

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

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

SESSION 2025

—————
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 17) à DT 12 (page 31).

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 32 pages, numérotées de 1/32 à 32/32.**

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTSE	Page : 1/32

SOMMAIRE

Documents techniques DT

DT 1	Caméscope Sony PXW-FX9	page 17
DT 2	Émetteur Haivision PRO460.....	page 18
DT 3	Caméra GV LDX 86 4K	page 19
DT 4	Mode de sortie du CCU XCU Universe.....	page 20
DT 5	Serveur EVS XT4K.....	pages 21 - 23
DT 6	Cœurs de Réseau vidéo	page 24
DT 7	IPG-3901	page 25
DT 8	QSFP - 4SFP10G.....	page 26
DT 9	Du SDI au ST 2110	page 27
DT 10	Configuration des switchs 2960 – Réseau.....	page 28
DT 11	SMKE40 – Spécifications du Sennheiser MKE40.....	pages 29 - 30
DT 12	Mélangeur Grass Valley K-Frame XP Standard	pages 31 - 32

PRÉSENTATION DU THÈME D'ÉTUDE

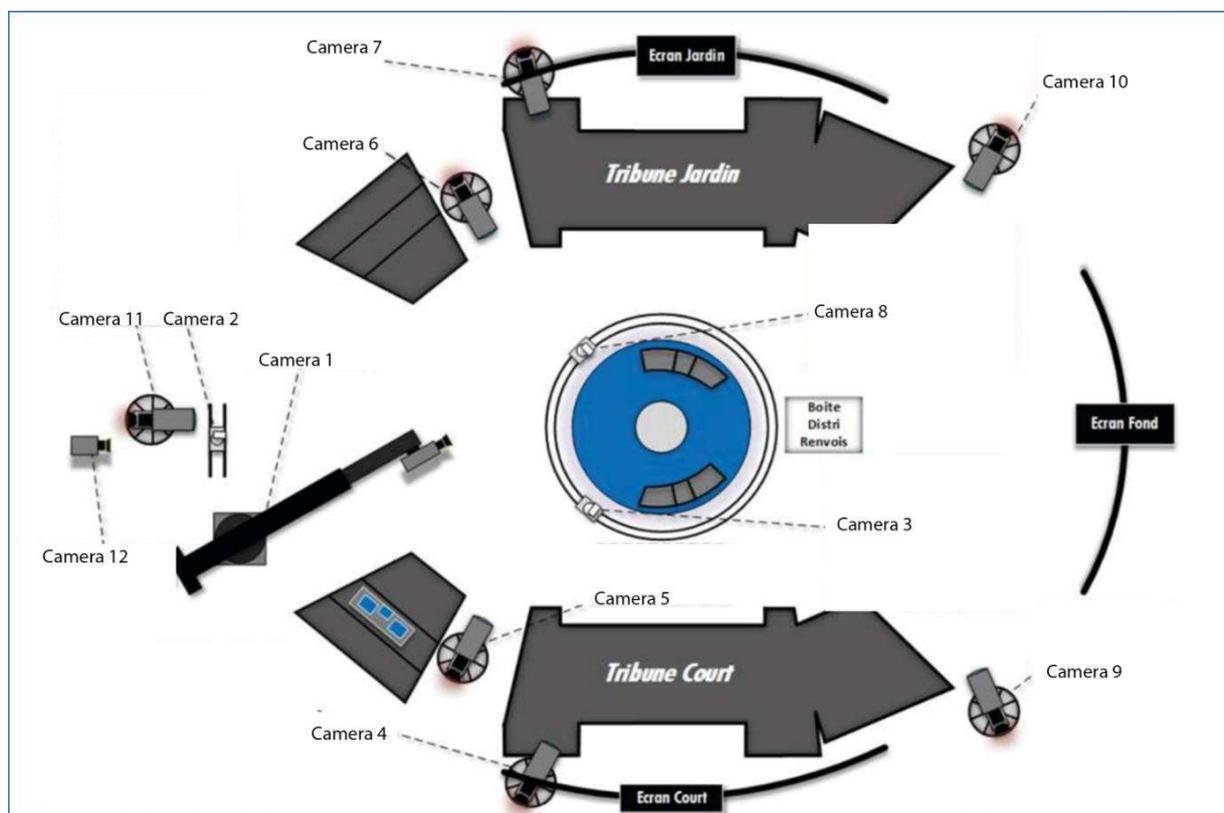
Une chaîne de télévision nationale dispose de trois sites principaux, dont deux disposant de plateaux de télévision. Le plus récent dispose de 5 plateaux et a été inauguré en 2022. Le plus ancien en dispose de quatre. Le dernier est le site permettant la diffusion des programmes à travers le monde.

La particularité de ces deux sites de production vient leurs infrastructures basées sur des technologies vidéos/sons en IP.

- Pour le site historique, il s'agit d'une technologie hybride SDI/IP basée sur la norme SMPTE 2022-6, déployée en 2016.
- Pour le nouveau site, la technologie est complètement IP et basée sur la norme SMPTE 2110.

L'objectif de ce thème est d'étudier le fonctionnement des équipements permettant la production et la réalisation des émissions sportives, suite aux matchs de football nationaux et européens, ainsi que l'interconnexion des différents sites de productions.

Les émissions sont tournées sur un plateau du site historique, de surface supérieure à 1000 m² qui est entièrement modulable selon les émissions.



Ces émissions se composent notamment de séquences.

- En direct : des interviews en plateau, ainsi que des « extérieurs » permettent de faire des duplex depuis des stades en France ou à l'étranger.
- Pré-enregistrées : des reportages et des documentaires, plus longs et mieux produits que les reportages.

1. Tournage en extérieur

Lors des émissions, des interviews et reportages extérieurs sont diffusés en direct ou en différé.

- Pour les reportages d'avant match, ceux-ci sont transmis en amont et remontés en post-production.
- Pour les interviews en direct, la transmission « live » est assurée par un système « Haivision ».

Les questions font référence aux documents techniques **DT 1, DT 2**.

La captation de ces extérieurs est assurée à l'aide d'un caméscope Sony PXW-FX9.

Pour ce type de production « événement sportif » captée en 1080i50, le format pivot de post-production est le DNXHD-185.

1.1. Captation avant match montée en post-production

Problématique : l'opérateur de prise de vue doit choisir les réglages d'enregistrement du caméscope en adéquation avec les contraintes de la chaîne. Pour les reportages avant match, celle-ci souhaite un enregistrement avec une résolution HD. Les rushes seront envoyés rapidement à la chaîne pour que le reportage soit prêt avant l'émission.

1.1.1. Décrire le format de captation 1080i50.

1.1.2. Repérer sur la documentation du caméscope, les formats d'enregistrement compatibles.

1.1.3. Expliquer les différences entre les formats XAVC Intra et XAVC Long. **Préciser** la conséquence principale sur les débits à qualité équivalente.

Le but sera de réaliser deux reportages de 1 min 30 chacun. L'opérateur de prise de vue doit fournir 10 minutes de rushes par interview, et les transmettre à la chaîne en moins de 10 minutes. La liaison Ethernet avec le serveur d'Ingest a un débit de 100 Mbps. Quatre canaux audios seront enregistrés.

1.1.4. Calculer le poids maximum des rushes pour les transmettre au serveur d'Ingest.

1.1.5. En tenant compte des métadonnées à hauteur de 6 % et des 4 canaux audios enregistrés, **calculer** le débit global maximal possible pour la vidéo des deux reportages.

1.1.6. Choisir alors le codec vidéo adapté.

1.2. Interview joueur en bord terrain en fin de match

Problématique : la production souhaite une interview en direct en fin de match des joueurs. Esthétiquement, le rendu de l'image désiré doit permettre une immersion du joueur dans le stade, les tribunes doivent être floues par rapport au joueur. L'ITW doit être reçue en direct pendant l'émission via le système Haivision avec une qualité optimale en fonction de la transmission possible.

- 1.2.1. Dans le cas présent, **déterminer** qualitativement la profondeur de champ souhaitée et le lien avec l'ouverture du diaphragme.

Dans le cas présent et par rapport aux conditions d'éclairage, le cadreur doit régler son caméscope à F/8 sans autre réglage, ce qui ne correspond pas au rendu souhaité.

- 1.2.2. Afin de répondre au rendu souhaité, il est demandé au cadreur de régler son ouverture à F/4. **Déterminer** les deux réglages possibles sur le caméscope afin d'arriver à ce rendu sans toucher à la sensibilité.

La transmission en direct de ces interviews « bords terrain » est assurée par un émetteur Haivision PRO460.

- 1.2.3. **Justifier** que les interfaces vidéos du caméscope Sony PXW-FX9 et de l'émetteur Haivision PRO460 permettent la transmission du signal vidéo dans le standard vidéo envisagé.

- 1.2.4. Le but est d'optimiser le rapport Qualité/Débit de transmission. **Définir** le meilleur codec possible au niveau de l'émetteur et le débit maximum possible.

- 1.2.5. Le match se déroule en zone de transmission dite intermédiaire selon l'ARCEP. **Proposer** alors un choix de réglage de débit d'émission, et dans le pire des cas, de l'Haivision PRO460, sachant que l'on dispose de carte SIM des différents opérateurs.

2. Étude du Caméra plateau LDX 86^u 4K

Les tournages sur les plateaux et les équipements en régie sont dans un format HD 1080i50.

Problématique : on souhaite vérifier si les chaînes de caméras sont compatibles pour une évolution future en UHD à l'aide des DT 3, DT 4.

- 2.1. **Relever** la technologie, le nombre de capteurs, ainsi que leur résolution.
- 2.2. **Nommer** et **expliquer** le principe utilisé dans la caméra pour capter en mode 1080i50.
- 2.3. **Relever** le nombre de sorties vidéos indépendantes du CCU XCU Universe en mode 1080i50.
- 2.4. **Calculer** le débit brut de ces sorties 3G-SDI en mode 1080p50/4:2:2/10bit.
- 2.5. **Calculer** du débit net UHD/50p (4:2:2 / 10 bit). **Préciser** alors si cette vidéo peut être transmise via deux liaisons 3G-SDI.
- 2.6. Dans le cas d'une évolution de la chaîne en UHD/50p, **indiquer** comment chaque CCU sera câblé pour véhiculer la vidéo UHD/50p.

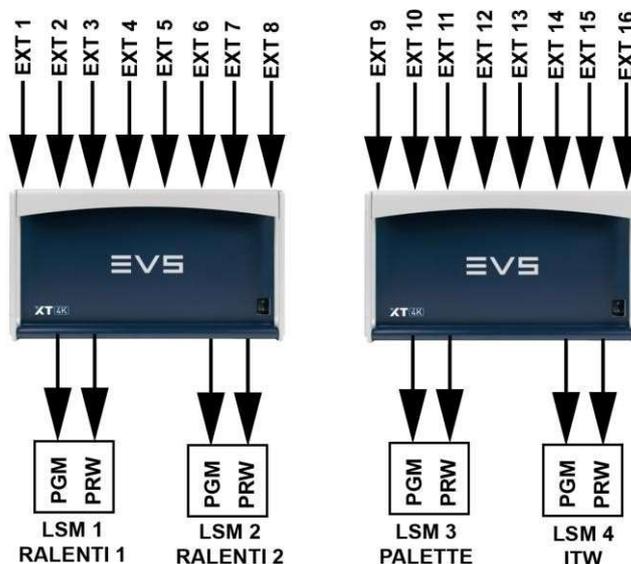
BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTÉSE	Page : 5/32

3. Gestion des ralentis et Play/out - Serveur EVS XT4K

Le site dispose de 4 serveurs EVS XT4K. Lors des soirées « ligue des champions », l'émission utilise 2 serveurs disposant de 12 canaux.

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

La répartition des canaux est la suivante :



Problématique : le chef d'équipement doit vérifier que l'espace de stockage sur les serveurs EVS XT4 est suffisant en vue de l'émission du soir. La prise d'antenne a lieu une heure avant le match (2 x 45 min + 15 min mi-temps) et rendue après le débrief (30 min après le coup de sifflet final).

- 3.1. **Indiquer** la taille du GOP dans les différents Codecs d'enregistrement des serveurs EVS.
- 3.2. Sachant que le format pivot de la chaîne est le DNxHD185, **justifier** la possibilité d'avoir 8 canaux en entrées du serveur.

Ces serveurs XT4K sont équipés de 6 disques de 900 GB, montés en RAID 4+1 / 1 disque de Spare. L'appellation Raid 4+1 chez EVS est en fait un RAID3 à 5 disques.

- 3.3. **Expliquer** le fonctionnement et les intérêts d'un RAID3. **Donner** la capacité théorique de stockage de l'XT4K.
- 3.4. **Expliquer** l'intérêt d'un disque de Spare.
- 3.5. Par rapport au Codec envisagé, **relever** la durée des vidéos qui peuvent être stockées.
- 3.6. Sachant que le serveur XT4K ralenti ne dispose actuellement que de 40 % de stockage disponible et que les 8 flux entrants sont enregistrés, **justifier** que la capacité d'enregistrement est suffisante.

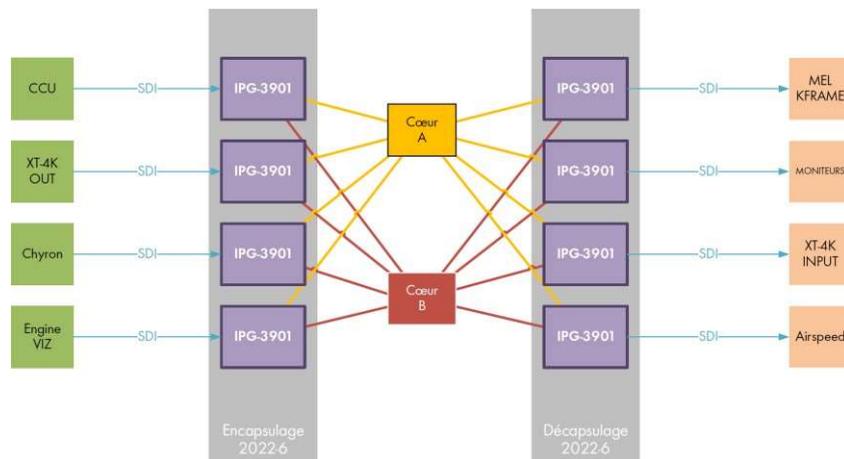
BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTSE	Page : 6/32

Problématique : à l'aide des documents DT 5, le chef d'équipement doit définir les possibilités de connexions des « remotes » LSM, du logiciel de contrôle IPDirector.

- 3.7. **Relever** le type de connecteur et le protocole permettant les liaisons de contrôle entre un serveur XT4K et les « remotes » LSM et l'IPDirector.
- 3.8. **Expliquer** le principe du protocole utilisé.
- 3.9. À l'aide du document **DT 7**, **définir** le code des licences nécessaires pour l'utilisation de deux « remotes » LSM et d'un IPDirector. **Justifier** que l'on peut les connecter.

4. Encapsulation / Décapsulation SDI/IP 2022-6

Le routage vidéo de l'ensemble des équipements est basé sur le protocole IP 2022-6 (**DT 6**). L'équipement permettant l'encapsulation et la décapsulation SDI<>IP est un IPG-3901.



Problématique : le chef d'équipement doit vérifier si la configuration du maillage vidéo permet de satisfaire aux besoins nécessaires à la production.

- 4.1. En analysant le schéma de principe d'un IPG-3901 (**DT 7**), **déterminer** le nombre maximal d'entrées et sorties physiques vidéos disponibles.

Afin de sécuriser au maximum le fonctionnement des régies, il a été choisi une redondance totale pour la transmission des signaux.

- 4.2. À l'aide des schémas block des IPG-3901, **déterminer** alors le nombre maximal sorties vidéos disponibles sachant que l'on désire une configuration avec deux entrées redondantes.
- 4.3. **Expliquer** la gestion des canaux audios SDI dans les IPG-3901 pour l'encapsulation SDI/IP.
- 4.4. **Préciser** alors l'intérêt des deux sorties SFP+.
- 4.5. On veut transmettre les deux sorties SFP+ des quatre IPG-3901, en émission et réception, **indiquer** le nombre de module nécessaire QSFP-4SFP10G (**DT 8**).

Problématique : le technicien doit modifier la configuration du switch afin d'ajouter de nouveaux équipements sur le réseau Dante.

6.1. Expliquer le terme « VLAN » et l'utilité de cette configuration.

L'ingénieur réseau qui a réalisé la configuration a envoyé une commande « show running-config » au switch Cisco 2960, et a obtenu la réponse (extrait) décrite sur le **DT 10**.

6.2. Expliquer le but de cette commande.

6.3. Définir les termes « Access », « Trunk », « encapsulation dot1q ».

6.4. Lister les ports sur lesquels il est possible de connecter des équipements accédant au réseau Dante.

6.5. Proposer une modification de cette configuration afin de connecter de nouveaux équipements au réseau Dante.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTESE	Page : 9/32

FORMULAIRE

Acoustique en champ libre

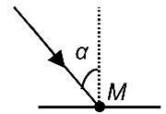
- Pression acoustique efficace de référence : $P_{ref} = 2 \cdot 10^{-5} Pa.$
- Intensité acoustique de référence : $I_{ref} = 10^{-12} W \cdot m^{-2}.$
- Intensité acoustique : $I = \frac{P_a}{4\pi r^2}$
- Niveau de pression : $L = 20 \cdot \log \frac{P}{P_{ref}} = 10 \cdot \log \frac{I}{I_{ref}}$
- $L_2 = L_1 + 20 \cdot \log \frac{d_1}{d_2}$

Acoustique architecturale

Formule de Sabine : $T_{R60} = \frac{0,16 \times V}{A}$

Photométrie

Eclairement en un point M : $E = \frac{I}{d^2} \cdot \cos(\alpha)$



Angle solide d'un cône de révolution : $\Omega = 2\pi(1 - \cos(\alpha))$ avec α demi-angle au sommet

Intensité lumineuse : $I = \frac{\Phi}{\Omega}$

Eclairement : $E = \frac{\Phi}{S}$

Coefficient d'efficacité lumineuse : $k = \frac{\Phi}{P_E}$

Loi de Lambert : $E = \frac{\pi L}{\rho}$

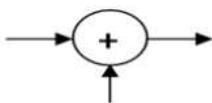
Ligne de transmission

Célérité de l'onde électromagnétique dans le vide : $c_0 = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$

Impédance caractéristique d'une ligne de transmission : $Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}}$

Coefficient de réflexion en bout d'une ligne de transmission : $\rho = \frac{Z_a - Z_c}{Z_a + Z_c}$

Symboles d'éléments de filtres numériques



Sommateur



Retard d'une période d'échantillonnage



Multiplication par le coefficient a

Configuration du plateau

Le schéma n° 1 représente une vue de dessus du studio où se déroule l'émission. Des images des matchs sont diffusées sur 3 grands écrans. Des gradins sont prévus pour accueillir le public. Les invités sont amenés à réagir autour d'une table située au centre du plateau. Seule est représentée la caméra qui réalise les plans larges.

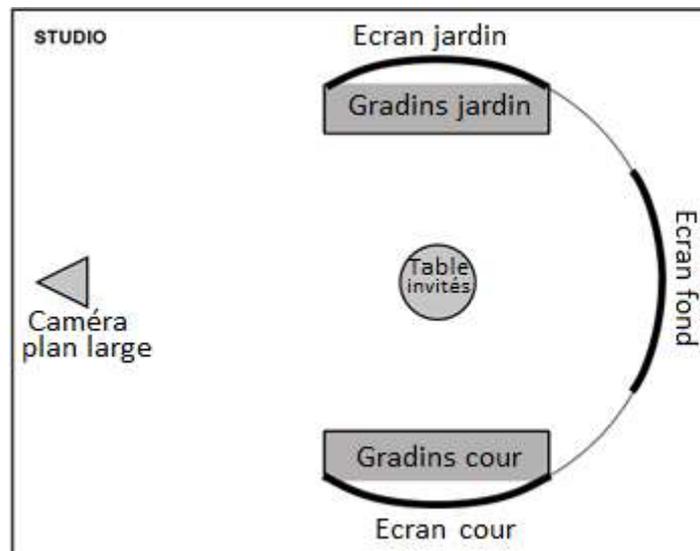


Schéma n° 1

1. Choix de la distance focale

Problématique : l'équipe technique doit déterminer les réglages de focale de la caméra.

La caméra est située à une distance $D = 25 \text{ m}$ du centre de l'écran de fond. La hauteur de cet écran est $H = 5 \text{ m}$.

La caméra est équipée d'un capteur $2/3''$ au format $16/9$ de largeur $l = 9,6 \text{ mm}$ et de hauteur $h = 5,4 \text{ mm}$.

La hauteur de l'image de l'écran doit occuper la totalité de la hauteur du capteur. L'objectif de la caméra est assimilé à une lentille mince de distance focale f' .

- 1.1. **Calculer** la valeur de f' .
- 1.2. **Vérifier** que cette valeur f' est comprise dans les limites de variation de focale du zoom 16×8 utilisé par la caméra en plan large.
- 1.3. L'écran de fond doit avoir le même format que le capteur de la caméra. **En déduire** la largeur L de l'écran.
- 1.4. L'écran de fond est un mur d'images constitué de dalles carrées de 14 cm de côté. **Calculer** le nombre de dalles nécessaires pour réaliser l'ensemble de l'écran.

2. Éclairage du plateau

Le schéma n° 1 précise la position des gradins qui accueillent le public côté cour et côté jardin, ainsi que celle des écrans placés derrière les gradins.

Problématique : l'équipe technique doit vérifier que le contraste entre l'image visible sur l'écran et l'éclairage du public présent dans les gradins est suffisant.

Le schéma n° 2 ci-dessous donne une vue en coupe du dispositif d'éclairage. Le public est installé côté jardin sur des gradins de hauteur $H_G = 3\text{ m}$. L'écran-jardin de hauteur $H_E = 2\text{ m}$ est situé juste au-dessus.

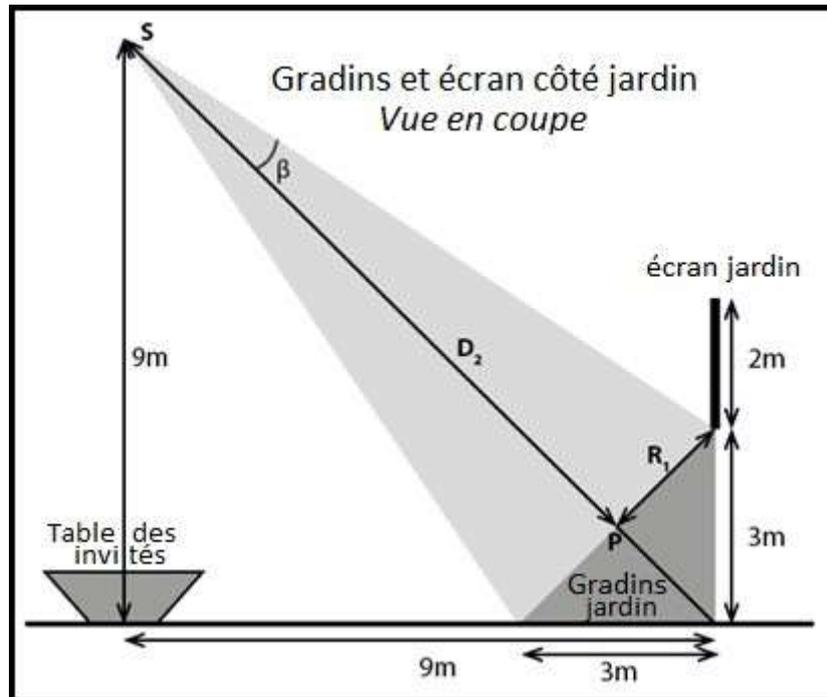


Schéma n° 2

Un contraste de luminance minimum de $C_L = 30 : 1$ doit être respecté entre la luminance du blanc de l'écran et la luminance produite par une surface blanche repérée par le point P au centre des gradins. Dans ces conditions, les personnes qui constituent le public ne sont pas identifiables.

On s'intéresse à l'éclairage produit par le projecteur repéré par le point S côté jardin. Ce projecteur émet une lumière bleue selon le cône de demi-angle au sommet β représenté sur le schéma n° 2. Le flux utile est $\phi = 1200\text{ lm}$.

- 2.1. **Calculer** la luminance maximum L_{max} que doit produire la surface blanche en P sachant que la luminance du blanc de l'écran vaut $L = 900\text{cd.m}^{-2}$.
- 2.2. **En déduire** l'éclairage E_{max} correspondant si on considère que la surface blanche éclairée suit la loi de Lambert et réfléchit 100 % de la lumière reçue.
- 2.3. **Vérifier** en utilisant le schéma n° 2 que la surface circulaire de centre P éclairée par la source S vaut environ 14 m^2 .
- 2.4. **Calculer** l'éclairage moyen E_{moy} correspondant.
- 2.5. Les conditions attendues sur le contraste sont-elles vérifiées ?

3. Traitement du signal audio

Des enceintes diffusent la captation pour le public. L'équipe technique réalise des tests sonores au niveau de la table des invités.

La consultante est équipée d'un microphone Sennheiser MKE40. L'enceinte la plus proche de la consultante se trouve à une distance $d = 9 \text{ m}$ de ce microphone.

Problématique : l'équipe technique se demande si la captation est perturbée par le son produit par l'enceinte la plus proche de la consultante.

3.1. La consultante produit un niveau de pression de $L(1\text{m}) = 80 \text{ dB}_{\text{SPL}}$. **Calculer** le niveau de pression L_c capté par son microphone situé à la distance de 20 cm de sa bouche.

3.2. **En déduire** la pression acoustique p_1 correspondante.

L'enceinte la plus proche génère un niveau acoustique supplémentaire au niveau du microphone de la consultante.

À 1 mètre de cette enceinte, on relève un niveau $L_e(1\text{m}) = 83 \text{ dB}_{\text{SPL}}$.

3.3. **Calculer** le niveau de pression L_e produit par l'enceinte au niveau du microphone.

Ce niveau est considéré comme du bruit. On cherche à obtenir un rapport signal sur bruit (S/B) de 30 dB.

3.4. **Relever** dans le DT 11 – SMKE40 l'atténuation minimum introduite par la directivité du microphone, l'enceinte étant décalée d'un angle $\theta = 90^\circ$.

3.5. **En déduire** le niveau sonore L_θ .

3.6. **En déduire** si la captation se déroule dans les conditions exigées.

4. Adaptation d'impédance

Problématique : l'équipe technique se demande s'il est nécessaire de réaliser une adaptation d'impédance lorsque les signaux sont envoyés vers l'antenne.

4.1. **Relever** dans les DT 12 la valeur de l'impédance Z_m du mélangeur.

En sortie du mélangeur, les signaux transitent à travers des câbles BNC vers une grille pour être finalement envoyés à une antenne. L'antenne a une impédance de $Z_a = 50 \Omega$. On modélise ces câbles par une ligne bifilaire idéale.

4.2. **Calculer** la valeur de la capacité linéique C de cette ligne caractérisée par un coefficient de vitesse $k = 0,70$ et une inductance linéique $L = 357 \text{ nH.m}^{-1}$.

4.3. **Montrer** que l'impédance du câble BNC vaut $Z_c = 75 \Omega$.

4.4. **Calculer** le coefficient de réflexion ρ à la jonction entre le BNC et l'antenne, puis **expliquer** pourquoi il est nécessaire de réaliser une adaptation d'impédance.

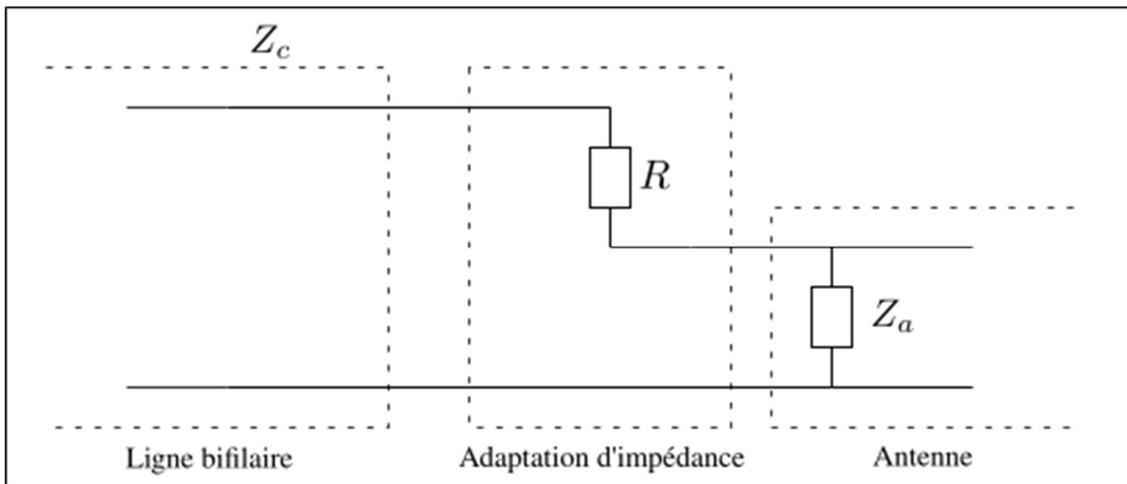


Schéma n° 3 : montage d'adaptation d'impédance

Afin de transmettre de façon optimale le signal, on introduit juste avant l'antenne le montage électrique d'adaptation d'impédance du schéma 3.

4.5. Calculer la valeur de la résistance R qui permet l'adaptation d'impédance.

5. Transmission numérique

Problématique : l'équipe technique doit vérifier que la capacité de stockage est suffisante durant la captation de l'émission en direct et elle doit contrôler la transmission des signaux issus de la caméra épaulement qui filme les spectateurs installés dans les gradins.

L'équipe technique relève sur un oscilloscope le diagramme de constellation suivant :

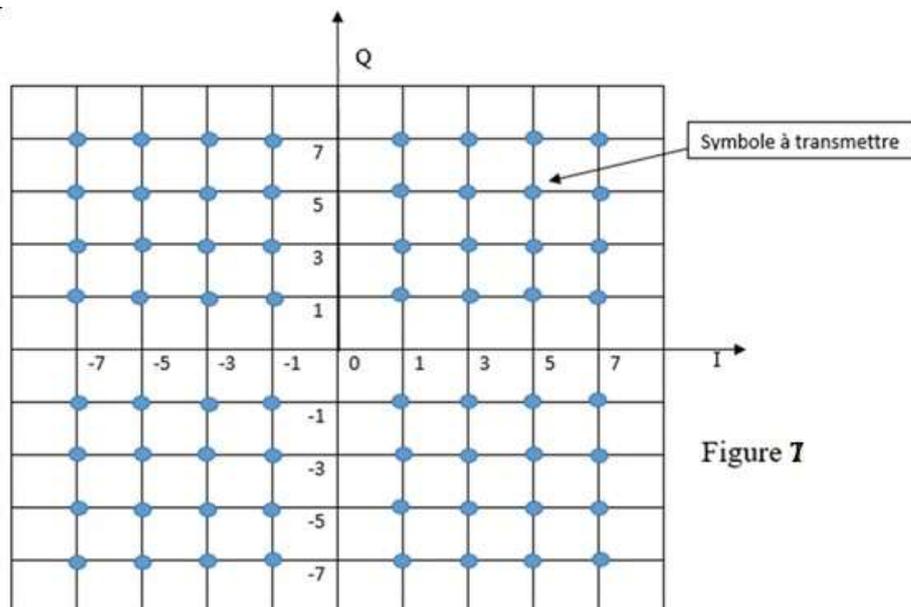


Schéma n° 4 : Diagramme de constellation

5.1. Identifier à partir du schéma n° 4 quel type de modulation est utilisé dans cette transmission.

5.2. Préciser de combien de bits est constitué un symbole.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIEURIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTESE	Page : 14/32

- 5.3. **Relever** l'amplitude et la phase du symbole désigné par la flèche.
- 5.4. **Donner** l'expression de la fonction sinusoïdale transmise $u(t)$ de ce symbole.

Dans une modulation DVB la durée d'un symbole est de $1,17\mu s$.

- 5.5. **Montrer** que le débit de symbole de la transmission vaut $D = 0,85$ Mbaud.
- 5.6. **En déduire** le nombre de bits transmis en une demi-heure.
- 5.7. **Calculer** en Mo la capacité de stockage nécessaire pour capter cette émission d'une demi-heure.

6. Filtrage numérique

Problématique : l'équipe technique doit vérifier la nature du filtre utilisé et s'assurer de sa stabilité.

Le schéma fonctionnel du filtre est donné ci-dessous. Pour simplifier son étude, on introduit deux variables intermédiaires V_{1n} et V_{2n} .

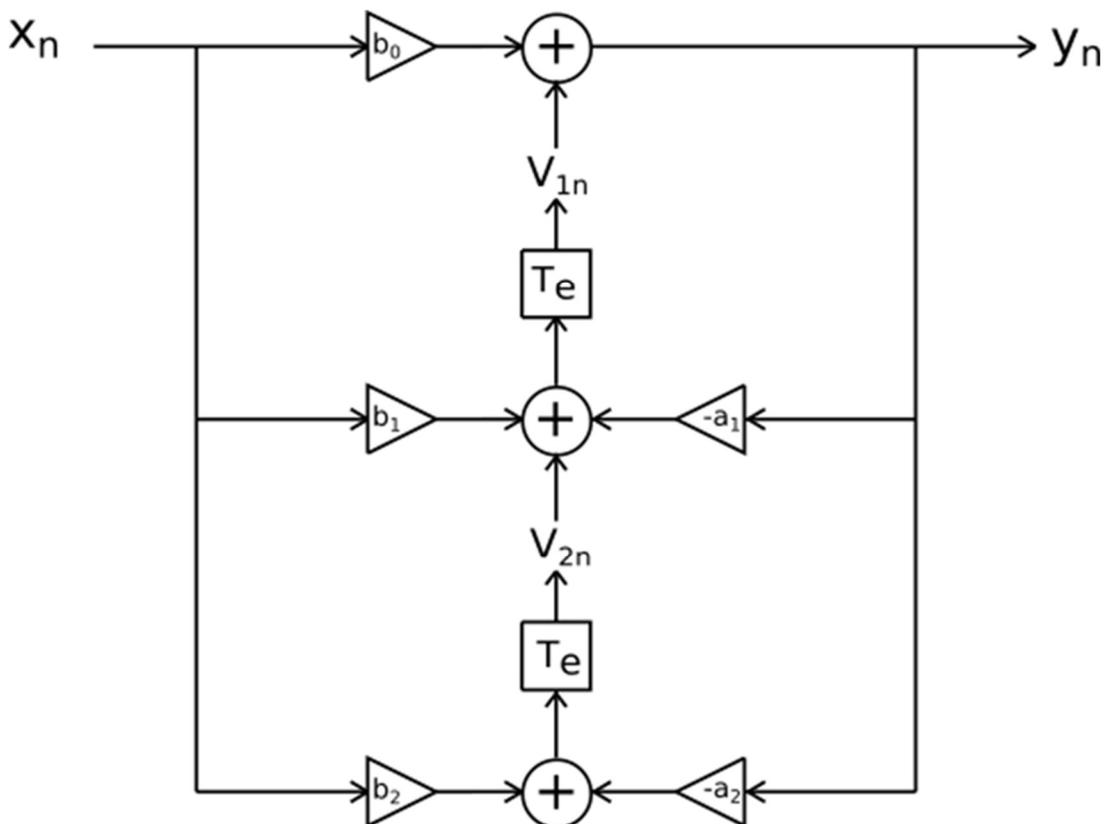


Schéma n° 5 : schéma fonctionnel du filtre

6.1. **Établir** les relations de récurrences suivantes à partir du schéma n° 5 :

6.1.1. Y_n en fonction de X_n et V_{1n} .

6.1.2. V_{1n} en fonction de Y_n , X_n et V_{2n} .

6.1.3. V_{2n} en fonction de Y_n et X_n .

6.2. **Montrer** que l'équation de récurrence (algorithme) de ce filtre Y_n en fonction de X_n s'écrit :

$$Y_n = b_0 X_n + b_1 X_{n-1} + b_2 X_{n-2} - a_1 Y_{n-1} - a_2 Y_{n-2}$$

6.3. **Déduire** de la relation de récurrence la transmittance $T(Z)$ de ce filtre.

6.4. **Déduire** la nature de ce filtre numérique.

6.5. On donne ci-dessous (schéma n° 6) la réponse impulsionnelle du filtre. **Expliquer** si ce filtre est stable.

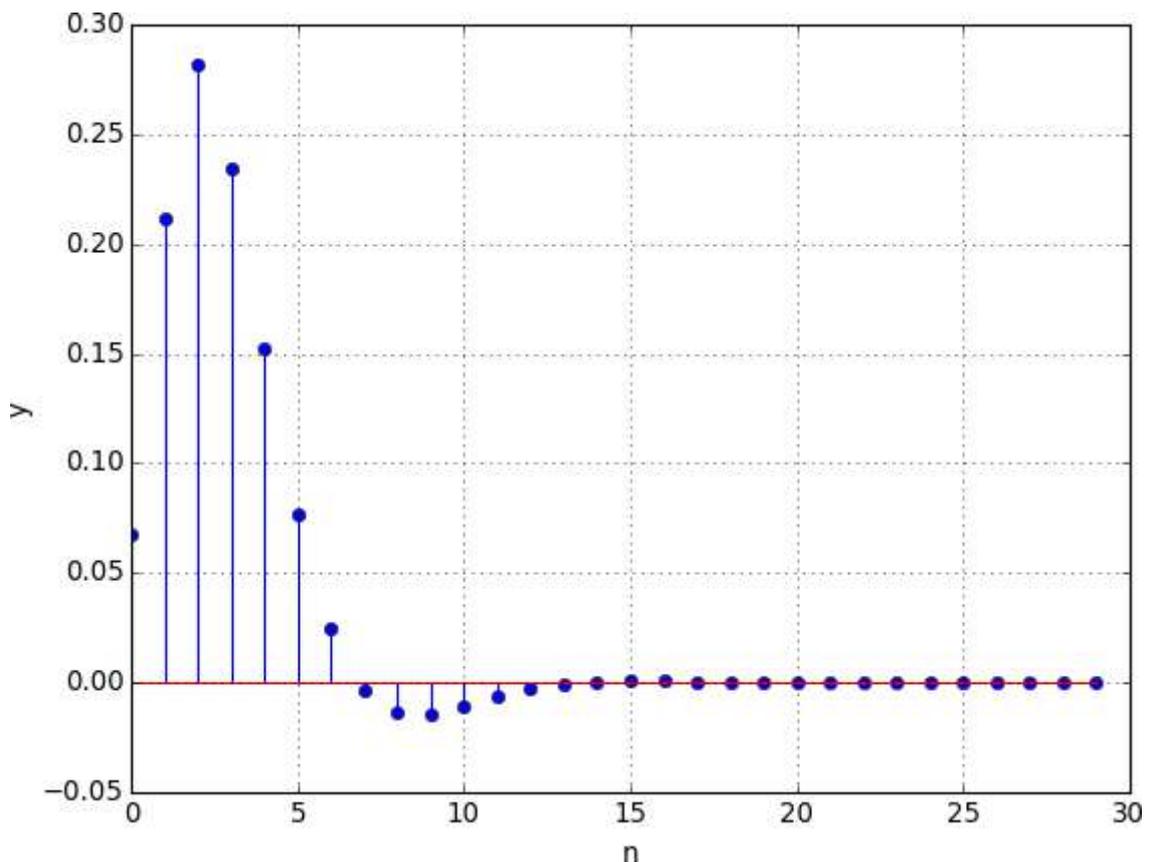


Schéma n° 6

DT 1 – Camescope Sony PXW-FX9

Mass	Approx 2.0 kg (body only)
Power Requirements	DC 19.5V
Power Consumption	Approx. 35.2 W (while recording XAVC-I QFHD 59.94p, SELP28135G Lens, Viewfinder ON, not using external device)
Operating Temperature	0°C to 40°C
Battery Operating Time	Approx. 54min. with BP-U35 battery (while recording XAVC-I QFHD 59.94p, SELP28135G Lens, Viewfinder ON, not using external device) Approx. 108min. with BP-U70 battery (while recording XAVC-I QFHD 59.94p, SELP28135G Lens, Viewfinder ON, not using external device)
Recording Format (Video)	[XAVC Intra]
	XAVC-I QFHD 59.94p mode:VBR,MAX bit rate 600 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I QFHD 50p mode:VBR,MAX bit rate 500 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I QFHD 29.97p mode:VBR,MAX bit rate 300 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I QFHD 25p mode:VBR,MAX bit rate 250 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I QFHD 23.98p mode:VBR,MAX bit rate 240 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I HD 59.94p mode:CBG,MAX bit rate 222 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I HD 50p mode:CBG,MAX bit rate 223 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I HD 59.94/29.97p mode:CBG,MAX bit rate 111 Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I HD 50/25p mode:CBG,MAX bit rate 112Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	XAVC-I HD 23.98p mode:CBG,MAX bit rate 89Mbps,MPEG-4 AVC/H.264
	[XAVC Long]
	XAVC-L QFHD 29.97p/25p/23.98p mode:VBR,MAX bit rate 100 Mbps, MPEG-4 H.264/AVC
	XAVC-L QFHD 59.94p/50p mode:VBR,MAX bit rate 150 Mbps, MPEG-4 H.264/AVC
	XAVC-L HD 59.94/29.97p/50/25p/23.98p/59.94p/50p mode:VBR, MAX bit rate 50 Mbps,MPEG-4 H.264/AVC
XAVC-L HD 59.94/29.97p/50/25p/23.98p/59.94p/50p mode:VBR, MAX bit rate 35 Mbps,MPEG-4 H.264/AVC	
XAVC-L HD 59.94/50i mode:VBR,MAX bit rate 25 Mbps,MPEG-4 H.264/AVC	
[MPEG-2 Long GOP]	
MPEG2 HD422 mode:CBR,MAX bit rate 50 Mbps,MPEG-2 422P@HL	
Recording Format (Audio)	LPCM 24 bits, 48 kHz, 4 channels
Recording Frame Rate	[XAVC Intra]
	XAVC-I QFHD mode:3840 x 2160/59.94P, 50P, 29.97P, 23.98P, 25P
	XAVC-I HD mode:1920 x 1080/59.94P, 59.94i, 50P, 50i, 29.97P, 23.98P, 25P
	[XAVC Long]
	XAVC-L QFHD mode:3840 x 2160/59.94P, 50P, 29.97P, 23.98P, 25P
	XAVC-L HD 50 mode:1920 x 1080, 1280x720/59.94P, 50P, 59.94i, 50i, 29.97P, 23.98P, 25P
XAVC-L HD 35 mode:1920 x 1080/59.94P, 50P, 59.94i, 50i, 29.97P, 23.98P, 25P	
XAVC-L HD 25 mode:1920 x 1080/59.94i, 50i	
[MPEG-2 Long GOP]	
MPEG HD422 mode:1920 x 1080/59.94i, 50i, 29.97P, 23.98P, 25P	
Recording/Playback Time	[XAVC Intra]
	XAVC-I QFHD 59.94p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 22 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 10 minutes
	XAVC-I QFHD 50p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 26 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 13 minutes
	XAVC-I QFHD 29.97p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 43 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 21 Minutes
	XAVC-I QFHD 25p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 52 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 25 Minutes
	XAVC-I QFHD 23.98p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 54 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 26 Minutes
	XAVC-I HD 59.94p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 57 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 28 Minutes
	XAVC-I HD 50p
	When using QD-G128A (128 GB):Approx. 57 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 27 Minutes
XAVC-I HD 59.94/29.97p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 105 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 53 Minutes	
XAVC-I HD 50/25p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 105 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 53 Minutes	
XAVC-I HD 23.98p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 130 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 65 Minutes	
[XAVC Long]	
XAVC-L QFHD 29.97p/25p/23.98p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 125 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 62 Minutes	
XAVC-L QFHD 59.94p/50p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 86 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 42 Minutes	
XAVC-L HD 50 59.94/29.97p/50/25p/23.98p/59.94p/50p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 225 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 110 Minutes	
XAVC-L HD 35 59.94/29.97p/50/25p/23.98p/59.94p/50p	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 305 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 150 Minutes	
XAVC-L HD 25 59.94/50i	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 410 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 200 Minutes	
[MPEG 2 Long GOP]	
MPEG HD422 59.94i, 50i, 29.97P, 23.98P, 25P	
When using QD-G128A (128 GB):Approx. 220 minutes When using QD-G64A (64 GB)Approx. 105 Minutes	

Lens	Lens Mount	E-mount	
Camera Section	Imaging Device (Type)	35 mm full-frame, singlechip CMOS image sensor	
	Imaging Device (Pixel Count)	20.5M pixels(Total)	
	Built-in Opt. Filters	Clear, linear variable ND(1/4ND to 1/128ND)	
	ISO Sensitivity	ISO 800/4000 (Cine EI mode, D55 Light source)	
	S/N Ratio	57 dB (γ) (typical)	
	Shutter Speed	64F to 1/8000 sec	
	Slow and Quick Motion Function	FF 6K mode:XAVC-I/L 3840 x 2160, 1920x1080 1 to 30 fr. (29.97/25/23.98)	
		S35 4K mode:XAVC-I/L 3840 x 2160, 1920x1080 1 to 60 fr. (59.94p, 50p, 29.97/25/23.98)	
	White Balance	FF 2K, S35 2K mode:XAVC-I/L 1920x1080 1 to 60, 100, 120 frames (59.94p, 50p, 29.97/25/23.98)	
		Preset, Memory A, Memory B (2000K-15000K)/ATW	
	Gain	-3 to 18dB (every 1dB), AGC	
	Gamma Curve	S-Cinetone, STD1, STD2, STD3, STD4, STD5, STD6, HG1, HG2, HG3, HG4, HG7, HG8, S-Log3	
	Latitude	15+ stop	
	Input/Output	Audio Input	XLR-type 3-pin (female) (x2), line/mic/mic +48 V selectable Mic Reference: -30 to -80 dBu
		SDI Output	SDI OUT1: BNC, 12G-SDI, 3G-SDI(Level A/B), HD-SDI SDI OUT2: BNC, 3G-SDI(Level A/B), HD-SDI
USB		USB device, micro-B (x1)	
Headphone Output		Stereo mini jack (x1) -16 dBu 16 Ω	
Remote		Stereo mini-minijack (Ø2.5 mm)	
HDMI Output		Type A (x1)	
Monitoring	LCD	8.8 cm (3.5 type) Approx. 2.76M dots	
Built-in Microphone	Built-in Microphone	Omni-directional monoral electret condenser microphone.	
Media	Type	XQD Card slot (x2)	
		SD/MS Card slot (x1) for saving configuration data SD card slot also can be used for proxy video recording	

Imager Scan Mode	Recording resolution	Frame Rate			
		1-30p	31-60p	100,120p	150,180p
Full-frame	DCI 4K 4096x2160	⊕	⊕**	-	-
	QFHD 3840x2160	⊕	⊕**	-	-
	Full HD 1920x1080	⊕	⊕	⊕	⊕†
Super 35	40DCI 4K 4096x2160	⊕†	⊕†	-	-
	QFHD 3840x2160	⊕	⊕	⊕†*	-
	Full HD 1920x1080	⊕	⊕	⊕	-

* RAW output only
** Angle of view is cropped around 83% of full-frame

DT 2 – Émetteur Haivision PRO460

VIDEO

Standards

UHD: 2160p60/59.94/50/30/29.97/25
 HD: 1080p60/59.94/50/30/29.97/25
 1080i60/59.94/50
 720p60/59.94/50

Density

Single UHD/HD
 Quadruple HD

Encoding

H.265/HEVC 4:2:0/4:2:2 8/10-bit
 H.264/AVC 4:2:0, 8-bit
 Dynamic resolution adjustment
 High Dynamic Range (HLG & PQ)

Bitrates

2 Mbps to 80 Mbps for UHD
 300 Kbps to 20 Mbps for HD
 Constant Bitrate (CBR)
 Variable Bitrate (VBR)

Inputs

SDI

AUDIO

Encoding

AAC-LC

Bitrates

32 Kbps to 256 Kbps

Mode

Mono, Stereo

Density

Up to 4 Mono or up to 4 Stereo

Inputs

Embedded over SDI

NETWORK CONNECTIONS

Cellular

6 x 3G/4G/5G world-wide compliant modems
 - Sub 6GHz bands
 - SA (Stand Alone) and NSA (Non Stand Alone)
 - Internal high efficiency antennas

Ethernet

2 x Gigabit Ethernet ports
 - LAN, WAN
 - portable satellite (Ka & Ku Band)

Wi-Fi

Dual band Wi-Fi modem 802.11a/b/g/n/ac (2.4GHz and 5 GHz)
 - Client & Hot Spot modes
 - High-efficiency embedded antenna

Transport Protocol

SST over Cellular/Ethernet/WiFi (bonding)
 SRT over Ethernet

ADVANCED FEATURES

Dual encoding for simultaneous Live & Record (single HD mode)
 Sub second glass-to-glass latency (down to 200 ms in single encoder mode and down to 500 ms in multi-encoder mode)

Video and Audio level preview
 Intercom/IFB
 Video return from Studio (full HD, sub-second latency)
 Automatic Live Start

Networks Links priorities (user configurable)
 Data Bridge for switching the device as mobile router
 Simultaneous Live and IP traffic (for remote camera control)
 Geolocation (GPS)
 SMPTE-12M timecode passthrough

INTERFACES

1 x 12G/3G-SDI input and 3 x 3G-SDI inputs (BNC)
 1 x 12G-SDI output (BNC)

1 x HDMI 1.4 output
 1 x GenLock input (BNC)
 2 x RJ-45 Ethernet
 2 x USB 3.0 (type-A), 1 x USB 3.0 (type-C)
 6 x micro SIM slots
 1 x mini jack for IFB/intercom headset
 1 x micro SD card slot

CONTROL & MONITORING

Embedded touch screen
 Web UI from any browser
 From Haivision StreamHub transceiver
 From Haivision Manager

POWER

Power Supply

DC input 18V
 External battery with V-mount or Gold-mount plates

Consumption

4 hours with battery (90 Wh)

PHYSICAL

Dimensions (W x H x D)

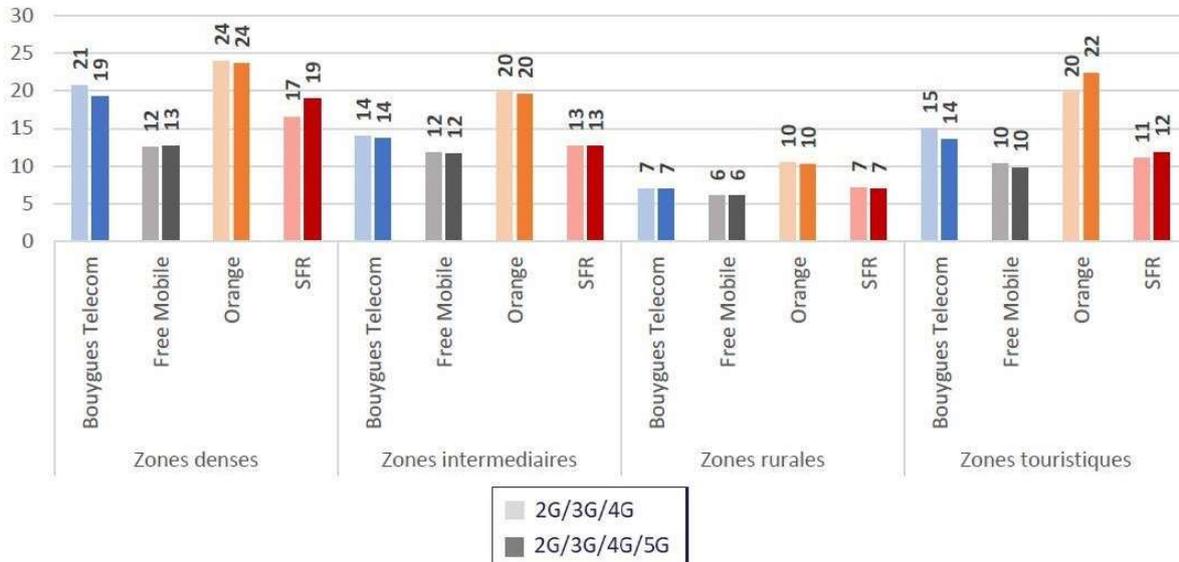
26,6 cm x 8,4 cm x 12,5 cm
 (10.47" x 3.30" x 4.92")

Weight

1.5 Kg / 3.3 lbs

Operating Temperature

0°C to 45°C (32°F to 113°F)



Débits montants moyens pour les utilisateurs n'ayant pas accès à la 5G (2G/3G/4G) et ceux disposant d'un mobile et d'un forfait compatibles 5G (2G/3G/4G/5G), par opérateur et par strate (zones denses/intermédiaires/rurales/touristiques)

DT 3 – CAMÉRA GV LDX 86 4K

LDX 86^N CAMERA SERIES COMMON SPECIFICATIONS

(Common to all LDX 86^N cameras — see below for Video Modes specifications for individual LDX 86^N camera series models)

General

Temperature range: -20° to +45°C (-4° to 113°F) (operating)
Weight: 2.1 kg (4.6 lbs.) (including handgrip and shoulder pad)
Dimensions: Width: 170 mm, depth: 200 mm, height: 180 mm (6.7 x 7.9 x 7.1 in.)
Power: Supplied through the transmission adapter

Camera

Pick-up device: 3x 2/3" 4K Xensium^{HAWK} CMOS imagers with DPM^{Ultra} 3840 x 2160
Smear: no vertical smear
Shutter: no mechanical shutter
Optical system: F1.4 prism
Lens mount: 2/3" Bayonet type
Optical filter wheels: 2x motorized wheels
Optical filters on first wheel: clear, 1/4 ND, 1/16 ND, 1/64 ND
Optical filters on second wheel: clear, 4P-star, 5µ OLPF, cap-filter
Electronic color correction: 3200°K, 5600°K, 7500°K, FL, 2 AWB presets, Var, continuous auto white

Video Modes (switchable)

S/N ratio: 60 dB typical (HD)
Aspect ratio: 16:9
Modulation depth: 60% (typical) at 800 TV lines (27 MHz) in 1080i50/59.94 & 720p50/59.94 modes
Digital resolution: Floating point A/D-conversion with 16-bit performance and with 34-bit processing in RGB
Horizontal resolution: >1,000 TV lines (HD), >2,000 TV lines (4K UHD)
Gain selection: -6 dB to +12 dB in 3 dB steps (user-definable presets) or continuous master gain

Connectivity

Front microphone input: XLR-3 female, balanced, phantom +48V selectable
 USB
 Ethernet RJ-45
 Lens connector: Hirose 12-pin
 Viewfinder connector: 20-pin and HDMI

Control Buttons

PickMe
 Info

Menu control
 Intercom production/engineering
 Return A / Return B
 Filter wheel selection
 Standard file recall
 4x user assignable

Control Switches

On/off
 Color bar
 Gain selection
 Color temperature
 Exposure time
 White balance

Accessories

2" LCD viewfinder
 7" LCD viewfinder (economic)
 7" LCD viewfinder (native HD)
 7.4" OLED viewfinder

LDX 86^N Series Xensium^{HAWK} imagers

The LDX 86^N Series of cameras is based on the Grass Valley native 4K Xensium^{HAWK} CMOS imager that supports full native 4K resolution as well as native HD resolution. The new 3840x2160p 4K Xensium^{HAWK} CMOS imager offers a unique pixel technology called DPM^{Ultra} (Dynamic Pixel Management) functionality.

With DPM^{Ultra}, the camera provides native 1920x1080 HD acquisition (by combining two horizontal and two vertical adjacent pixels) without the intrinsic downsides of 4K acquisition and downconversion, such as rolling shutter and decreased sensitivity, while delivering the resolution of native 4K when needed — and without having to zoom in on the image like other 4K "native" cameras are required to do to output UHD.

LDX 86^N CAMERA SERIES VIDEO MODES SPECIFICATIONS

LDX 86^N WorldCam

1080p50/59.94, 1080PsF23.98/24/25/29.97, 1080i50/59.94 & 720p50/59.94

Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 (1080i50, 720p50 & 1080p50)
- F9.0 (1080i59.94, 720p59.94 & 1080p59.94)
- F14.0 (1080PsF23.98/24/25)
- F13.0 (1080PsF29.97)

LDX 86^N 4K

3840x2160p50/59.94

Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 to F5.0 (50 Hz)*
- F9.0 to F4.5 (59.94 Hz)*

1080p50/59.94, 1080PsF23.98/24/25/29.97, 1080i50/59.94 & 720p50/59.94

Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 (1080i50, 720p50 & 1080p50)
- F9.0 (1080i59.94, 720p59.94 & 1080p59.94)
- F14.0 (1080PsF23.98/24/25)
- F13.0 (1080PsF29.97)

LDX 86^N HiSpeed

1080p50/59.94, 1080PsF 23.98/24/25/29.97, 1080i50/59.94/150/179.82 & 720p50/59.94/150/179.82

Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 (1080i50, 720p50 & 1080p50)
- F9.0 (1080i59.94, 720p59.94 & 1080p59.94)
- F6.0 (1080i150 & 720p150)
- F5.2 (1080i179.82 & 720p179.82)
- F14.0 (1080PsF23.98/24/25)
- F13.0 (1080PsF29.97)

LDX 86^N XtremeSpeed

1080p50/59.94/150/179.82, 1080PsF 23.98/24/ 25/29.97, 1080i50/59.94/150/179.82/300/359.64 & 720p50/59.94/150/179.82/300/359.64

Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 (1080i50, 720p50 & 1080p50)
- F9.0 (1080i59.94, 720p59.94 & 1080p59.94)
- F6.0 (1080i150, 720p150 & 1080p150)
- F5.2 (1080i179.82, 720p179.82 & 1080p179.82)
- F4.3 (1080i300 & 720p300)
- F3.7 (1080i359.64 & 720p359.64)
- F14.0 (1080PsF 23.98/24/25)
- F13.0 (1080PsF29.97)

LDX 86^N Universe

3840x2160p50/59.94

Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 to F5.0 (50 Hz)*
- F9.0 to F4.5 (59.94 Hz)*

1080p50/59.94/150/179.82, 1080PsF23.98/24/25/29.97, 1080i50/59.94/150/179.82/300/359.64 & 720p50/59.94/150/179.82/300/359.64

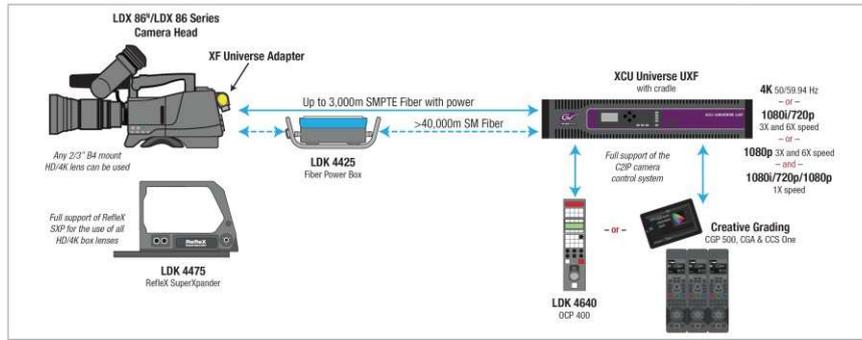
Sensitivity at 2000 lux:

- F10.0 (1080i50, 720p50 & 1080p50)
- F9.0 (1080i59.94, 720p59.94 & 1080p59.94)
- F6.0 (1080i150, 720p150 & 1080p150)
- F5.2 (1080i179.82, 720p179.82 & 1080p179.82)
- F4.3 (1080i300 & 720p300)
- F3.7 (1080i359.64 & 720p359.64)
- F14.0 (1080PsF23.98/24/25)
- F13.0 (1080PsF29.97)

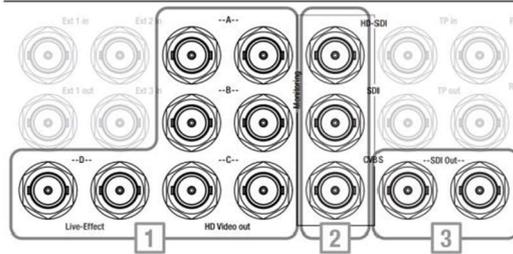
* Specifications depend on the selected sensitivity mode.

Notes: All figures are valid for operation in native acquisition modes.

DT 4 – Mode de sortie du CCU XCU Universe



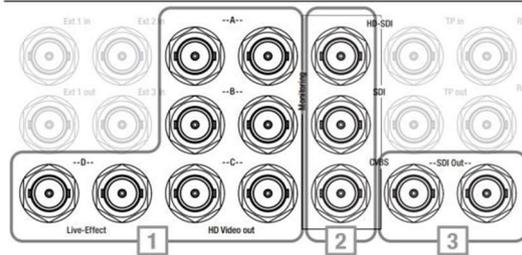
Main video (for HD (1080i/720p) video modes)



Area 1: Main video outputs

Connector	Signal
HD Video out --A-- (2x)	6x BNC, 0.8 Vpp, 75 Ω, SMPTE 292M (1.5 Gbit/s) with embedded audio
HD Video out --B-- (2x)	
HD Video out --C-- (2x)	
Live/Effect --D-- (2x)	2x BNC, 0.8 Vpp, 75 Ω, SMPTE 292M (1.5 Gbit/s) with embedded audio or SMPTE 259M (270 Mbit/s) (switchable)

Main video (for 4K video modes)



Area 1: Main video outputs

Connector	Name
HD Video out --A-- (2x)	2x BNC, 0.8 Vpp, 75 Ω, 3G-SDI (3 Gb/s); Quad Link 1 (top left frame) or 2SI Link 1 *
HD Video out --B-- (2x)	2x BNC, 0.8 Vpp, 75 Ω, 3G-SDI (3 Gb/s); Quad Link 2 (top right frame) or 2SI Link 2 *
HD Video out --C-- (2x)	2x BNC, 0.8 Vpp, 75 Ω, 3G-SDI (3 Gb/s); Quad Link 3 (bottom left frame) or 2SI Link 3 *
Live/Effect --D-- (2x)	2x BNC, 0.8 Vpp, 75 Ω, 3G-SDI (3 Gb/s); Quad Link 4 (bottom right frame) or 2SI Link 4 *

*) In the **INSTALL** menu, use **4K MODE** to select the 4K mapping mode: 4 Quad (Quad Link) or IntLeave (2SI = 2 sample interleave).



Internal Bandwidth

General Description

This section helps you select the most appropriate bitrate for the native codec(s) on the EVS server, on the basis of the internal bandwidth, the channel configuration, and the calculated number of real-time channels at the EVS server level.

The section therefore presents tables including the following parameters:

1. **Block Size:** Size of the disk block in MB. It can vary from one codec to the other. For a given codec, the most appropriate size will automatically be used.
2. **Video Bitrate:** codec bitrate set by the user in the **Codec** section of the **Server** tab in the Multicam Configuration window.
3. **Fields/Block:** numbers of video fields that can be stored in one disk block (disk block size specified in the table) taking into account 8 audio tracks, in 1080i and UHD-4K.
4. **Actual Bandwidth:** actual disk/network bandwidth required for the real-time record or real-time playback of one video stream and its associated audio tracks.
5. **Max. RT Channels:** maximum number of video channels (real-time record or real-time playback) that one EVS server can support for a given frame rate and bitrate.

For a server running in a configuration with a given number of video channels, any additional real-time access can be used for transfers over the XNet (SDTI) network.

The RT Channels calculation is based on the use of Seagate disks of 900 GB (10K8) configured in 5+1 raids. Such disks are able to write 400 MB/s.

Bandwidth and RT Channels at 50 Hz (PAL)

Codec	Block Size (MB)	Video Bitrate (Mbps)	Fields/Block	Block-based bandwidth (MB/s)	Max. RT Channels
Apple ProRes 422 LT	8	85	34	11.7	34
AVC-Intra 100 / XAVC-Intra HD	8	111	26	15.3	26
Avid DNxHD® 120 / Apple ProRes 422 SQ	8	120	24	16.6	24
Avid DNxHD® 185 / Apple ProRes 422 HQ	8	185	16	25.0	16
XAVC-Intra 4K class 300	16	500	13	61.5	7
XAVC-Intra 4K class 480	16	800	8	100.0	4

DT 5 – Serveur EVS XT4K (2/3)

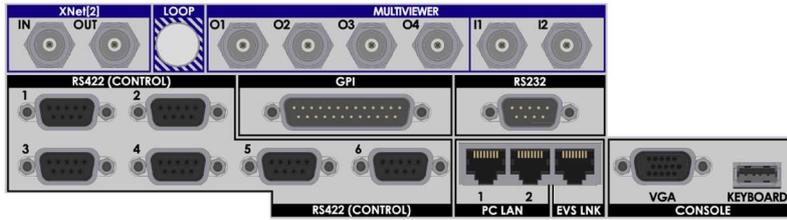
Recording Capacity in Hours for 5 Disks (4+1) RAID Configuration – 50Hz

The recording capacity is specified for up to 10 disks. You can obviously use many more disks to reach the recording capacity limit.

# RAID Units	AVC-Intra 100 XAVC-Intra HD	Avid DNxHD® 120 Apple ProRes 422 SQ	Avid DNxHD® 185 Apple ProRes 422 HQ	XAVC-Intra 4K
1	63	56	37	14
2	127	113	74	28
3	190	169	111	42
4	254	225	148	56
5	317	282	185	70
6	380	338	222	84
7	444	395	259	98
8	507	451	296	112
9	571	507	333	126
10	634	563	370	140

Controls and Communications

4



This rear panel part, located below the audio connectors, presents connectors that allow the EVS server to communicate with other devices.

The connectors are described from top left to bottom right:

The **XNet** connectors allow the interconnection of EVS servers in an XNet network. The IN connector of a server is connected to the OUT connector of another server, and so on to form a closed loop network.

The **RS422** ports allow the server to be remotely controlled through remote panels or third-party control devices. When a remote panel is used, it should be connected on the first RS422 port.

The **GPI** connector allows GPI (General Purpose Interface) devices to send or receive electric pulses that will trigger commands on the server or to be connected with third-party devices.

Two **PC LAN** connectors allow connection of the PC LAN interface of the EVS server to an Ethernet network. Refer to the XT4K Configuration manual for more information on PC LAN redundancy.

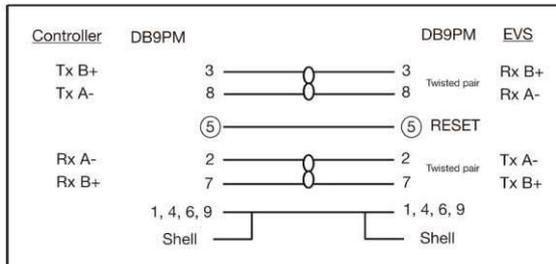


RS422 Connections

RS422 Connector Pinout

The RS422 connectors are used to connect a remote control (from EVS or third party) to your server.

The cable wiring is a straightforward pin-to-pin connection as illustrated in the following diagram. You should use a shielded cable to avoid electromagnetic interference on long distances.



RS422 #1 - #6

Description	Specifies what type of device/controller is connected to each RS422 port of the EVS server.
Values	The following values can be available if the required license codes are active: <ul style="list-style-type: none"> • EVS Remote for LSM Remote Panel (code between 103 and 109). • EVS Remote for XSense Remote Panel (code between 103 and 109 or code 96) • EVS IPDP (code 120 or 121) • Sony BVW75 (code 118) • XtenDD35 (code 118) • Odetics (code 119) • VDCP (code 119) • EVS AVSP (code 120 or 121) • LinX (code 123)



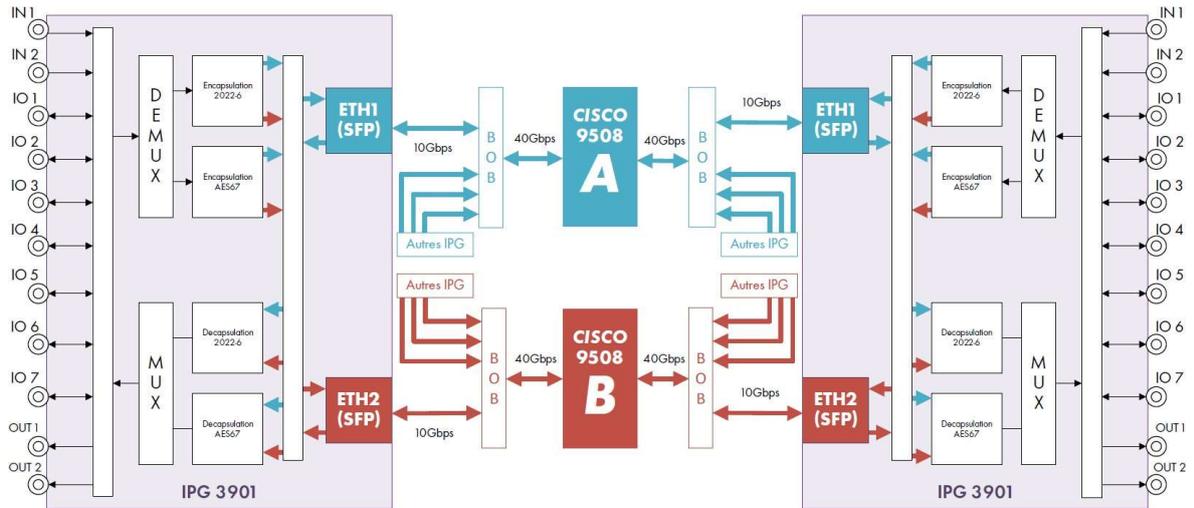
WARNING

The RESET command line from the remote control is sent through the pin 5 of the RS422 connector. This function should be disabled when the controller on connector #1 is not an EVS controller.

The technical specification for the RS422 link is as follows:

- 19200 bauds
- No parity
- 8 data bits
- 1 stop bit

DT 6 – Cœurs de Réseau vidéo



Functional Block Diagrams

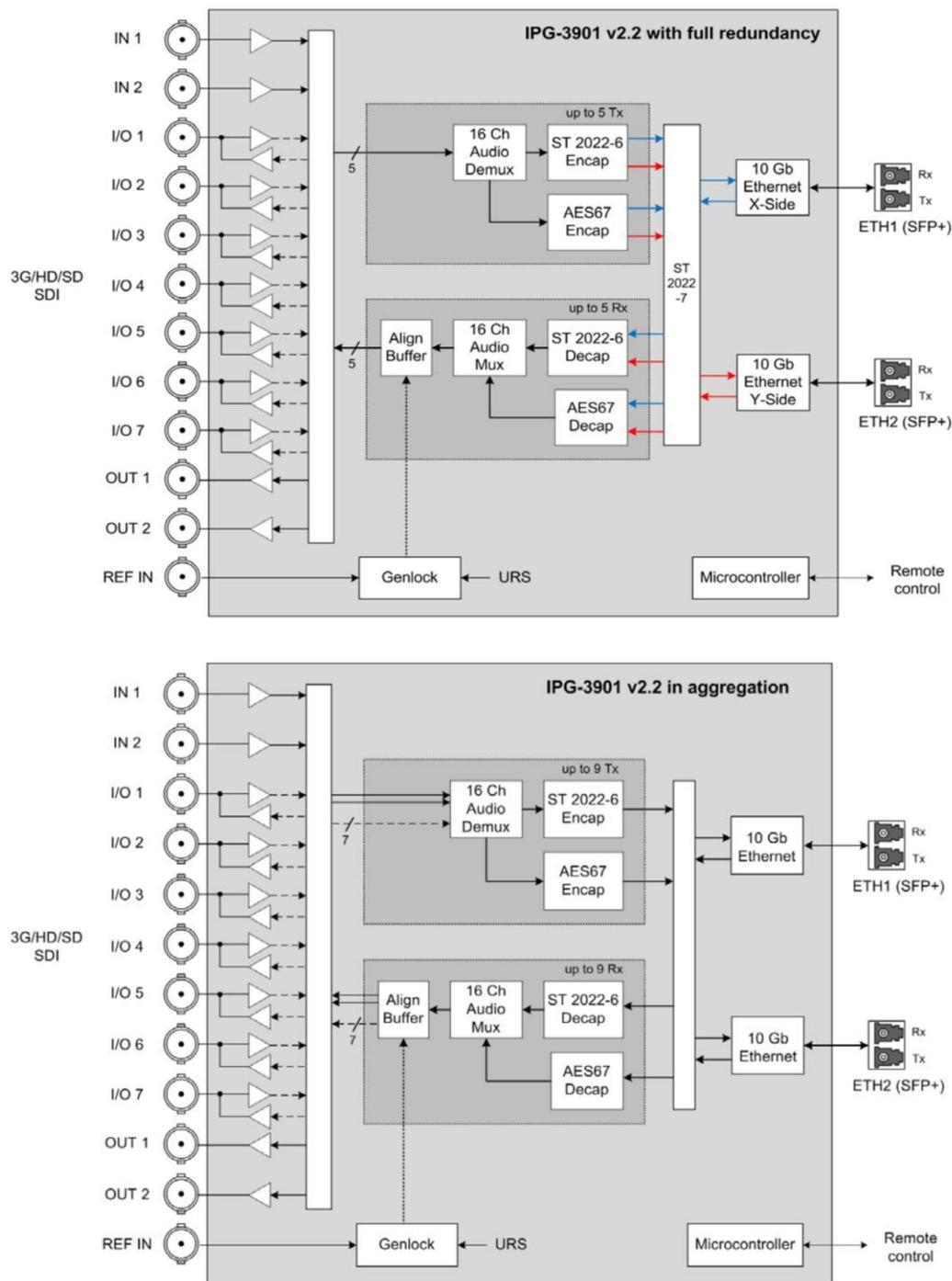


Figure 1-1 IPG-3901 Functional Block Diagram – Redundancy and Aggregation modes

QSFP-4SFP10G-AOCxM

40G QSFP+ to QSFP+ AOC (Active Optical Cable), 1~300 meters

Features

- Compliant to industrial standard QSFP+ and SFP+ MSA
- Compliant to the IEEE802.3ba(40GBASE-SR4)
- Maximum power consumption of 1.5W for QSFP+ end and 0.8W for SFP+ end
- High speed/high density: support up to 4×10 Gb/s bi-directional operation
- Reliable VCSEL and PIN photonic devices
- Excellent high speed signal integrity
- Low weight for high-port-count architectures
- Small cable bend radius
- Available in lengths of 1 to 300m
- RoHS-6 compliant
- Operating temperature range: 0 to 70°C

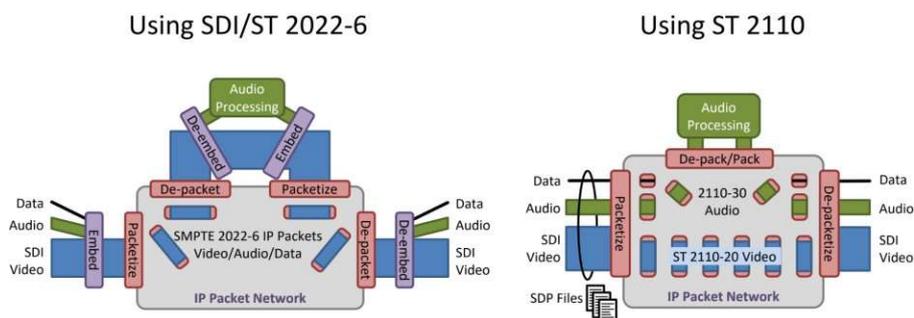
Applications

- 40 Gigabit Ethernet links
- Fibre channel applications
- InfiniBand QDR, SDR, DDR
- Switches, servers, routers and HBA
- Enterprise network
- SAN (Storage area networks)
- Data center cabling infrastructure
- High density connections between networking equipment

DT 9 – Du SDI au ST 2110

Le format utilisé depuis des dizaines d'années dans le broadcast en général est le SDI. Il repose sur l'usage d'un câble coaxial terminé par des fiches BNC. Il a évolué avec le temps pour supporter des formats vidéos avec une définition de plus en plus élevée. Nous en sommes actuellement au 12G-SDI (4K) et bientôt arrive le 24G-SDI (8K).

Dans un premier temps, le SMPTE a développé le standard 2022-6. Il avait comme fonction principale de transmettre le SDI sur IP, sans aucun autre changement. Lors du passage en ST 2110, pour plus d'efficacité, d'universalité et de capacités d'évolution, il a été décidé de transporter les essences et les métadonnées en plusieurs flux parallèles.



Cela permet tout d'abord de se passer de switch SDI en amont : seuls les switches informatiques subsistent pour l'aiguillage des flux. Ensuite, la charge sur le réseau en passant du ST 2022-6 au ST 2110 est réduite de 15 à 30%.

Qu'est-ce que le ST 2110 ?

Le ST 2110 édicté par la SMPTE est le standard développé pour poser les bases universelles de la transmission AV sur IP professionnelle. Par ailleurs, ce n'est pas un standard unique, mais une suite de standards. Son objectif principal est de spécifier le transport, la synchronisation et la description des flux audio, vidéo et de données associées sur réseau IP.

La suite comprend sept standards définis de la façon suivante :

- *ST 2110-10 - System architecture and synchronization: essences, RTP, SDP and PTP*
- *ST 2110-20 - Uncompressed video transport, based on SMPTE 2022-6*
- *ST 2110-21 - Traffic shaping and network delivery timing*
- *ST 2110-22 - Constant Bit-Rate Compressed Video transport*
- *ST 2110-30 - Audio transport, based on AES67*
- *ST 2110-31 - Transport of AES3 formatted audio*
- *ST 2110-40 - Transport of ancillary data*
- *ST 2110-43 - Transport of Timed Text Markup Language for captions and subtitles in systems conforming to SMPTE ST 2110-10.*

Tous ces flux sont indépendants. Une source peut être seulement vidéo ou seulement audio. La destination peut recevoir seulement les données auxiliaires par exemple. Le schéma ci-dessous montre les différentes formes que peuvent prendre les flux en ST2110.

Il est important de noter que les flux restent synchronisés grâce à une horloge PTP. Il doit donc y avoir une horloge maîtresse sur le réseau (PTP Grand Master), gérée par le standard spécifique ST2110-10.

Une suite de standards pour une universalité totale

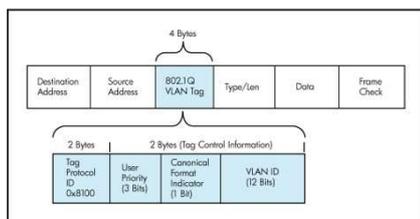
Le ST 2110 achemine et sépare l'image, le son et les données auxiliaires. Cela permet entre autres de simplifier le processus d'ajout de métadonnées telles que les légendes, les sous-titres, le télétexte et le time code. Le traitement de multiples langues est ainsi grandement facilité. Tous les éléments peuvent être transportés séparément et réunis à nouveau au point de terminaison. Indépendants, ils restent à tous moments parfaitement synchronisés.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTESE	Page : 27/32

DT 10 – Configuration des switchs 2960 – Réseau

<pre>Switch#show running-config Building running configuration... Current configuration : 4893 bytes ! version 12.2 no service pad service timestamps debug datetime msec service timestamps log datetime msec no service password-encryption ! hostname Switch ! boot-start-marker boot-end-marker !! spanning-tree mode pvst !</pre> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">VLAN</th> <th style="text-align: left;">Name</th> <th style="text-align: left;">Status</th> <th style="text-align: left;">Ports</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>default</td> <td>active</td> <td>Te1/1/2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>XT-Management</td> <td>active</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2110-10</td> <td>active</td> <td>Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>2110-20</td> <td>active</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2110-30</td> <td>active</td> <td>Gi1/0/5, Gi1/0/6</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>2110-40</td> <td>active</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>Dante</td> <td>active</td> <td>Gi1/0/7, Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/12, Gi1/0/13, Gi1/0/14, Gi1/0/15, Gi1/0/16, Gi1/0/17, Gi1/0/18, Gi1/0/19, Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/22, Gi1/0/23, Gi1/0/24, Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28</td> </tr> <tr> <td>1002</td> <td>fdi-default</td> <td>act/unsup</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1003</td> <td>token-ring-default</td> <td>act/unsup</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1004</td> <td>fdinet-default</td> <td>act/unsup</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1005</td> <td>trnet-default</td> <td>act/unsup</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	VLAN	Name	Status	Ports	1	default	active	Te1/1/2	5	XT-Management	active		10	2110-10	active	Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4	20	2110-20	active		30	2110-30	active	Gi1/0/5, Gi1/0/6	40	2110-40	active		50	Dante	active	Gi1/0/7, Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/12, Gi1/0/13, Gi1/0/14, Gi1/0/15, Gi1/0/16, Gi1/0/17, Gi1/0/18, Gi1/0/19, Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/22, Gi1/0/23, Gi1/0/24, Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28	1002	fdi-default	act/unsup		1003	token-ring-default	act/unsup		1004	fdinet-default	act/unsup		1005	trnet-default	act/unsup		<pre>interface TenGigabitEthernet1/1/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/1/2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/1/3 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/1/4 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk !</pre>
VLAN	Name	Status	Ports																																														
1	default	active	Te1/1/2																																														
5	XT-Management	active																																															
10	2110-10	active	Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4																																														
20	2110-20	active																																															
30	2110-30	active	Gi1/0/5, Gi1/0/6																																														
40	2110-40	active																																															
50	Dante	active	Gi1/0/7, Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/12, Gi1/0/13, Gi1/0/14, Gi1/0/15, Gi1/0/16, Gi1/0/17, Gi1/0/18, Gi1/0/19, Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/22, Gi1/0/23, Gi1/0/24, Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28																																														
1002	fdi-default	act/unsup																																															
1003	token-ring-default	act/unsup																																															
1004	fdinet-default	act/unsup																																															
1005	trnet-default	act/unsup																																															
<pre>interface range GigabitEthernet1/0/1-4 switchport access vlan 10 switchport mode access ! interface range GigabitEthernet1/0/5-6 switchport access vlan 30 switchport mode access ! interface range GigabitEthernet1/0/7-28 switchport access vlan 50 switchport mode access ! interface range GigabitEthernet1/0/29-48 shutdown</pre>	<pre>interface TenGigabitEthernet1/1/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/1/2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/1/3 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/1/4 switchport trunk encapsulation dot1q switchport trunk allowed vlan 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 switchport mode trunk !</pre>																																																

VLAN-Trunking-and-Encapsulation¶



When a switch port is configured to function as a trunk port, it adds unique identification tags—either 802.1Q tags or Inter-Switch-Link (ISL) tags—to the frames as they move between switches.¶

IEEE 802.1Q, often referred to as DOT1Q or 1Q, is the networking standard that supports virtual LANs (VLANs) on an IEEE 802.3 Ethernet network. It is the most widely used encapsulation method for VLAN tagging.¶



MKE 40 Clip-On Microphone



The MKE 40 is a high-quality, clip-on microphone for every area of live sound transmission. Its consistent pick-up pattern (cardioid) ensures high feedback rejection and excellent acoustic performance under challenging on-stage conditions. It sets the highest benchmarks in sound quality and robustness under tough on-stage conditions.

FEATURES

- High gain before feedback
- Very good speech intelligibility
- Outstanding bass reproduction
- Pronounced directivity
- Small dimensions
- Insensitive to structure-borne noise
- Balanced frequency response

DELIVERY INCLUDES

- MKE 40 microphone
- MZW 40 windshield, black
- MZW 40 windshield, grey
- MZM 2/MZM 10 magnetic mount set
- clip, black
- instruction manual

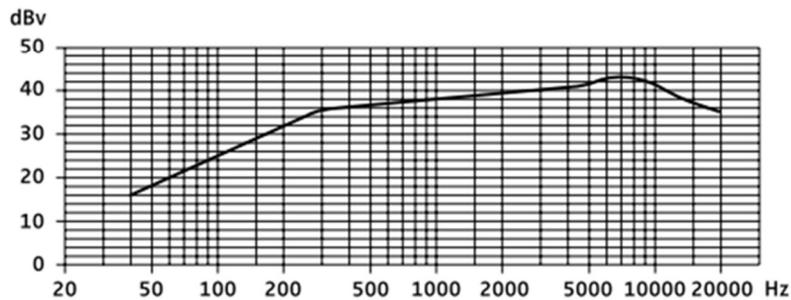
PRODUCT VARIANTS

Variant	Connector	Applicable to	Article number
MKE 40-4	3-pin SE	SK 50/SK 250/SK 6000/ SK 9000/SK 2000/SK 5212	Art. no. 003579
MKE 40-ew	3.5 mm jack	ew G3/ew G4/ew D1/ SpeechLine DW/XSW	Art. no. 500527

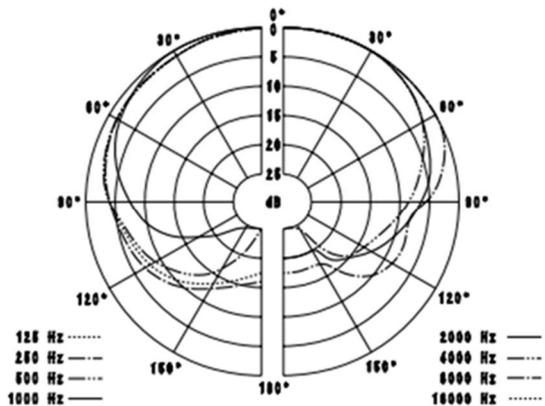


MKE 40 Clip-On Microphone

FREQUENCY RESPONSE



POLAR PATTERN



SPECIFICATIONS

Transducer principle	pressure gradient transducer
Pick-up pattern	cardioid
Sensitivity	42 mV/Pa, ± 2.5 dB (1 kHz)
Rated impedance	approx. 3 kΩ
Min. terminating impedance	15 kΩ
Max. SPL at 1 kHz	118 dB
Frequency response	40 to 20,000 Hz
Equivalent noise level A-weighted (DIN IEC 651)	27 dB
Equivalent noise level CCIR-weighted (CCIR 468-1)	37 dB
Connector	see product variants
Cable length	MKE 40-4: approx. 1.60 m MKE 40-ew: approx. 1.10 m
Dimensions	∅ 12 mm, length: 26 mm

DT 12 – Spécifications du mélangeur Grass Valley K-Frame XP Standard (1/2)

Specifications (cont.)

Frame	M/Es	Inputs	Outputs	GPI Inputs	GPI/Tally Outputs	Mod I/O (MatchDef/SetDef)
K-Frame SXP	1 to 9	192	96	Up to 40 (4 per 16x8 I/O board)	Up to 40 GPI and 160 Tally (4 GPI Outputs and 16 Tally per 16x8 I/O board)	Up to 4 CONV I/O boards per frame. Each CONV I/O card provides 8 SDI and 1 Media Port input and 4 SDI outputs, all with MatchDef/SetDef capability
K-Frame CXP	1 to 6	80	40	Up to 16 (4 per 16x8 I/O board)	Up to 16 GPI and 64 Tally (4 GPI Outputs and 16 Tally per 16x8 I/O board)	Up to 2 CONV I/O boards per frame. Each CONV I/O card provides 8 SDI and 1 Media Port input and 4 SDI outputs, all with MatchDef/SetDef capability
V-series 3 RU	1 to 3 plus 2 VPEs	8-32 SDI or IP plus up to 4 Media Ports	4-16 SDI or IP plus 2 Media Ports	8 per frame	32 per frame	Up to 4 CONV I/O boards per frame. Each CONV I/O card provides 8 SDI and 1 Media Port input and 4 SDI outputs, all with MatchDef/SetDef capability

Board Count

K-Frame SXP	Up to 3 M/E boards	Up to ten 16 input x 8 output boards per frame. Plus the Mod I/O boards. Can be mix of SDI GearBox and IP I/O				Up to four 8 input x 4 output modules. Can be mix of SDI Conversion or IP I/O boards
K-Frame CXP	Up to 2 M/E boards	Up to four 16 input x 8 output boards per frame. Plus the Mod I/O boards. Can be mix of SDI GearBox and IP I/O				Up to two 8 input x 4 output modules. Can be mix of SDI Conversion or IP I/O boards
V-series 3 RU	Up to 1 M/E board (5 M/Es per board)	See Mod I/O				Up to four input/output boards (SDI Converter I/O board 8 SDI and 1 Media Port inputs and 4 SDI outputs per board) (IP I/O board 8 inputs and 4 outputs per board)

Video Standards

4K UHD Mode:

- 2160p Full Raster (K-Frame XP only)
- 2-Sample-Interleave (2SI) Quad Link
- Square Division Quad Split (SDQS) Quad Link

3G Mode:

- 1080p 50 Hz SMPTE ST 425-1 section 4 - Level A
- 1080p 59.94 Hz SMPTE ST 425-1 section 4 - Level A
- 1080p 60 Hz SMPTE ST 425-1 section 4 - Level A
- 1080p 50 Hz SMPTE ST 425-1 section 5 - Level B (V-series only)
- 1080p 59.94 Hz SMPTE ST 425-1 section 5 - Level B (V-series only)
- 1080p 60 Hz SMPTE ST 425-1 section 5 - Level B (V-series only)

HD Mode:

- 1080i25/29.97/30
- 1080PsF23.976/24/25/29.97/30
- 720p50/59.94/60

SD Mode:

- 525i29.97
- 625i25

Media Port Inputs & Outputs (V-series only)

SD:

- 720p (1440) x 480i 29.97 Hz
- 720p (1440) x 576i 25 Hz

HD:

- 1280x720p 50/59.94/60 Hz
- 1920x1080i 25/29.97/30 Hz
- 1920x1080p 50/59.94/60 Hz

Serial Digital Video Inputs

Interface:

- 4K 2160p SMPTE 2082-10
- 3G video formats SMPTE ST 424-2006
- HD video formats SMPTE ST 292-1998
- SD video formats SMPTE ST 259-1997 ITU-R BT.656

Return loss:

- >15 dB, 5 MHz to 1.5 GHz
- >10 dB, 1.5 GHz to 3.0 GHz

Type of connector: 75Ω BNC (SMPTE ST 259)

Nominal amplitude: 800 mVp-p terminated

Input impedance: 75Ω

Max. cable length: using Belden 1694A type cable

- 3G video 140m (459 ft.) typical
- HD video 200m (656 ft.) typical
- SD video 350m (1,148 ft.) typical

Serial Digital Video Outputs

Interface:

- 3G video formats SMPTE ST 424-2006
- HD video formats SMPTE ST 292-1998
- SD video formats SMPTE ST 259-1997 ITU-R BT.656

Return loss:

- >15 dB, 5 MHz to 1.5 GHz
- >10 dB, 1.5 GHz to 3.0 GHz

Type of connector: 75Ω BNC (SMPTE ST 259)

Nominal amplitude: 800 mVp-p across 75Ω

Rise and fall times:

- 3G & HD video formats ≤ 135 ps between 20% and 80% amplitude
- SD video formats, 400 to 1400 ps between 20% and 80% amplitude

Timing jitter:

- 3G video formats ≤ 2.0 UI
- HD video formats ≤ 1.0 UI
- SD video formats ≤ 0.2 UI

Alignment jitter:

- 3G video formats ≤ 0.3 UI
- HD video formats ≤ 0.2 UI
- SD video formats ≤ 0.2 UI

Output impedance: 75Ω

DC offset: <500 mV with 75Ω termination

Ancillary and embedded data: blanked or passed (user selectable)

EDH: blanked

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS	Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	Page : 31/32

DT 12 – Spécifications du mélangeur Grass Valley K-Frame XP Standard (2/2)

Specifications (cont.)

Analog Reference Input

Video standard: Analog Black or Tri-level sync

Return loss: >40 dB, up to 5 MHz

Connectors: 2 BNC loop-through

Impedance: 75Ω external termination

Reference Output (V-series only)

Return loss: >40 dB, 0 to 5 MHz

Nominal amplitude: 1 Vp-p into a 75Ω load

Communications

Connections:

- PCU to video frame: LAN cable 100m (328 ft.) max. length
- Control panel to PCU: dedicated cables, choice of 7.5m or 15m
- Menu panel to PCU: dedicated cables, choice of 7.5m or 15m

Interoperability: The Video Production Centers are interoperable with the Encore, Jupiter, SMS-7000 and NV9000 routing control systems; LDK Series and LDX Series cameras using Connect Gateway; and with the K2 media server family (including the K2 Summit and K2 Solo), legacy Profile servers, M-Series iVDRs, Turbo iDDR and T2 iDDR.

Supported Control Protocols

The Video Production Centers support Ethernet and serial AMP protocol (standard in all systems), serial BVW and Odetics protocols, as well as controlling devices using PBus II and GPIs

- Serial BVW-75 for VTR control
- AMP (advanced media protocol) for Profile PVS, Profile XP Media Platform, K2, M-Series, Turbo iDDR and T2 iDDR systems over Ethernet and serial
- Grass Valley native protocol for routers/routing control systems (Trinix/Trinix NXT, Venus, Triton, NVISION and third-party routers; Jupiter, Encore and NV9000 router control systems)
- Ethernet tally
- Grass Valley remote Aux Panels via Ethernet
- Grass Valley editor protocol for edit controllers and external control
- VDCP Serial and Ethernet
- RossTalk protocol support for direct control of XPression graphics engine
- Direct Control of Chyron Lyric and CrossTalk graphics engines

Power

Video Processing Frame 3 RU:

- Line voltage: 100-240 VAC ±10% power factor corrected with automatic line-voltage sensing for 120V and 240V sources
- Line frequency: 50/60 Hz ±5%
- Power consumption: max. 500W
- Leakage current: <2.5 mA

Video Processing Frame 6 RU:

- Line voltage: 100V-240 VAC ±10% power factor corrected
- Automatic line-voltage sensing for 120V and 240V sources
- Line frequency: 50/60 Hz ±5%
- Power consumption: max. 900W (750W for “S-series” board set)
- Leakage current: <2.5 mA

Video Processing Frame 13 RU:

- Line voltage: 100V-240 VAC ±10% power factor corrected
- Automatic line-voltage sensing for 120V and 240V sources
- Line frequency: 50/60 Hz ±5%
- Power consumption: max. 1400W
- Leakage current: <2.5 mA

Kayenne Control Panel:

- Line voltage: 100V-240 VAC ±10% power factor corrected
- Automatic line-voltage sensing for 120V and 240V sources
- Line frequency: 50/60 Hz ±5%
- Power consumption: max. panel configuration 600W
- Leakage current: <2.5 mA

Karrera Control Panel:

- Line voltage: 100V-240 VAC ±10% power factor corrected
- Automatic line-voltage sensing for 120V and 240V sources
- Line frequency: 50/60 Hz ±5%
- Power consumption: max. 200W
- Leakage current: <2.5 mA

GV Korona Control Panel:

- Line voltage: 100-240 VAC ±10% power factor corrected with automatic line-voltage sensing for 120V and 240V sources
- Line frequency: 50/60 Hz ±5%
- Power consumption: max. 50W
- Leakage current: <2.5 mA

Environmental Conditions

Storage temperature: -20 to 70°C (-4 to 158°F)

Operating temperature: 0 to 40°C (32 to 104°F)

Relative humidity: 0-95% (non-condensing)

Electromagnetic environment: E2 (according to EN55103-1, -2)



BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL - OPTION TECHNIQUES D'INGÉNIERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS		Session 2025
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	25MVPTESE	Page : 32/32