel Analog Audio Embedder/Disembedder
 With LCFiber RxSFP
12G-AMA-R-ST
 12G-SDI 4-Channel Analog Audio Embedder/Disembedder
 With STFiber RxSFP
12GDA
 1x6 12-SDI Reclocking Distribution Amplifier
3G-AMA
 3G-SDI Analog Audio Embedder/Disembedder
3GDA
 1x6 3G/HD/SD Reclocking Distribution Amplifier
HD5DA
 1x4 HD/SD-SDI Distribution Amplifier
C10DA
 1x6 Analog Video Distribution Amplifier

HDMI

Hi5-12G
 12G-SDI to HDMI 2.0 Mini-Converter
Hi5-12G-R
 12G-SDI to HDMI 2.0 Mini-Converter with LCFiber RxSFP
Hi5-12G-TR
 12G-SDI to HDMI 2.0 Mini-Converter with LCFiber TRSFP
Hi5-12G-R-ST
 12G-SDI to HDMI 2.0 Mini-Converter with STFiber RxSFP
Hi5-4K-Plus
 4K/UltraHD(4x3G-SDI) to Full HDMI 2.0 Mini-Converter
Hi5-Fiber
 3G-SDI over Fiber to HDMI Video and Audio Mini-Converter
Hi5-Plus
 3G-SDI to HDMI Mini-Converter with Embedded Audio
Hi5-3D
 Dual HD-SDI Multiplexer to HDMI 1.4 and SDI Video and
 Audio Mini-Converter
Hi5
 HD/SD-SDI to HDMI Mini-Converter with Embedded Audio
HA5-12G-T
 HDMI 2.0 to 12G-SDI Mini-Converter
HA5-12G
 HDMI 2.0 to 12G-SDI Mini-Converter
HA5-12G-T-ST
 HDMI 2.0 to 12G-SDI Mini-Converter
HA5-4K
 4K/UltraHD HDMI to 4K/UltraHD SDI Mini-Converter
HA5-Fiber
 HDMI to 3G-SDI over Fiber Video and Audio Mini-Converter
HA5-Plus
 HDMI to 3G-SDI Mini-Converter with Embedded Audio
HA5
 HDMI to HD/SD/SD-SDI Mini-Converter with Embedded Audio

SCAN

ROI-HDMI
 HDMI to 3G-SDI Scan Converter with Region of Interest and
 Frame Synchronizer
ROI-DVI
 DVI to 3G-SDI Scan Converter with Region of Interest and
 Frame Synchronizer
ROI-SDI
 3G-SDI to HDMI/3G-SDI Scan Converter with Region of Interest and
 Frame Synchronizer
ROI-DP
 DisplayPort to 3G-SDI Scan Converter with Region of Interest and
 Frame Synchronizer

LUT-BOX

LUT-box
 3G-SDI In-line Color Transform Mini-Converter

SCALING

4K2HD
 HD/SD-SDI to SDI/Analog Down Mini-Converter
HD10MD4
 HD/SD to SDI/Analog Down Mini-Converter
UDC
 Up, Down, Cross Mini-Converter
HDP3
 3G-SDI to DVI-D Mini-Converter with Embedded Audio

IP

IPT-10G2-HDMI
 HDMI to SMPTEST21 10IP Video and Audio Converter
IPR-10G2-HDMI
 SMPTEST21 10IP Video and Audio to HDMI Converter
IPT-10G2-SDI
 3G-SDI to SMPTEST21 10IP Video and Audio Converter
IPR-10G2-SDI
 SMPTEST21 10IP Video and Audio to SDI Converter

ANALOG

V2Digital
 Analog Video to HD/SD-SDI Converter
HD10A-Plus
 HD Analog to HD-SDI Converter
V2Analog
 HD/SD-SDI to Analog Video Converter
HD10AVA
 HD/SD Analog Composite or Component Video and 4-channel
 Analog Audio to HD/SD-SDI with Embedded Audio
HD10CEA
 HD/SD-SDI to Analog Audio/Video

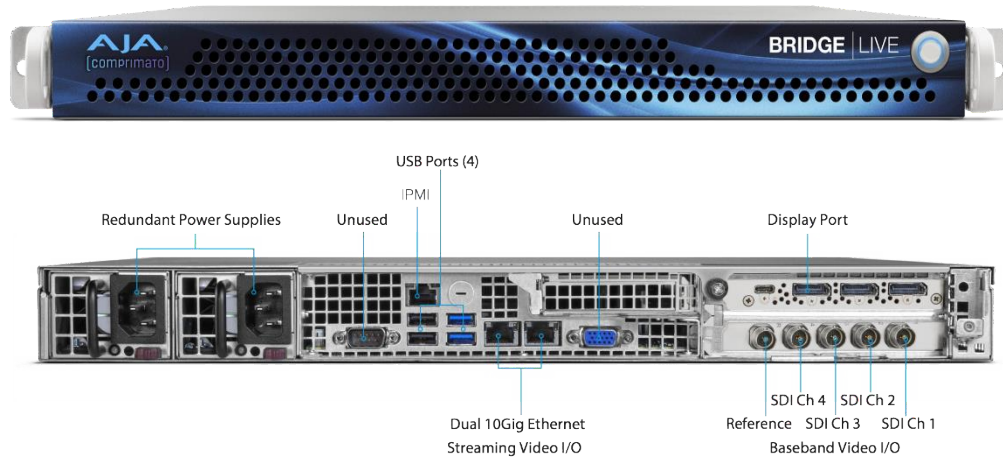
HDBASET

RovoRx-HDMI
 HDBaseT to HDMI Mini-Converter with PoH
HB-T-HDMI
 HDMI to HDBaseT Mini-Converter
RovoRx-SDI
 HDBaseT to 6G/3G-SDI and HDMI Mini-Converter with PoH,
 Genlock
HB-T-SDI
 3G-SDI to HDBaseT Mini-Converter
HB-R-HDMI
 HDBaseT to HDMI Mini-Converter
HB-R-SDI
 HDBaseT to 3G-SDI Mini-Converter

DT 17 – Extrait des spécifications Serveur Aja Bridge Live (1/2)

BRIDGE LIVE

Multi-Channel Live Video for Remote Production (REMI), Contribution, Collaboration, Streaming and Delivery



Overview :

BRIDGE LIVE is a broadcast-quality, low-latency turnkey system for Remote Production (REMI), Multi-Channel Video Contribution, Remote Collaboration, Direct to Audience Streaming and Multi Bit Rate/Format Delivery.

Equipped with 12G-SDI I/O plus the power and flexibility to enable real-time bi-directional encoding, decoding and transcoding for critical UHD and HD workflows, BRIDGE LIVE is an essential part of any modern live video production toolkit. A compact and robust 1RU form factor with redundant power supplies and a three year warranty, means peace of mind even when dealing with the most demanding applications.

Whether facilitating remote production, two-way interviews, live event streaming, multi-cam backhaul, field contribution, program return, confidence monitoring, collaborative production, ABR ladder profiles to hand-off for OTT packaging, BRIDGE LIVE ensures simultaneous, secure and stable workflows whether over private lines or the public internet.

Features :

- 12G-SDI/3G-SDI I/O supports 4-channels of HD or 1-channel of UltraHD as standard
- Bi-directional Encode/Decode/Transcode; NDI, H.265 (HEVC), H.264 (AVC, MPEG-4), H.262 (MPEG-2) and JPEG 2000
- Protocols; SRT, HLS, MPEG-TS, MPTS (input), RTMP/RTMPS (output), RTP, and UDP
- Multi bit rate/format content distribution, ABR Ladder Profiles for OTT hand-off
- Selectable profiles for 10-bit and 8-bit, 4:2:2 and 4:2:0
- Unmatched Metadata capabilities including Ad insertion markers (SCTE-35/SCTE-104), CC/Subtitles (EIA-608/708, Line 21, H.264 SEI), MPEG-2 ANC, SMPTE 2038
- Remote WebUI or local GUI access for easy administration, control and operation
- Monitoring, Control and Automation supported via REST API or SNMP
- Turnkey 1RU rack-mountable, enterprise-class form factor
- Dual 10GbE interface for control and transport
- Dual power supplies for critical application redundancy

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTESE	Page : 34/43

DT 17 – Extrait des spécifications Serveur Aja Bridge Live (2/2)

Video Formats

- (UltraHD) 3840 x 2160p 23.98, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60
- (2K) 2048 x 1080p 23.98, 24, 25, 29.97, 30, 47.95, 48, 50, 59.94, 60
- (HD) 1080i 50, 59.94, 60
- (HD) 1080p 23.98, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60
- (HD) 720p 50, 59.94, 60
- (SD) 625i 50
- (SD) 525i 59.94

Video Color Component Sampling

- SDI
 - YCbCr, 4:2:2, 10-bit
- Transport Streams
 - YCbCr, 4:2:2, 10-bit/8-bit
 - YCbCr, 4:2:0, 10-bit/8-bit
- NDI
 - P216, 4:2:2, 16-bit
 - UYVY, 4:2:2, 8-bit

Video Codecs

- H.264 (AVC, MPEG-4)
- H.265 (HEVC)
- JPEG 2000 (VSF TR 01)
- MPEG-2
- NDI

Audio Streams/Codecs

- AAC
- AC3
- E-AC3 (input)
- MPEG-2 Audio
- NDI (uncompressed float)
- Uncompressed PCM (multi-channel), SMPTE 302M-2007

Metadata

- Closed Captioning (EIA-608/708)
- Line 21 Captions
- Metadata pass-through
- MPEG-2 ancillary packet support, SMPTE 203B
- SCTE-35, SCTE-104 (pass-through)
- Subtitles embedded within H.264 SEI messages
- Electronic program guide (EPG) on input

Containers and Protocols

- HLS (input)
 - AVC TS segments
 - Fragmented MP4
- HLS (output)
 - AVC TS segments
- MPEG-TS
- MP4 (input)
- RTMP/RTMPS (output)
- RTP, UDP
- SRT (including encryption)
- VSF-TR01

Video Processing

- Auto Color Component Sampling based on I/O settings
- Cropping / Padding
- Color adjustments
- Deinterlacing
- Frame rate 50% down-conversion (60p->30p, 59.94->29.97, 50p->25p)
- Frame rate up-conversion (50i->50p)
- Logo insertion
- Resizing

Audio Processing

- Channel Remapping
- Gain
- Sample Rate conversion

Synchronization

- Input PCR
 - Global configuration (in separate transport stream)
 - Local configuration (in each transport stream)
- Output PTS
 - Pass-through
 - Add offset to input PTS
- NTP
 - Encoder Synchronous Multi-Channel Transport
- PCR
 - Decoder Synchronous Multi-Channel Transport

Performance

- Stream startup time maximum 5 seconds after configuration applied
- Latency down to sub 150ms input to output (based on codec and other parameters)
- Up to 4 simultaneous primary HD streams, plus additional output variations per stream*
- Up to 1 primary UltraHD stream, plus additional output variations of that stream*

*Final additional stream count per output is dependent on configuration

Video Input Digital

- 12G-SDI, SMPTE-2082, 10-bit
- 6G-SDI*, SMPTE-2081, 10-bit
- 3G-SDI, SMPTE-424, 10-bit
- 1.5G-SDI, SMPTE 292M, 10-bit
- 270 Mbit/s SDI, SMPTE 259M-C, 10-bit

*UltraHD 30p supported, no other SMPTE-2081 support at this time

Video Output Digital

- 12G-SDI, SMPTE-2082, 10-bit
- 6G-SDI*, SMPTE-2081, 10-bit
- 3G-SDI, SMPTE-424, 10-bit
- 1.5G-SDI, SMPTE 292M, 10-bit
- 270 Mbit/s SDI, SMPTE 259M-C, 10-bit

*UltraHD 30p supported, no other SMPTE-2081 support at this time

Audio Input Digital

- 16-channel, 16 and 24-bit SDI embedded audio, 48 kHz sample rate, synchronous per SDI connection

Audio Output Digital

- 16-channel, 16 and 24-bit SDI embedded audio, 48 kHz sample rate, synchronous per SDI connection

Form Factor

- 1RU turnkey system
- 4x full size BNC (12G/6G/3G/1.5G-SDI compatible)
- 2x 10GigE
- Local interface via Display Port and USB
- OS custom image
- Updates and licenses via download

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTSE	Page : 35/43

DT 18 – Extrait des spécifications de la caméra Arri Alexa LF

Technical Data

Model	ALEXA LF
Sensor Type	Large Format ARRI ALEV III (A2X) CMOS sensor with Bayer pattern color filter array
Sensor Maximum Number of Photosites and Size	4448 x 3096 36.70 x 25.54 mm / 1.444 x 1.005" Ø 44.71 mm / 1.760"
Sensor Frame Rates	0.75 - 150 fps
Weight	~7.8 kg / ~17.2 lbs (camera body with LPL lens mount)

DT 19 – Objectifs Zeiss Supreme Prime

Technical Data

Supreme Prime	Aperture	Close Focus ¹	Length ²	Front diameter	Weight	Horizontal Angle of View	
						Full-Frame ³	Super 35 ⁴
15 mm T1.8	T1.8 to T22	0.35 m / 14"	149 mm / 5.9"	114 mm / 4.5"	tbd	tbd	tbd
18 mm T1.5	T1.5 to T22	0.35 m / 14"	163 mm / 6.4"	114 mm / 4.5"	2.27 kg / 5.00 lbs	88.4°	67.9°
21 mm T1.5	T1.5 to T22	0.35 m / 14"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.61 kg / 3.55 lbs	79.5°	59.8°
25 mm T1.5	T1.5 to T22	0.26 m / 10"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.42 kg / 3.13 lbs	70.8°	52.3°
29 mm T1.5	T1.5 to T22	0.33 m / 13"	121 mm / 4.8"	95 mm / 3.7"	1.61 kg / 3.55 lbs	64°	46.8°
35 mm T1.5	T1.5 to T22	0.32 m / 13"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.40 kg / 3.09 lbs	55°	39.6°
40 mm T1.5	T1.5 to T22	0.42 m / 17"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.49 kg / 3.28 lbs	47.4°	33.8°
50 mm T1.5	T1.5 to T22	0.45 m / 18"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.22 kg / 2.69 lbs	39°	27.5°
65 mm T1.5	T1.5 to T22	0.6 m / 2'	121 mm / 4.8"	95 mm / 3.7"	1.63 kg / 3.59 lbs	30.5°	21.3°
85 mm T1.5	T1.5 to T22	0.84 m / 2'9"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.42 kg / 3.13 lbs	24°	16.7°
100 mm T1.5	T1.5 to T22	1.1 m / 3'9"	119 mm / 4.7"	95 mm / 3.7"	1.70 kg / 3.74 lbs	20.4°	14.2°
135 mm T1.5	T1.5 to T22	1.4 m / 4'6"	146 mm / 5.7"	114 mm / 4.5"	2.27 kg / 5.00 lbs	15.6°	10.9°
150 mm T1.8	T1.8 to T22	1.5 m / 5'	146 mm / 5.7"	114 mm / 4.5"	2.27 kg / 5.00 lbs	13.7°	9.5°
200 mm T2.2	T2.2 to T22	2 m / 6'6"	183 mm / 7.2"	114 mm / 4.5"	2.87 kg / 6.33 lbs	10.3°	7.1°

1) Minimum marked distance, measured from the image plane

2) Front to PL mount flange

3) Horizontal angle of view for a full-frame camera (aspect ratio 1:1.5, dimensions 36 mm x 24 mm / 1.42" x 0.94")

4) Horizontal angle of view for an ANSI Super 35 Silent camera (aspect ratio 1:1.33, dimensions 24.9 mm x 18.7 mm / 0.98" x 0.74")

Note : Image diagonal (image circle) 46.3 mm

BTS métiers de l'audiovisuel		Session 2023
Option Techniques d'Ingénierie et Exploitation des Équipements		
Physique et technique des équipements et supports U3	23MVPTSE	Page : 36/43

DT 20 – Enceinte Fohhn Arc AT-05



Applications:

- ▶ Performing arts facilities
- ▶ Live theaters
- ▶ Auditoriums
- ▶ Houses of worship
- ▶ Dance clubs
- ▶ Sports facilities



Technical data

Electroacoustic features

acoustic design	compact, passive loudspeaker, 2-way, vented design
power rating (nominal)	80 watts
power rating (program)	160 watts
power rating (peak)	320 watts
components	5" / 1" calotte horn, with self-resetting Polyswitch-HF protection
sensitivity	88 dB
maximum SPL	110 dB
frequency range	60 Hz – 20 kHz
2-way design	yes
nominal impedance	8 ohms
nominal dispersion (h x v)	90° x 90°

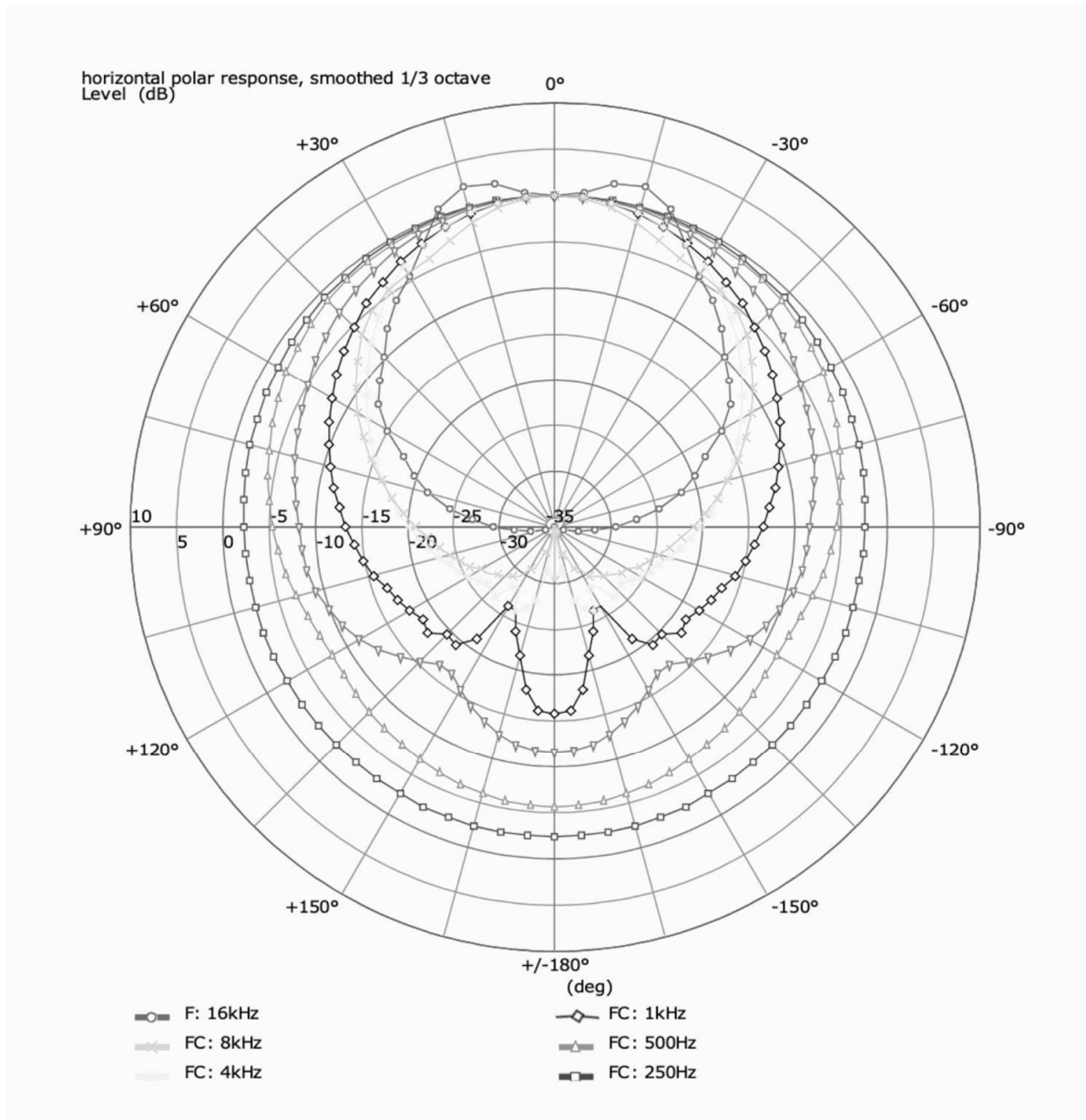
physical features

enclosure	MDF
front design	acoustic foam, same colour as enclosure
protection grille	steel grille, ball impact resistant, powder-coated
weight	approx. 4.5 kg
standard colours	textured paint, black or white
mounting points	5 x M6 thread
connectors	8-pin Phoenix terminal
dimensions (W x H x D)	approx. 165 x 285 x 200 mm

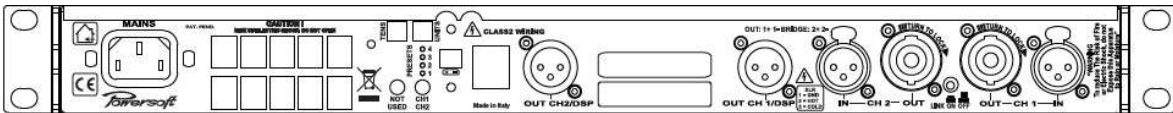
Optional features

optional colours	RAL Classic / NCS / Pantone on request
integrated 100 V transformer	25 W / 12,5 W / 6,25 W

DT 21 – Diagramme de directivité de l'enceinte Fohhn Arc AT-05



DT 22 – Amplificateur de puissance M30D



Specifications

General	
Number of channels	2
Output power	2-channel mode mono-bridged mode
EIAJ Test Standard, 1 kHz, 1% THD	4 Ω / Ch 8 Ω / Ch 70 V ⁰ 100 V ⁰ 8 Ω / Ch pair
Max output voltage / current	1,500 W 900 W 1,200 W 1,500 W 3,000 W
	135 V _{peak} / 65 A _{peak}
AC Mains Power	
Power supply	Universal, regulated switch mode
Operating voltage / Inrush current	115 V / 230 V (factory selection) ± 15%, 50 Hz - 60 Hz / < 28 A _{RMS}
Consumption / current draw	@ 230 V @ 115 V
Idle	37 W 0.3 A 37 W 0.6 A
1/8 of max output power @ 4 Ω	530 W 3.54 A 530 W 7 A
1/4 of max output power @ 4 Ω	1,024 W 6.52 A 1,024 W 13.04 A
Thermal	
Environmental operating temperature	0° - 45° C / 32° - 113° F
Thermal dissipation	Fan, continuously variable speed, temperature controlled, front to rear airflow
Idle	126 BTU/h 32 kcal/h
1/8 of max output power @ 4 Ω	529 BTU/h 133 kcal/h
1/4 of max output power @ 4 Ω	935 BTU/h 236 kcal/h
Audio	
Gain	32 dB, 30 dB, 28 dB, 26 dB, 24 dB, 22 dB, 20 dB, 18 dB, 14 dB, 4 dB, -∞, user selectable
Frequency response	10 Hz - 30 kHz (1 W @ 8 Ω, ± 3 dB)
S/N ratio (amplifier section)	>112 dBA (20 Hz - 20 kHz, A weighted)
Crosstalk separation	>70 dB @ 1 kHz
Input sensitivity @ 8 Ω	2.13 V / 8.8 dBu
Max input level	6 V / 17.7 dBu
Input impedance	10 k Ω
THD+N	≤ 0.04% @ 1/2 of full power, 8 Ω / ≤ 0.07% @ 1/2 of full power, 4 Ω
DIM100 IMD	typ. <0.005% (<0.02% @ >0.1 W)
Slew rate	40 V/μs @ 8 Ω, input filter bypassed
Damping factor @ 8 Ω	>5000 @ 100 Hz

DT 23 – Spécifications Tx/Rx Teradek Bolt 3000XT (complément du DT 7)

Transmetteur Teradek Bolt 3000

gain : 5 dBi

7. *PIRE* : 17 dBm

8. puissance nominale : 7,3 W

9. polarisation : verticale

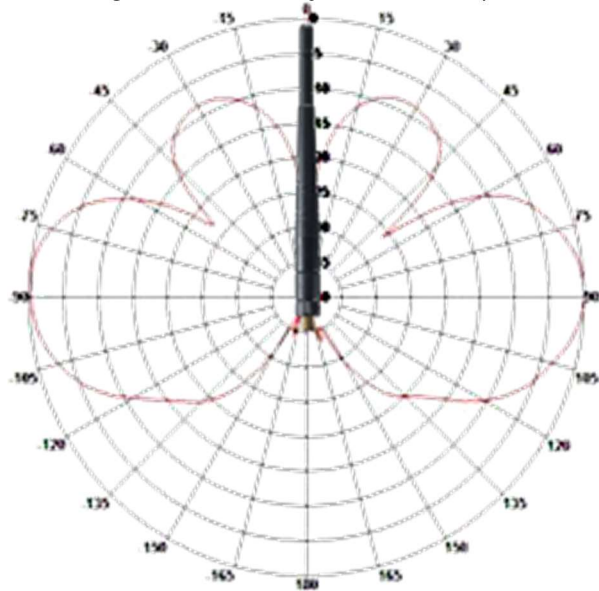
10. portée : 152,4 m en ligne de vue

11. fréquence : 5,8 GHz

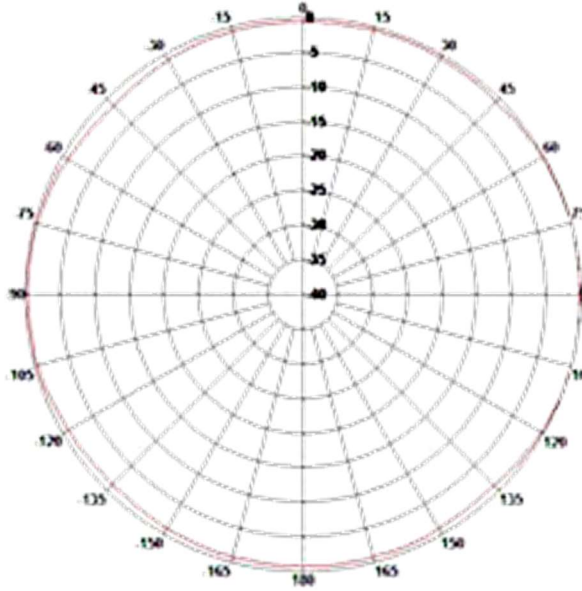
12. modulation : OFDM MiMo



- diagramme de rayonnement (5,8 GHz) :



Plan vertical



Plan horizontal

Récepteur Teradek Bolt 3000

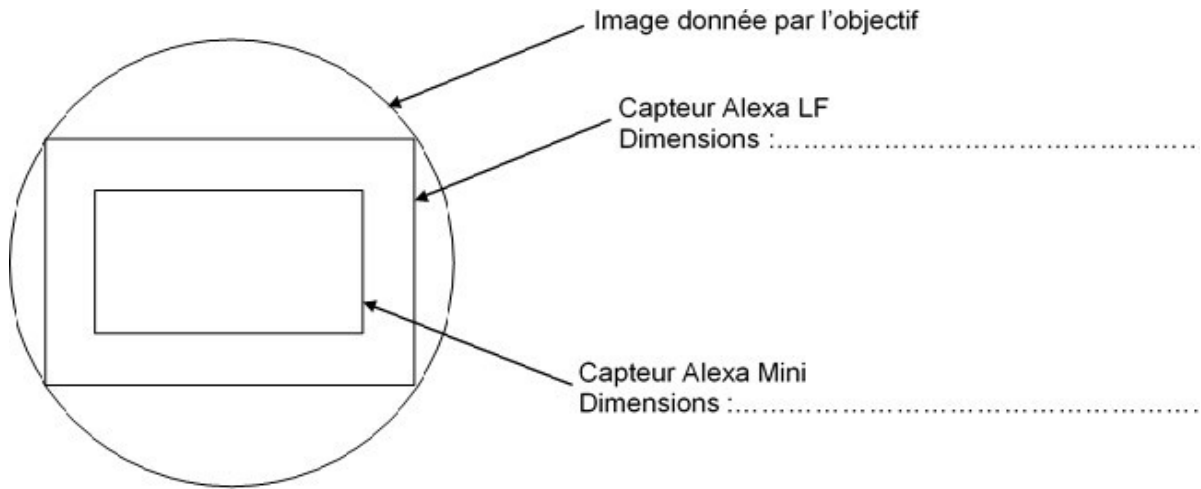
- gain : 2 dBi

- *PIRE* : 15 dBm (1080p60)

- puissance nominale : 9 W (1080p60)

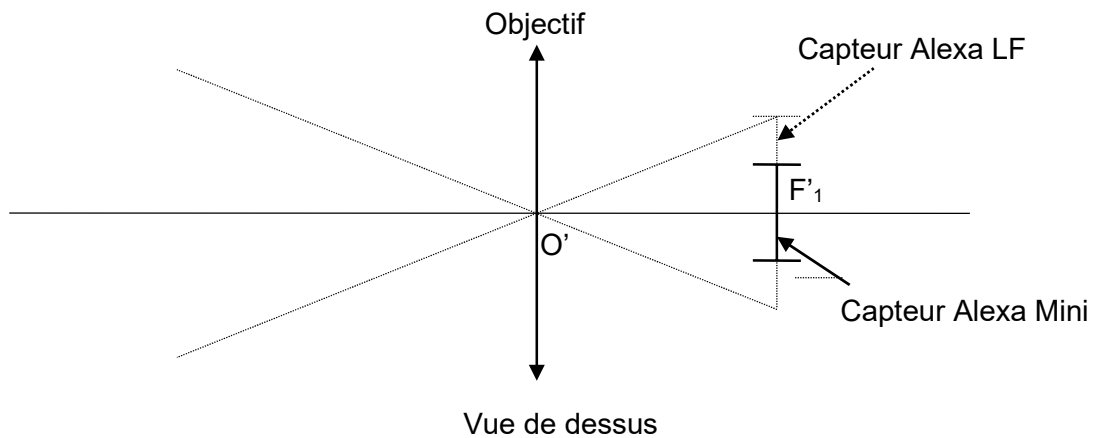


Figure 1



Les schémas sont donnés sans considération d'échelle.

Figure 2



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

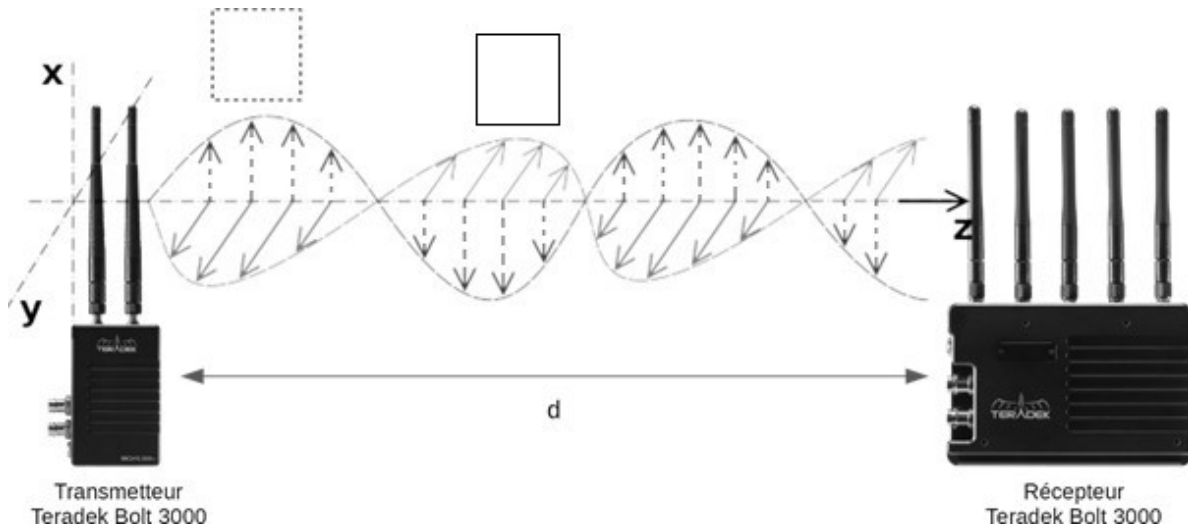
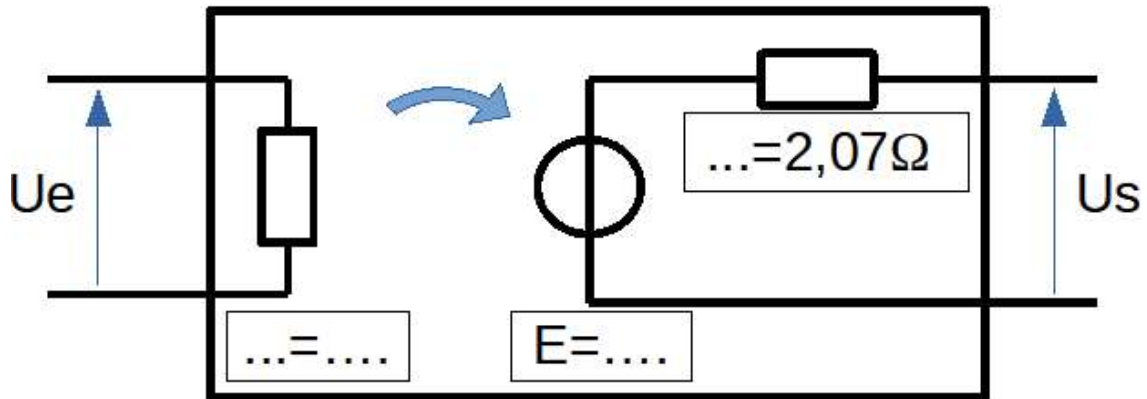
N° d'inscription :

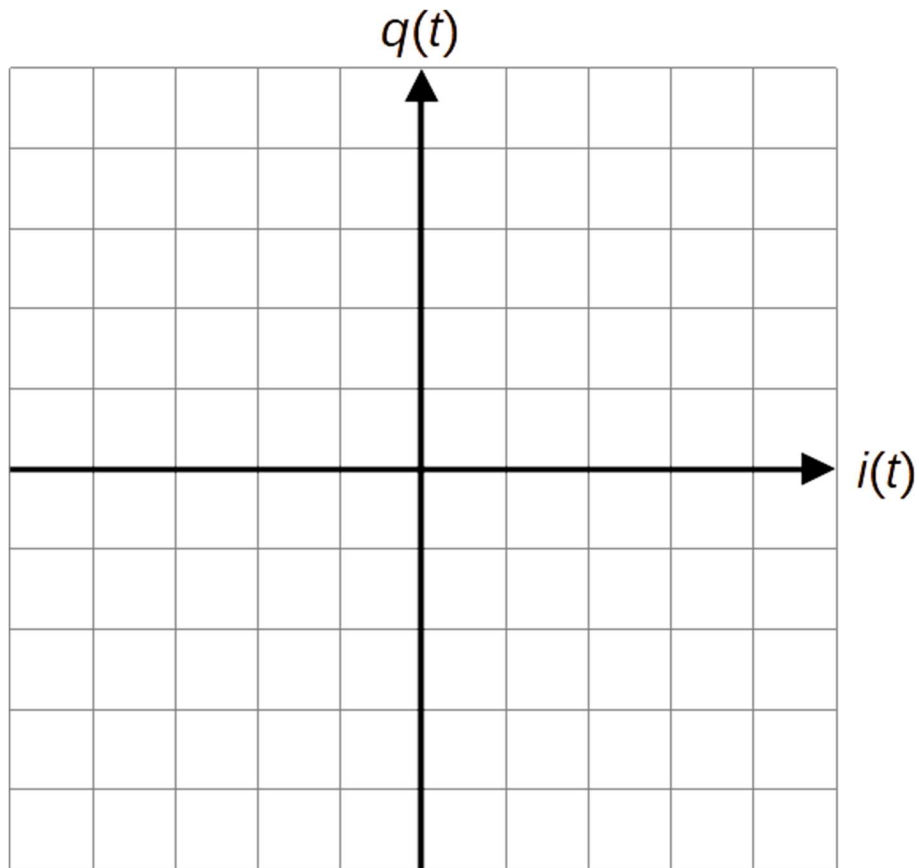
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



Né(e) ie :

Modèle équivalent de l'amplificateur M30D





NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° d'inscription :

--	--	--

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) ie :

--	--	--	--	--	--	--	--