

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

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

SESSION 2017

—————
Durée : 6 heures

Coefficient : 4
—————

Matériel autorisé :

- toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique sous réserve que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

Tout autre matériel est interdit.

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 à rendre avec la copie :

Document réponse n°1 – PHYSIQUE.....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		Session 2017
Option techniques d'ingénierie et exploitation des équipements		
PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVPTSE	Page : 1/43

SOMMAIRE

Liste des documents techniques en annexe :

Annexe 1 – Écran Panasonic 55LFV70W.....	22.
Annexe 2 – Cartes graphiques recommandées pour serveur Display.....	23.
Annexe 3 – Carte graphique NVidia Quadro K5200	24.
Annexe 4 – Extender DVI Gefen EXT-DVI-1CAT5-SR	25.
Annexe 5 – Fenêtre de réglage NVidia.....	26.
Annexe 6 – Fichier XML agence de presse	27.
Annexe 7 – Extrait catalogue de métadonnées IPTC NewsML-G2.....	28.
Annexe 8 – Encodage H264 - Profils et niveaux.....	29.
Annexe 9 – ISIS 7500 - Tested Stream Counts with Avid Editors	30.
Annexe 10 – ISIS 7500 - Spécifications.....	31.
Annexe 11 – ISIS 7500 - Workspace Protection.....	32.
Annexe 12 – ISIS 7500 - ISIS Storage Blade (ISB)	33.
Annexe 13 – ISIS 7500 - Durée pour redistribution des données	34.
Annexe 14 – ISIS 7500 - Adressage IP d'un switch.....	35.
Annexe 15 – ISIS 7500 - Adressage IP d'un châssis.....	35.
Annexe 16 – ISIS 7500 - Network Zone Configurations.....	36.
Annexe 17 – ISIS 7500 - Isis Switch Blade (ISS2000 ou IXS2000).....	37.
Annexe 18 – ISIS 7500 - Exemple de configuration partielle	38.
Annexe 19 – Plan d'implantation des caméras et plan de feu.....	39.
Annexe 20 – Projecteur Arri L7-TT : extraits de la documentation	40.
Annexe 21 – Projecteurs Arri Skypanel SPC 120	41.
Annexe 22 – Objectifs zoom Fuji.....	42.

Présentation du thème d'étude

Fabrication d'un Journal Télévisé.

Une chaîne de télévision Franco-Allemande produit quotidiennement un journal télévisé qui est diffusé dans les deux pays.

Le format de production retenu est le 1080/50i.

Plateau du JT -

Le décor du plateau est constitué de 3 murs d'image utilisant 20 écrans plats Panasonic TH-55LFV70W (H : 1920 x V : 1080 pixels) alimentés par le système Watchout de Dataton.



La prise de vue est effectuée par des caméras Sony HDC-2500.

Le plateau est éclairé par un ensemble de projecteurs de technologies LED et tungstène contrôlés à distance par une console avec le protocole DMX 512 en liaison Wifi.

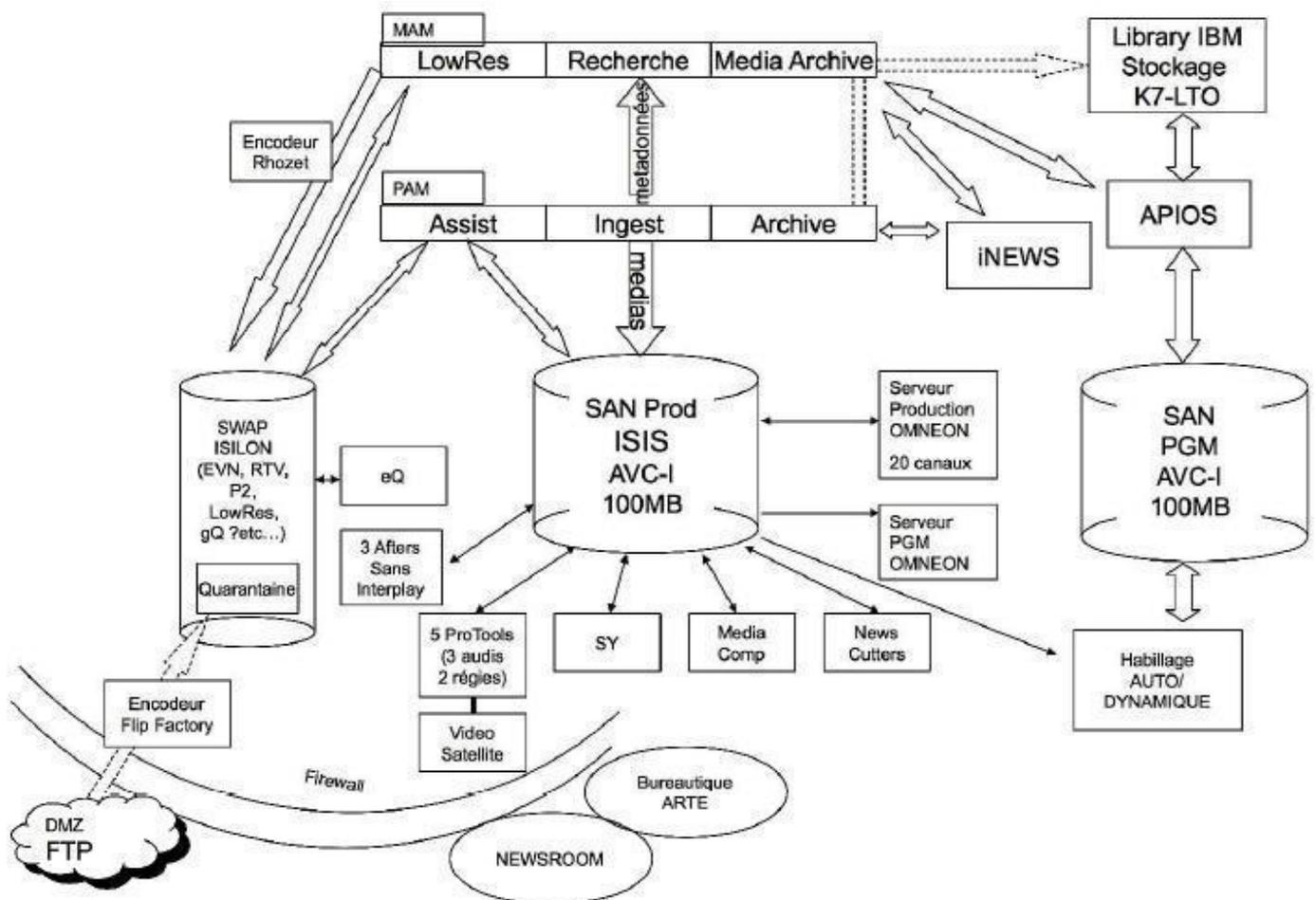
La prise de son est effectuée par microphone cravate avec liaison HF et le monitoring audio utilise des enceintes Genelec 8240 A.

Workflow -

Le format mezzanine choisi est le format AVC Intra100. Les reportages sont effectués avec des caméscopes Panasonic enregistrant sur carte P2 et tous les fichiers externes ou autres sources sont convertis dans le format AVC Intra100 pour assurer l'homogénéité du workflow.

La postproduction vidéo est effectuée sur des stations de montage Avid News Cutter et Avid Media Composer raccordées à un serveur SAN Avid ISIS 7500.

La gestion des médias et des métadonnées est contrôlée par l'intermédiaire des solutions Interplay MAM (Media Asset Management) et PAM (Production Asset Management) de Avid.



Première partie - Technologie des équipements et supports

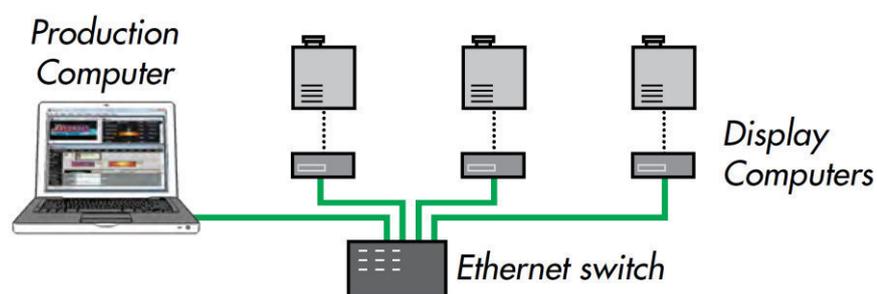
1. Étude du mur d'image en décor de plateau.

Le logiciel **Watchout** permet de composer des présentations pour une diffusion multi-écrans.

Le logiciel est installé sur un poste maître (*Production Computer*) où sont préparées les compositions à diffuser (montage des images et clips dans des timelines, effets, animations, ...).

Ce poste est relié en réseau Ethernet à des serveurs (*Display Computers*) dont les sorties de la carte graphique sont connectées aux dispositifs d'affichage (écrans, vidéoprojecteurs, murs de leds, ...).

Chaque serveur d'affichage est dédié au rendu d'une ou plusieurs parties de l'image à diffuser.



Dans le cas de notre étude, plateau du journal télévisé, les serveurs sont installés en régie et la longueur de câblage nécessaire pour les relier aux **20 écrans** sur le plateau est environ **50 m**.

1.1. Étude des liaisons entre serveurs et écrans du mur d'image.

Problématique : on veut déterminer l'interfaçage nécessaire aux liaisons entre la régie et les écrans pour un affichage sur un mur d'image en décor de plateau.

Les questions feront référence aux documents techniques **annexe 1 à annexe 4**.

1.1.1. **Lister** les interfaces d'entrées vidéo numériques d'un écran 55LFV70W.

1.1.2. Chacun des serveurs est équipé d'une seule carte graphique. En étudiant les caractéristiques des cartes graphiques recommandées en **annexe 2**, **indiquer** et **justifier** le nombre minimal de serveurs nécessaires pour alimenter en image l'ensemble des écrans.

Pour un rendu satisfaisant de l'affichage sur le mur d'image, il est nécessaire de prévoir une synchronisation de l'ensemble des serveurs d'affichage.

1.1.3. Relever les références des cartes qui assurent cette fonction de synchronisation.

Nommer le signal vidéo qu'il faudra raccorder à l'entrée BNC de ces cartes.

1.1.4. Établir la liste des cartes graphiques qui pourront être associées avec une carte de synchronisation.

La configuration mise en place sur le plateau du journal télévisé comporte **5 serveurs** d'affichage gérant chacun **4 écrans**.

1.1.5. Choisir alors les cartes graphiques les mieux adaptées à cette configuration en sachant qu'une mémoire de 8 Go est suffisante.

La carte mise en place dans chaque serveur est une carte NVidia Quadro K5200.

1.1.6. Relever les connectiques utilisées sur cette carte graphique.

On utilisera les interfaces présentées sur l'**annexe 4** pour les liaisons entre les serveurs et les écrans. Les sorties DisplayPort des cartes graphiques seront converties en DVI à l'aide d'adaptateurs actifs.

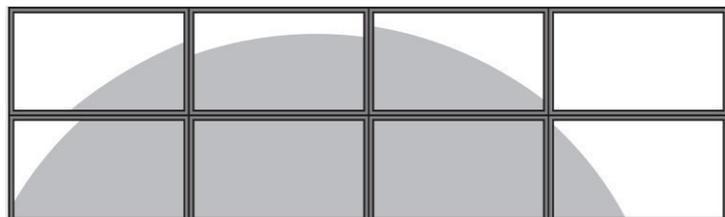
1.1.7. Justifier l'utilisation de ces interfaces.

1.1.8. Vérifier (en justifiant votre réponse) si ces interfaces proposent une résolution compatible avec celle de la carte graphique dans notre contexte d'utilisation (diffusion d'une image HD sur chaque écran).

1.1.9. Établir la liste complète des interfaces, des câbles (en précisant la longueur approximative) et des adaptateurs nécessaires pour effectuer les liaisons entre les 5 serveurs et les murs d'images.

1.2. Optimisation de l'affichage sur mur d'écran.

Bien que les écrans utilisés présentent des bords très minces (Ultra Narrow Bezel), une discontinuité des lignes obliques apparaîtra si aucune correction particulière n'est mise en place.



Sans "Bezel correction" :

Une correction, dite « bezel correction », agrandit et recadre chaque image en tenant compte de la dimension physique des bords d'écrans.

Cette correction peut-être effectuée par un réglage dans le logiciel Watchout, ou dans la carte graphique ou encore directement dans l'écran.

On s'intéresse ici au groupe de 12 écrans du mur d'image.

Problématique : on veut paramétrer le dispositif de diffusion sur un mur d'écrans pour obtenir un rendu d'affichage correct, qui tienne compte de l'espace entre écrans.

Les questions feront référence aux documents techniques **annexe 1 et annexe 5.**

- 1.2.1. **Calculer** la résolution linéaire (pixels par mm) d'affichage effectif de l'image sur un écran en horizontal.
- 1.2.2. **Relever** la dimension horizontale séparant deux parties utiles d'écrans consécutifs.
- 1.2.3. **Calculer** alors la valeur du paramètre à ajuster (correction value) dans la fenêtre du logiciel NVidia en **annexe 5.**

2. **Analyse du workflow.**

2.1. **Étude du workflow d'ingest d'un fichier d'agence de presse.**

La chaîne est abonnée à plusieurs agences de presse et reçoit de celles-ci des fichiers vidéo pour les « brèves » ; ces fichiers média sont accompagnés d'un fichier XML.

À la réception d'un fichier, le MAM (Media Asset Management) va déclencher les opérations suivantes :

- extraction des métadonnées du fichier XML et transfert de ces métadonnées vers la base de données du MAM ;
- transcodage du fichier média en AVC Intra 100 et stockage dans le SAN de montage ;
- transcodage du fichier média en fichier basse résolution et stockage dans un NAS pour consultation ;
- archivage des segments du fichier média utilisés dans le JT après diffusion ;
- effacement des fichiers du SAN et du NAS programmé à n+7 jours.

Problématique : on veut analyser le workflow mis en place pour les sujets du journal télévisé et vérifier qu'il est cohérent avec les échanges de flux imposés par la production.

Les questions feront référence aux documents techniques **annexe 6 à annexe 8.**

- 2.1.1. Le fichier XML fourni en **annexe 6** utilise le catalogue de métadonnées NewsML-G2 de l'IPTC (International Press Telecommunications Council) et contient des métadonnées descriptives et techniques. **Relever** un exemple de balise (entête) de métadonnée descriptive dans ce fichier.

- 2.1.2.** Ce fichier XML est lié à 3 versions vidéo du fichier média. **Indiquer** les caractéristiques du fichier vidéo (résolution, container, codec, aspect ratio) pour la version compatible avec le format de production de la chaîne.
Préciser le nom usuel du codec vidéo de ce fichier média (voir **annexe 7**).
- 2.1.3.** Pour cette version du fichier vidéo, **relever** la durée et la taille du fichier (indiquée en octets dans le fichier XML) puis **calculer** le débit vidéo du fichier (en Mbits/s) en sachant que l'audio est encodé en AAC à 256 kbits/s.
Comparer ce débit vidéo par rapport au débit du format de production de la chaîne.

Le fichier basse résolution pour consultation est un fichier H264 SD progressif (576p25) avec un débit vidéo de 3 Mbits/s, obtenu par transcodage du fichier envoyé par l'agence de presse.

- 2.1.4.** En vous appuyant sur le document **annexe 8**, **indiquer** le type d'informations fournies respectivement par le profil et par le niveau de l'encodage H264 (H264 Profil@Level).
Choisir le niveau minimal à appliquer lors du transcodage H264 avec un profil *BaseLine* pour obtenir le fichier basse résolution défini ci-dessus.

2.2. Analyse du serveur SAN ISIS 7500.

Le serveur SAN pour le montage et la postproduction est un modèle Avid ISIS 7500 sur lequel est raccordé, entre autre, l'ensemble des stations de montage Avid News Cutter et Media Composer utilisant le format AVC Intra 100.

La chaîne de télévision souhaite un stockage d'une durée minimum de **1 500 h**.

Problématique : on veut vérifier que le dimensionnement du serveur de stockage SAN est adapté aux contraintes de la production en termes de capacité de stockage, de bande passante et de qualité de service.

Les questions feront référence aux documents techniques **annexe 9 à annexe 13**.

- 2.2.1.** Pour le format d'enregistrement utilisé en production, **relever** la valeur du débit indiquée par le constructeur pour la lecture d'un flux.
Vérifier l'ordre de grandeur de cette valeur de débit par un calcul en tenant compte des conditions de test indiquées par le constructeur.
- 2.2.2.** **Calculer** le débit nécessaire pour la lecture simultanée de **12 clients** Media Composer avec **4 flux** chacun et de **8 clients** News Cutter avec **2 flux** chacun.
- 2.2.3.** **Relever** la valeur de la bande passante du serveur pour un châssis (Engine).
En **déduire** le nombre minimal de châssis (Engines) nécessaire pour garantir le débit calculé précédemment.

2.2.4. À la lecture de l'**annexe 11**, **indiquer** les 2 modes de protection des données disponibles sur le serveur ISIS 7500.

Expliquer succinctement ces deux principes de protection des données en indiquant les avantages et inconvénients.

Le système de stockage du serveur ISIS 7500 repose sur des ISB (Isis Storage Blade) comportant chacun deux disques durs (voir **annexe 12**).

En cas de défaillance d'un disque, la procédure de maintenance impose une redistribution des données sur l'ensemble d'un groupe de stockage avant de remplacer un ISB.

Les tableaux de l'**annexe 13** (sur lequel les ISB sont notés *i2000*, *i4000* et *i8000* pour 2 To, 4 To et 8 To) fournissent les durées requises pour la redistribution des données. Sur ces tableaux, « Capacity » (30 %, 60 % ou 90 %) indique le taux de remplissage du serveur lors des tests de mesure de la durée de redistribution des données.

2.2.5. Après observation et comparaison des durées de redistribution pour les disques de 2 To, 4 To et 8 To.

Indiquer lequel des deux systèmes de protection de données se montre le plus performant pour cette opération de redistribution.

Indiquer s'il y a un intérêt à augmenter le nombre d'Engine du serveur.

Indiquer l'influence de la capacité de stockage des disques durs sur cette durée de redistribution.

(Les réponses seront argumentées).

2.2.6. **Relever** les valeurs extrêmes de la capacité brute de stockage indiquées par le constructeur pour ce système (voir **annexe 10**).

Après avoir relevé la capacité et le nombre des unités de stockage (dénommées ISIS Storage Blade), **justifier** ces valeurs par un calcul.

Le serveur ISIS 7500 installé dans la chaîne de télévision est composé de 8 Engines comportant chacun 16 Isis Storage Blade i2000 (2 To).

2.2.7. **Calculer** la capacité réelle de stockage en considérant que l'ensemble des workspaces sont en Mirroring.

2.2.8. **Calculer** alors la durée maximale de stockage de média AVC Intra 100 enregistrés en Mirroring.

Indiquer si cette durée correspond aux attentes de la chaîne.

2.3. Étude du paramétrage du réseau de postproduction.

Le serveur ISIS 7500 présente un haut niveau de redondance avec deux switches réseau intégrés dans chaque Engine, notés ISS pour Isis Switch Blade (ISS left et ISS right), pour constituer deux VLANs indépendants sur l'ensemble des Engines (VLAN left ou VLAN 10 et VLAN right ou VLAN 20).

Problématique : on cherche un paramétrage réseau adapté au système de postproduction mis en place.

*Les questions suivantes feront référence aux documents techniques en **annexe 14** et **annexe 15**.*

2.3.1. Définir succinctement le rôle d'un VLAN et **citer** l'un de ses intérêts dans une configuration réseau.

2.3.2. Relever la valeur du masque de sous-réseau paramétré sur l'exemple de configuration des Isis Switch Blade 2 (ISS-2).

En **déduire** le nombre d'équipements raccordables sur chacun de ces VLANs.

Calculer l'adresse réseau de chaque VLAN (left et right).

2.3.3. Indiquer la nécessité d'activer le « Default gateway » dans cette configuration réseau.

Les adresses réseau sont maintenant écrites sous la forme 192.168.xxx.xxx.

2.3.4. En étudiant le document technique **annexe 15** représentant un exemple de paramétrage IP d'un châssis (Engine), **indiquer** le nombre d'adresses IP nécessaires pour chacun des VLANs d'un châssis.

Outre le serveur et les stations de montage citées précédemment, le système de postproduction mis en place comprend d'autres équipements et notamment le système Avid Interplay PAM (Production Asset Management) constitué d'un ensemble de logiciels et de serveurs nécessaires à la gestion du workflow média.

L'ensemble des équipements à raccorder aux réseaux VLAN est le suivant :

- serveur SAN Isis 7500 avec 8 Engines,
- 2 serveurs System Director (base de données Metadata de l'Isis),
- 20 stations de montage (Avid Media Composer et Avid News Cutter),
- 6 serveurs Avid AirSpeed (acquisition),
- 5 stations Avid Protocols (montage et mixage audio),
- 5 stations Avid vidéo satellite (lecture vidéo pour mixage audio),
- 1 serveur Interplay Media services Engine (accès et référencement des médias),
- 2 serveurs Interplay Cluster (base de données Interplay Engine),
- 2 serveurs Interplay Media Indexer (interface pour localisation media),
- 2 serveurs Interplay Archive Provider (gestion media et metadata vers archivage),
- 2 serveurs Interplay Capture (gestion media et metadata en acquisition),

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL		Session 2017
Option techniques d'ingénierie et exploitation des équipements		
PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVPTSE	Page : 10/43

- 8 serveurs Interplay Transcode (transcodage des medias),
- 16 serveurs Interplay Transfer (transfert vers autres serveurs ou archivage).

2.3.5. Pour la configuration définie ci-dessus, **calculer** le nombre d'adresses IP nécessaires pour chaque VLAN en sachant que chacun des équipements est, ou est susceptible d'être raccordé simultanément à chacun des VLANs et en prenant une réserve d'au-moins 100 adresses IP de façon à pouvoir respecter une certaine logique de numérotation dans l'établissement du plan d'adressage IP.

2.3.6. En **déduire** alors le masque de sous-réseau le plus restrictif, à paramétrer pour les VLANs.

Proposer les plages d'adressage IP (première et dernière adresses) pour les équipements de chaque VLAN sur le mode 192.168.xxx.xxx.

2.4. Étude des liaisons du réseau de postproduction.

Afin d'optimiser la bande passante, les clients connectés au serveur SAN peuvent être raccordés de différentes manières : soit directement sur un Engine via un ISS (Isis Switch Blade), soit par l'intermédiaire d'un switch externe.

Le constructeur Avid définit des zones client classées en zone 1 à 4.

Problématique : on cherche une configuration de raccordement du réseau de postproduction permettant d'optimiser le transfert des flux.

*Les questions suivantes feront référence aux documents techniques **annexe 16 à annexe 18**.*

On s'intéressera, dans un premier temps, au raccordement des stations de montage au serveur.

2.4.1. Indiquer la différence entre le switch de zone 2 et le switch de zone 3.

Préciser alors lequel de ces deux switches permettra d'effectuer les communications entre le VLAN 10 et le VLAN 20 sur le schéma représenté en **annexe 16**.

2.4.2. Indiquer la zone de client Avid (zone 1 à zone 4) qui propose la meilleure bande passante avec le serveur Isis. **Justifier** votre réponse.

2.4.3. Indiquer si la connectique disponible sur l'ensemble de l'Isis 7500 (avec 8 Engines équipés de switches ISS2000) est suffisante pour effectuer les connexions en Gigabit Ethernet aux 20 stations de montage.

En **déduire** alors l'équipement où il faut connecter chacune des stations de montage pour optimiser la fluidité des flux.

On s'intéresse maintenant au raccordement des châssis entre eux.

2.4.4. Relever le débit du port d'expansion du switch à utiliser pour l'interconnexion des châssis (Engine) du serveur.

Indiquer le nombre de ports d'expansion disponibles sur un switch ISS2000.

En **déduire** le nombre maximum de châssis que l'on peut associer directement entre eux, si on n'utilise que ce seul switch ISS2000.

2.4.5. Pour la configuration installée dans la chaîne de télévision, **indiquer** la référence des switches intégrés au premier Engine (représenté en bas du synoptique de *l'annexe 18*) nécessaires à l'association de l'ensemble des châssis. **Justifier** votre réponse.

Deuxième partie - Physique

Dans le champ capté par les caméras de plateau figurent simultanément des éléments éclairés (personnes et objets) et des images diffusées sur des écrans; il est donc nécessaire d'obtenir un rendu cohérent à l'image, du point de vue de la couleur et de la luminosité.

Les écrans utilisés sont des modèles Panasonic TH-55LFV70W présentés dans le document technique **annexe 1**.

L'**annexe 19** représente la disposition du plateau.

1. Étude des écrans de diffusion et de l'éclairage du plateau.

1.1. Réglage colorimétrique des écrans.

Problématique : on cherche à assurer la compatibilité colorimétrique dans l'image entre les écrans, les éléments de décor et les personnes filmées.

Les écrans TH-55LFV70W possèdent un réglage de la température de couleur du blanc de référence. La valeur nominale (réglage « native ») correspond à un blanc

D_{65} de coordonnées trichromatiques $\begin{cases} x = 0,3127 \\ y = 0,3290 \end{cases}$

1.1.1. Donner la signification de l'appellation D_{65} et préciser à quelle valeur physique elle fait référence.

Les couleurs (dont le blanc) sont restituées par synthèse additive des 3 lumières colorées conformes aux primaires (R,G,B) définies dans la recommandation ITU-R BT.709-6.

Dans l'espace colorimétrique xyz 1931 leurs coordonnées trichromatiques sont :

R $\begin{cases} x_R = 0,640 \\ y_R = 0,330 \end{cases}$, G $\begin{cases} x_G = 0,300 \\ y_G = 0,600 \end{cases}$ et B $\begin{cases} x_B = 0,150 \\ y_B = 0,060 \end{cases}$

et les signaux de luminances s'expriment en fonction des signaux de commande (valeurs comprises entre 0 et 1) par :

$$\begin{cases} E_{YR} = 0,2126 \cdot E_R \\ E_{YG} = 0,7152 \cdot E_G \\ E_{YB} = 0,0722 \cdot E_B \end{cases} \quad \text{et} \quad E_Y = E_{YR} + E_{YG} + E_{YB}$$

1.1.2. Donner les valeurs de signaux de commande (E_{R1}, E_{G1}, E_{B1}) qui permettent d'obtenir un blanc à 100 % de luminance.

Les coordonnées de la lumière colorée obtenue sur l'écran avec les signaux de commande (E_R, E_G, E_B) s'expriment par :

$$\begin{cases} x = \frac{0,4123 \cdot E_R + 0,3576 \cdot E_G + 0,1805 \cdot E_B}{D} \\ y = \frac{0,2126 \cdot E_R + 0,7152 \cdot E_G + 0,0722 \cdot E_B}{D} \end{cases}$$

avec $D = 0,6442 \cdot E_R + 1,192 \cdot E_G + 1,2033 \cdot E_B$

1.1.3. Utiliser ces expressions pour vérifier les coordonnées du blanc D_{65} .

L'éclairage du plateau étant réalisé principalement avec des sources lumineuses ayant une température de couleur de 3200 K, on doit régler les écrans pour avoir un blanc aligné sur cette même valeur qui correspond au point M de coordonnées

$$\begin{cases} x = 0,425 \\ y = 0,400 \end{cases}$$

1.1.4. Placer sur le *document réponse n°1* les points représentatifs des primaires R, G, B, du blanc D_{65} et du point M (blanc à 3200 K dans le diagramme CIExy). **Comparer** la dominante colorée des deux blancs.

1.1.5. Expliquer qualitativement comment agir (augmentation ou diminution) sur les dosages des primaires pour déplacer le point du mélange entre le D_{65} et le point M.

Pour obtenir un blanc à 3200 K, au lieu du D_{65} , on ne peut que baisser le niveau (signal de commande) de certaines primaires. Pour limiter la perte de luminance, on va donc conserver un signal de commande à 100 % et baisser les deux autres.

1.1.6. En déduire quel signal primaire doit rester à 100 % et lesquels doivent baisser.

1.2. Calcul du niveau d'éclairage.

Problématique : on veut déterminer les niveaux d'éclairage possibles pour l'éclairage du plateau.

On désire qu'un blanc affiché sur les écrans ait la même luminance qu'une feuille blanche éclairée par les projecteurs utilisés sur le plateau.

La luminance réelle L de l'écran s'exprime en fonction des signaux de commande (E_R, E_G, E_B) par $L = k_L (0,2126 E_R + 0,7152 E_G + 0,0722 E_B)$.

1.2.1. En utilisant l'**annexe 1**, préciser la luminance nominale d'un écran (brightness). Elle est obtenue avec tous les signaux de commande à 100 % et avec un blanc D_{65} . **En déduire** la valeur numérique de k_L ainsi que son unité.

Pour obtenir le blanc corrigé de manière cohérente avec l'éclairage du studio les valeurs des signaux de commande sont modifiés et valent $E_{R3} = 1$, $E_{G3} = 0,51$ et $E_{B3} = 0,19$.

1.2.2. Calculer la valeur du signal de luminance E_{Y3} puis de la luminance réelle L_3 de l'écran dans ces conditions. **Conclure** en comparant L_1 et L_3 .

On rappelle que la luminance L d'une surface soumise à un éclairage E_3 et rayonnant selon la loi de Lambert (diffuseur parfait) avec un coefficient de réflexion ρ , se calcule par $L = \frac{\rho \cdot E}{\pi}$.

1.2.3. Calculer l'éclairage E permettant d'obtenir cette même valeur de luminance L_3 sur une surface blanche de coefficient de réflexion $\rho_w = 0,9$.

2. Étude de l'alimentation électrique du plateau.

Problématique : il faut dimensionner l'alimentation électrique du plateau.

Les principaux appareils électriques du plateau sont :

- 20 écrans Panasonic TH-55LFV70W (**annexe 1**) ;
- 4 projecteurs à lentille de Fresnel Arri L7 TT (**annexe 20**) ;
- 3 projecteurs d'ambiance Arri SPC 120 (**annexe 21**) ;
- d'autres projecteurs à lampe tungstène halogène consommant globalement une puissance de 6 kW ;
- 1 amplificateur audio Nexo NXAMP4x1 qui consomme 1100 W.

2.1. Relever, pour les trois premiers types d'appareils (projecteurs, écrans), la valeur de la puissance maximale consommée.

2.2. En déduire la puissance totale maximale P_{TOTALE} .

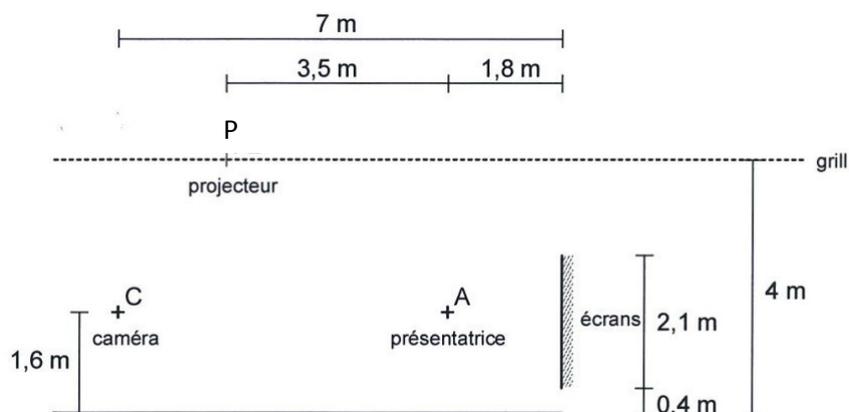
2.3. Calculer la puissance disponible sur un circuit de départ de 16 A du réseau d'alimentation 230 V.

2.4. En déduire le nombre de circuits de départ à prévoir pour raccorder tous ces équipements.

3. Étude de la prise de vue.

Problématique : on veut déterminer les plages de focales des objectifs à partir des données géométriques du studio et des échelles de plans attendues, choisir les objectifs et accessoires.

On s'intéresse à la caméra 4, de type Sony HDC-2500 équipée d'un capteur de dimensions 9,6 x 5,4 mm. Le centre optique de l'objectif se trouve au point C face à la présentatrice et à l'ensemble de 12 écrans. Le visage de la présentatrice est situé au point A. La disposition et les distances (horizontales et verticales) sont indiquées sur le schéma suivant :



Le passage progressif d'un plan large à un gros plan nécessite d'utiliser un objectif à distance focale variable (zoom). On envisage d'utiliser un objectif Fujinon HA18x7.6BERD présenté dans le document **annexe 22**.

On modélise l'objectif par une lentille mince convergente de distance focale f' .

On désire obtenir un gros plan sur le visage, ce qui correspond à cadrer 30 cm du sujet (situé à 5,2 m du centre optique) sur la hauteur du capteur (5,4 mm).

3.1. On appelle grandissement $|\gamma|$ le rapport de la taille de l'image donnée par l'objectif sur la taille de l'objet.

Calculer le grandissement $|\gamma|$ nécessaire.

3.2. On donne $\frac{1}{f'} = \frac{1}{AC} \left(\frac{1}{|\gamma|} + 1 \right)$. **Calculer** la distance focale f' à utiliser.

3.3. Cette valeur de focale est-elle bien dans la plage de réglage possible de l'objectif ? (**voir annexe 22**)

Sans changer de position, on désire maintenant un plan large, on utilise donc la distance focale minimale possible (7,6 mm) et on veut savoir si l'ensemble des 12 écrans (situés à 7 m du centre optique) sera visible à l'image (voir présentation générale, **annexe 1 et annexe 19**).

3.4. À partir des dimensions de l'écran données dans l'**annexe 1**, **calculer** la taille de l'ensemble de 12 écrans (3 rangées de 4 écrans).

3.5. La distance entre les écrans et la caméra est très grande par rapport à la distance focale utilisée, on a alors : $|\gamma| = \frac{f'}{L}$.

Calculer la nouvelle valeur de $|\gamma|$ et en déduire la taille occupée par l'image de l'ensemble d'écrans à travers l'objectif.

3.6. **En déduire** que l'ensemble de 12 écrans est visible sur l'image finale.

4. Étude de la télécommande des projecteurs du plateau TV.

L'ensemble de l'éclairage du plateau TV est assuré par un dispositif novateur de projecteurs à LED télécommandés par le protocole DMX 512A, mais dont les informations sont transmises depuis la console par liaison WiFi. C'est une nouvelle norme nommée Art-Net. Elle intègre les trames DMX dans des paquets Ethernet et permet donc un câblage beaucoup plus facile comme un réseau informatique.

4.1. Étude du protocole DMX-512.

Problématique : on veut déterminer le nombre de canaux DMX qui permet de régler l'ensemble des projecteurs L7-TT présents sur le plateau.

Les questions suivantes feront référence au projecteur L7-TT dont la documentation est fournie en **annexe 20**.

4.1.1. D'après l'**annexe 20**, **donner** le nombre de circuits DMX pouvant être utilisés par le projecteur L7-TT en mode 2 pour le paramètre de réglage température de couleur.

4.1.2. En considérant que l'on utilise sur le plateau TV quatre projecteurs L7-TT en mode 2 identifiés F_1 , F_2 , F_3 et F_4 , **déterminer** le nombre total de canaux DMX utilisés pour la commande de l'ensemble des paramètres de réglage de ces projecteurs (**annexe 20**).

Problématique : on cherche quelle est l'information DMX à transmettre à un projecteur L7-TT pour obtenir un éclairage de 500 lux au niveau de la présentatrice du journal télévisé.

Sur le projecteur L7-TT, il est possible de régler le dimmer (la luminosité) en utilisant un ou deux canaux DMX de 8 bits chacun (mode 1 ou 2).

4.1.3. **Déterminer** le nombre de valeurs possibles de réglage de dimmer sur 8 bits.

La variation de luminosité produite par le projecteur considéré peut se faire de 0 à 1000 lux.

4.1.4. **Donner** la valeur décimale transmise pour le code binaire suivant : 1000 0000 et la luminosité correspondante.

4.1.5. **Indiquer** si ce code permet d'obtenir l'éclairement voulu au niveau de la présentatrice du journal télévisé.

Problématique : on se demande s'il y a un intérêt à faire varier l'éclairement du projecteur L7-TT en mode 2 (16 bits).

4.1.6. **Déterminer** le nombre de valeurs possibles de réglage sur 16 bits.

4.1.7. **Calculer** les variations des quanta d'éclairement en lux q_1 et q_2 , engendrées par un changement d'état du LSB du code (Low Significant Bit) en mode 1 (8 bits) et en mode 2 (16 bits).

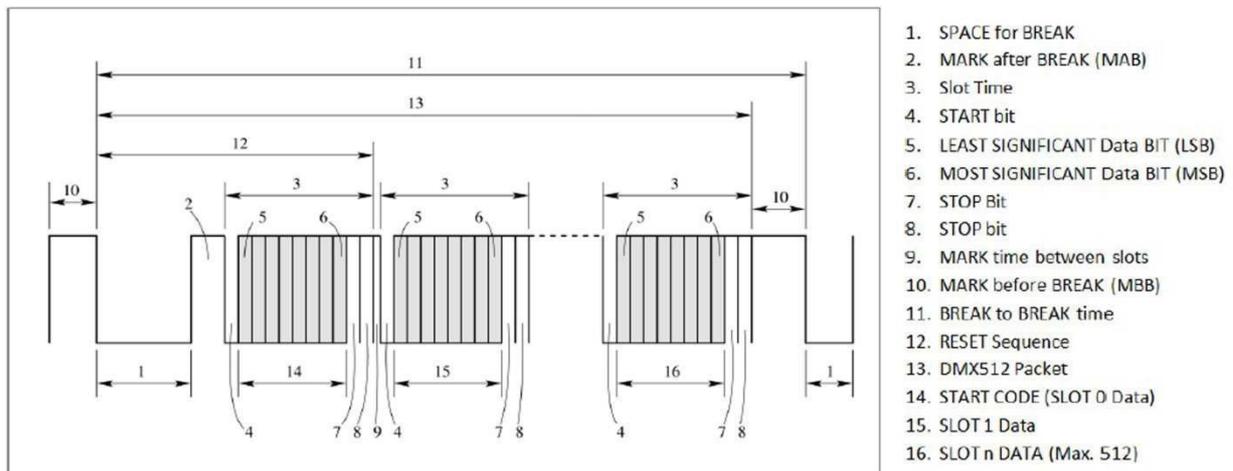
4.1.8. L'œil humain est sensible à un écart d'éclairement relatif de 5 % (5 % de 500 lux). **Indiquer** s'il y a un intérêt à avoir un codage du dimmer sur 16 bits plutôt que sur 8 bits.

Problématique : on se demande si la structure du protocole DMX a une influence sur la perception d'une variation de luminosité d'un projecteur L7-TT (dimmer).

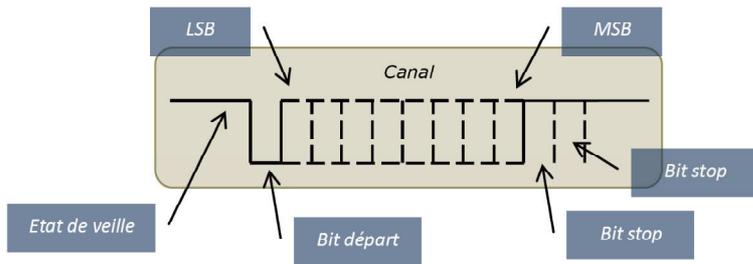
D'un point de vue physique l'information transmise par le signal DMX est une suite d'impulsions électriques de + ou - 5V véhiculée par une liaison symétrique à trois conducteurs (masse, + data, - data).

512 informations différentes sont transmises en une trame à plusieurs projecteurs. On parle de 512 circuits (slot), un projecteur peut recevoir plusieurs slots d'information en fonction des possibilités de réglage.

Voici la constitution d'un **paquet DMX** (en gris les informations sur 8 bits des 512 canaux).



Intéressons-nous maintenant à la durée d'une **trame DMX**. Pour être correctement interprété, chaque bit doit durer 4 μ s. Une trame est composée des 8 bits d'information (codage NRZ) (canal ou slot), précédés d'un bit de départ (startcode) et suivi de deux bits de stop (stop code).



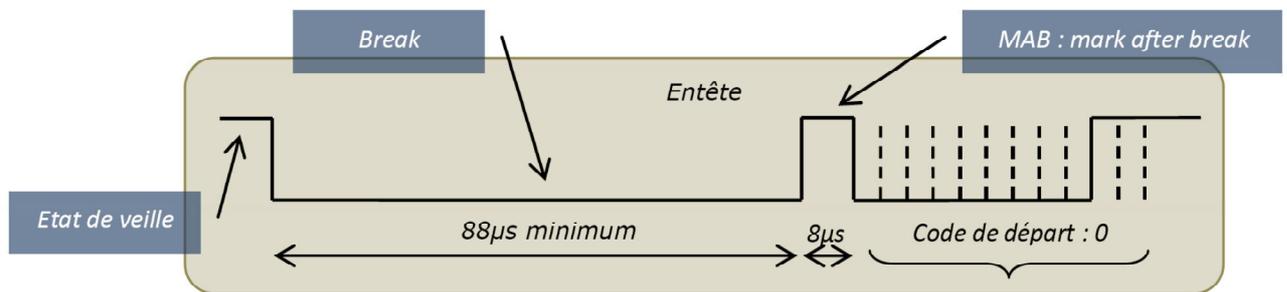
4.1.9. Calculer la vitesse de transmission en kbits.s^{-1} .

4.1.10. Calculer la durée d'une trame DMX.

Le protocole DMX 512 est un système asynchrone. Les 512 trames (**trame n°1 à trame n°512**), de 11 bits chacune sont toutes envoyées périodiquement en permanence à tous les appareils. Chaque appareil ne prend que les informations qui le concernent.

L'envoi de ces 512 trames doit être précédé d'un **en-tête** composé de :

- un break de 22 bits à l'état bas ;
- 2 bits de fin de break ;
- une trame dite 0 (code de départ).



L'ensemble « en-tête » suivi des 512 trames est appelé **paquet DMX**.

4.1.11. Calculer, en ms, la durée totale d'un paquet DMX (en-tête + trames).

4.1.12. Calculer, en Hz, la fréquence de rafraîchissement du signal DMX.

Nous allons considérer à partir de maintenant que la fréquence de rafraîchissement du signal DMX est de 44 Hz. Nous souhaitons réaliser une montée de luminosité linéaire de 0 à 100 % en 1 s (dimmer). Le principe du DMX impose une variation de lumière par paliers de durées égales à la période de rafraîchissement.

4.1.13. Déterminer le nombre de valeurs fixes de ce réglage de dimmer (paliers) qui pourront être transmises en 1 s.

4.1.14. Calculer les valeurs entières décimales des 3 premiers paliers de la montée linéaire en 1s.

4.1.15. Montrer que le pourcentage de variation d'éclairement entre 2 paliers est d'environ 2 %.

4.1.16. Sachant que la sensibilité à la variation relative d'éclairement perçue par l'œil est de 5 %, **justifier** que la montée de lumière par paliers n'est pas perceptible par l'œil.

4.2. Étude de la liaison numérique Wi-Fi.

Problématique : dans le cadre de la transmission des informations DMX par Wi-Fi, on se demande quel est le mode de transmission numérique le plus efficace.

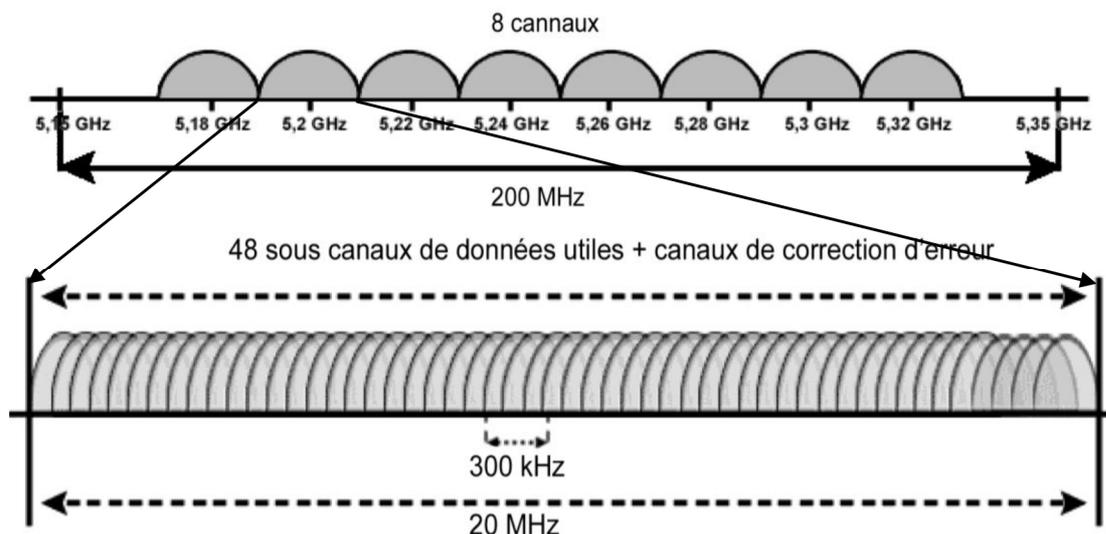
Les projecteurs mis en œuvre sur le plateau TV sont télécommandés en DMX512. Ces informations sont transmises en Wi-Fi (protocole ART NET) pour simplifier la transmission. Il intègre les trames DMX512 dans des trames Ethernet permettant ainsi un câblage plus simple et plus pratique en utilisant des switch ou des bornes WiFi.

La transmission des données Wi-Fi est régie par la norme 802.11.a qui utilise un **codage des informations de type OFDM** dans la bande dite des 5 GHz (8 canaux possibles).

Dans 1 canal de transmission, les informations à transmettre sont répétées sur 48 émissions utiles différentes qui correspondent à un type de modulation numérique de sous-porteuses BPSK, QPSK, 16QAM, ou 64QAM.

Ce type de modulation globale est moins sensible aux interférences et aux conditions radio, on dit qu'elle est adaptative.

Voici les 8 canaux d'émissions OFDM de la bande 5 Ghz.



Ci-dessus les 48 émissions de sous-porteuses de type BPSK QPSK 16QAM et 64QAM.

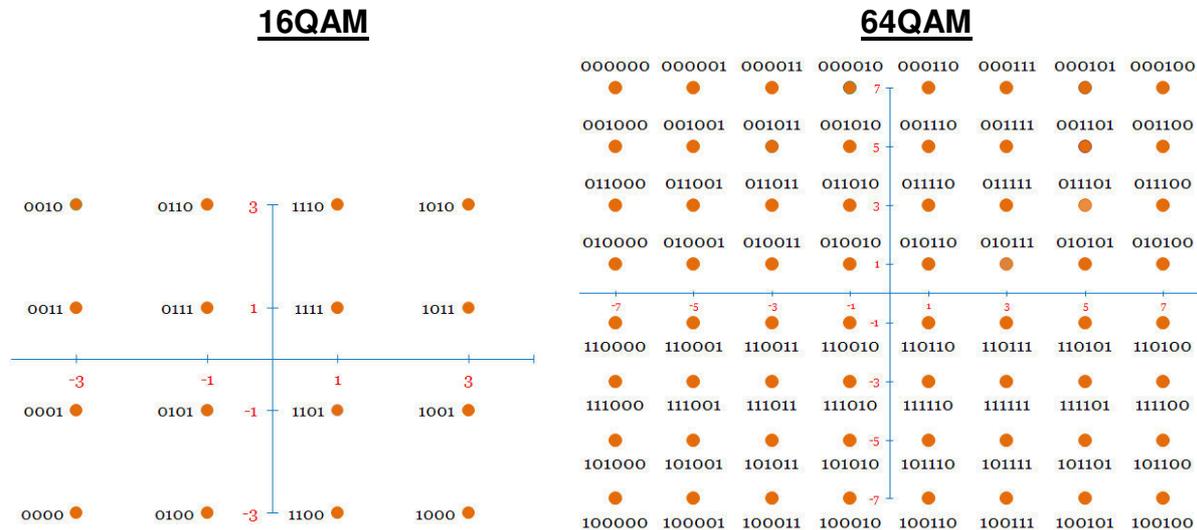
4.2.1. On rappelle la signification des acronymes BPSK : Binary phase-shift keying et QPSK : Quadrature phase-shift keying

Représenter les diagrammes de constellations des modulations BPSK et QPSK.

En modulation OFDM, pour chaque sous-porteuse, le nombre de symboles transmis par seconde (rapidité de modulation) est de $R = 250\ 000$ bauds.

4.2.2. Calculer la durée d'un symbole OFDM.

4.2.3. Donner le nombre de bits par symbole pour les 2 modulations suivantes : 16QAM et 64QAM.



4.2.4. En déduire les débits binaires en Mbps des modulations 16QAM et 64QAM.

Nous admettons que le débit binaire de la 16QAM est de 1 Mbps. L'ensemble des données utiles subit un codage (code rate de 9/16) permettant d'introduire des données de correction d'erreur réduisant le débit utile.

4.2.5. En supposant que l'ensemble des 48 sous porteuses de données utiles soient modulées en 16QAM, calculer le débit net maximum de données utiles transmis en Wi-Fi.

Nous admettons que le débit binaire de la 64QAM est de 1,5 Mbps. L'ensemble des données utiles subit un code rate de 3/4.

4.2.6. En supposant que l'ensemble des 48 sous porteuses de données utiles soient modulées en 64QAM, calculer le débit net maximum de données utiles transmis en Wi-Fi.

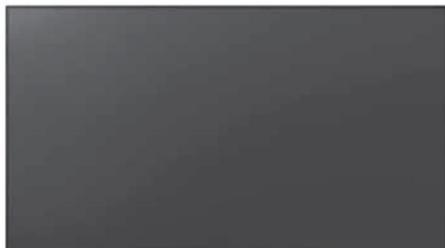
On peut considérer que l'encombrement spectral de chaque modulation de sous porteuse est de 300 kHz.

4.2.7. Calculer l'efficacité spectrale η en sous-modulation 16QAM et 64QAM.

$$\text{On donne : } \eta = \frac{\text{Débit net maximum}}{\text{bande de fréquence occupée par les 48 sous-porteuses}}$$

Conclure.

Annexe 1 – Écran Panasonic 55LFV70W



55-inch Ultra Narrow Bezel LCD Display

TH-55LFV70W

● Product specification (design and specification subject to change without notice)

■ DISPLAY PANEL

Screen Size (Diagonal)	54.6-inch (1,387.8 mm)
Panel Type	IPS / D-LED
Aspect Ratio	16:9
Effective Display Area (W x H)	1,209.6 x 680.4 mm
Number of Pixels (H x V)	1,920 x 1,080 pixels
Brightness	700 cd/m ² (typ)
Contrast Ratio	1,200:1 (typ)
Dynamic Contrast Ratio	500,000:1
Response Time	12 ms (G to G) (typ)
Viewing Angle (Horizontal/Vertical)	178° / 178°
Panel Life Time	approx. 60,000 hours (typ)*
Panel Surface Treatment	Anti-glare treatment (Haze 44%)

*When the panel lifetime is at 50% of the brightness under the condition of 25 degrees Celsius (+/- 2 degrees Celsius).
Panel lifetime may be shortened due to usage environment.

■ CONNECTION TERMINAL

VIDEO IN	BNC x 1 (Shared with Component Y IN)	1.0 Vp-p (75Ω)
AUDIO IN (L/R)	Pin jack x 1 set (Side) (Shared with Component IN)	0.5 Vrms
HDMI IN	HDMI TYPE A Connector x 1	
Component IN	BNC x 3	Y : 1.0 Vp-p (75Ω) P _B : 0.7 Vp-p (75Ω) P _R : 0.7 Vp-p (75Ω)
AUDIO IN (L/R)	Pin jack x 1 set (Side) (Shared with VIDEO IN)	0.5 Vrms
DVI-D IN	DVI-D 24pin x 2	
AUDIO IN (L/R)	3.5 mm Stereo mini jack (M3) (Shared with PC IN)	0.5 Vrms
DisplayPort IN	DisplayPort x 1 (DP1.1 Dual Mode Only)	
PC IN	Mini D-sub 15pin x1 (Female)	R/G/B : 0.7 Vp-p (75Ω) H/CS/V : TTL (2.2kΩ) SOG : 1.0 Vp-p (75Ω)
AUDIO IN (L/R)	3.5 mm Stereo mini jack (M3) x 1 (Shared with DVI-D IN)	0.5 Vrms
USB	TYPE A x 1	

■ CONTROL

SERIAL IN/OUT	D-sub 9pin IN x 1/OUT x 1, RS-232C COMPATIBLE
DIGITAL LINK IN	RJ45 x 1
DIGITAL LINK OUT	RJ45 x 1
IR IN / OUT	3.5 mm Stereo mini jack (M3) IN x 1/OUT x 1
LAN	RJ45 x 1 (Shared with DIGITAL LINK IN)

■ AUDIO

Line Out (VAO)	Pin jack x 1 set
Speaker OUT	External Speaker Terminal (L/R), 10W + 10W (8Ω)

■ ELECTRICAL

Power Requirements	100V - 240V / 50-60Hz
Power Consumption	330W (355VA)
On Mode Average Power Consumption*	168W
Power off Condition	No Power
Stand-by Condition	0.5W
BTU	max 1,122 BTU

*Based on IEC 62087 Ed.2 measurement method

■ MECHANICAL

Dimensions (W x H x D)	1,213 x 684 x 95 mm
Bezel Width	2.25mm (left/top), 1.25 mm (right/bottom), 3.5 mm (B to B)
Carton Dimensions (W x H x D)	1,551 x 961 x 450 mm
Weight	approx. 30 kg
Gross Weight	approx. 46 kg
Cabinet Material / Color	Metal / Black
Pitch for Wall-Hanging	VESA Compliant 400 x 400 mm (Installed by: M6 screws /Screw hole depth 16.3 mm)

Annexe 2 – Cartes graphiques recommandées pour serveur Display



WATCHOUT Display - GRAPHIC CARDS

Both higher end consumer (gaming) and workstation (professional) graphics cards can be used. It all comes down to your application, budget and needs of the project.

We usually recommend pro graphics card, like AMD FirePro W7100 or NVidia Quadro K5200
Both can use optional frame-locking/sync cards, if needed, too. (Not available on consumer graphics cards)

BRAND	MODEL	OUTPUTS/RESOLUTION/RAM	SLOTS
AMD PRO	FirePro W9100	6 MiniDisplayPort, 4K, 16GB GDDR5	2
	FirePro W8100	4 DisplayPort, 4K, 8GB GDDR5	2
	FirePro W7100	4 DisplayPort, 4K, 8GB GDDR5	1
	FirePro S400	Sync-card for Framelock/Genlock	1
AMD SEMI-PRO	FirePro W5100	4 DisplayPort, SL/DL (4K), 4GB GDDR5	1
	FirePro W600	6 MiniDisplayPort, SL/DL (4K), 2GB GDDR5	1



<http://www.amd.com/en-us/products/graphics/workstation/firepro-3d>

ACTIVE DisplayPort/MiniDisplayPort -> DVI/HDMI-adapters is required for all outputs above 2
<http://www.accelcables.com/collections/adapters/DisplayPort>

AMD Consumer (Radeon)

ASUS	R9 295X2	Usually 4, sometimes 5, depending on brand/model	2
Club 3D	R9 290X/290	Usually 4, depending on brand/model	2
Gigabyte	R9 280X/280	Usually 4, depending on brand/model	2
MSI			
PowerColor	HD6990 - older	Usually 4, sometimes 5, depending on brand/model	2
Sapphire	HD7970 - older	Usually 4, sometimes 6, depending on brand/model	2 to 3
XFX	HD6970 - older	Usually 4, sometimes 6, depending on brand/model	2 to 3



ACTIVE DisplayPort/MiniDisplayPort -> DVI/HDMI-adapters is required for all outputs above 2
<http://www.accelcables.com/collections/adapters/DisplayPort>

Usually consumer cards has a mix of outputs like 2 DVI, 1 HDMI and 1 or 2 DP/MDP.
4 simultaneous graphic outputs is a standard mix from these type of cards.

A MST-hub can be used to extend a DP/MDP 1.2 output into 3 DVI-SL outputs.
<http://www.accelcables.com/collections/adapters/products/ultraav-displayport-1-2-mst-multi-display-hub>
<http://www.accelcables.com/collections/adapters/products/ultraav-mini-displayport-1-2-mst-multi-display-hub>

NVidia PRO	Quadro K6000	2 DisplayPort/2 DVI-DL, 4K, 12GB GDDR5	2
	Quadro K5200	2 DisplayPort/2 DVI-DL, 4K, 8GB GDDR5	2
	Quadro K4200	2 DisplayPort/1 DVI-DL, 4K, 4GB GDDR5	1
	Quadro Sync	Sync-card for Framelock/Genlock	1



<http://www.nvidia.com/object/quadro-desktop-gpus.html>

ACTIVE DisplayPort/MiniDisplayPort -> DVI/HDMI-adapters is required for all outputs above 2
<http://www.accelcables.com/collections/adapters/DisplayPort>

NVidia Consumer (GeForce)

ASUS	GTX980	1 DVI-DL/1 HDMI/3 DisplayPort	2
EVGA	GTX970	1 DVI-DL/1 HDMI/3 DisplayPort	2
Gigabyte	TITAN	2 DVI-DL/1 HDMI/1 DisplayPort	2
MSI			
PNY	GTX780 - older	2 DVI-DL/1 HDMI/1 DisplayPort	2
ZOTAC	GTX690 - older	2 DVI-DL/1 HDMI/1 DisplayPort	2
	GTX680 - older	2 DVI-DL/1 HDMI/1 DisplayPort	2



Annexe 3 – Carte graphique NVidia Quadro K5200



**ACCELERATE
YOUR CREATIVITY
NVIDIA® QUADRO® K5200**

Accelerate your creativity with NVIDIA® Quadro®—the world's most powerful workstation graphics.

The NVIDIA Quadro K5200 gives you amazing application performance and capability, making it faster and easier to accelerate 3D models, render complex scenes, and simulate large datasets. 8 GB of GDDR5 GPU memory with ultra-fast bandwidth allows you to create and render large, complex models and compute massive datasets. Plus, there's the all-new display engine that drives up to four displays natively with DisplayPort 1.2 support for ultra-high resolutions like 4096 x 2160 @ 60 Hz with 30-bit color. Synchronize multiple displays across systems with the Quadro Sync board. Accelerate data transfer with external I/O boards through GPUDirect™ for Video and dual-copy engines.

Quadro cards are certified with a broad range of sophisticated professional applications, tested by leading workstation manufacturers, and backed by a global team of support specialists, giving you the peace of mind to focus on doing your best work. Whether you're developing revolutionary products or telling spectacularly vivid visual stories, Quadro gives you the performance to do it brilliantly.

THE PNY ADVANTAGE

PNY provides unsurpassed service and commitment to its professional graphics customers. In addition, PNY delivers a complete solution including the appropriate adapters, cables, brackets, driver software installation disc and documentation to ensure a quick and successful install.

FEATURES

- Two DisplayPort 1.2 Connectors
- DisplayPort with Audio
- Two DVI Dual-Link Connectors (1 DVI-I, 1 DVI-D)
- VGA Support¹
- 3D Stereo Support¹
- HD SDI Capture/Output-Compatibility
- NVIDIA GPUDirect™ Support
- Quadro Sync Compatibility
- Stereo Connector
- NVIDIA nView® Desktop Management Software Compatibility
- HDCP Support
- NVIDIA Mosaic²

PACKAGE CONTENTS

- NVIDIA Quadro K5200 Professional Graphics Board
- Software Installation Disc
- Printed Quick Start Guide
- Auxiliary Power Cable
- Stereo Connector Bracket
- DisplayPort to DVI-D SL Adapter
- DVI to VGA Adapter

WARRANTY AND SUPPORT

- 3-Year Warranty
- Pre- and Post-Sales Technical Support
- Dedicated Field Application Engineers
- Direct Tech Support Hot Lines



PNY PART NUMBER	VCQK5200-PB
SPECIFICATIONS	
GPU Memory	8 GB GDDR5
Memory Interface	256-bit
Memory Bandwidth	192.0 GB/s
NVIDIA CUDA® Cores	2304
System Interface	PCI Express 3.0 x16
Max Power Consumption	150 W
Thermal Solution	Ultra-Quiet Active Fansink
Form Factor	4.376" H x 10.50" L, Dual Slot, Full Height
Display Connectors	DVI-I DL + DVI-D-DL + 2x DP 1.2
Max Simultaneous Displays	4 direct, 4 DP 1.2 Multi-Stream
Max DP 1.2 Resolution	4096 x 2160 at 60 Hz
Max DVI-I DL Resolution	2560 x 1600 at 60 Hz
Max DVI-I SL Resolution	1920 x 1200 at 60 Hz
Max VGA Resolution	2048 x 1536 at 85 Hz
Graphics APIs	Shader Model 5.0, OpenGL 4.5 ³ , DirectX 11.2 ⁴
Compute APIs	CUDA, DirectCompute, OpenCL™

DVI ELR Lite Extender over one CAT-5



EXT-DVI-1CAT5-SR

Extend DVI up to 230 feet (70 meters) over one CAT-6A cable, or up to 200 feet (60 meters) over one CAT-5e

The DVI ELR Lite Extender over one CAT-5 allows the extension of a DVI source to a monitor or touch screen display, up to 230 feet (70 meters) using a CAT-6A cable, and up to 200 feet (60 meters) over one CAT-5e. This product is capable of HDCP and HPD pass-through. It uses Gefen's ELR Lite implementation of HDBaseT® Lite™ technology, allowing the DVI signal to travel along a single CAT-5e or better cable, reducing cable costs and facilitating installation.

How It Works

Use the included DVI cable to connect the computer or other DVI source to the Sender unit. Connect the Receiver unit to a Hi-Def display with a DVI cable. Use up to 230 feet (70m) of CAT-6A cable or up to 200 feet (60 meters) of CAT-5e to connect the Sender to the Receiver unit. Connect the included locking power supplies to the Sender and the Receiver units and plug the power supplies to available electrical outlets. Power on all connected equipment.



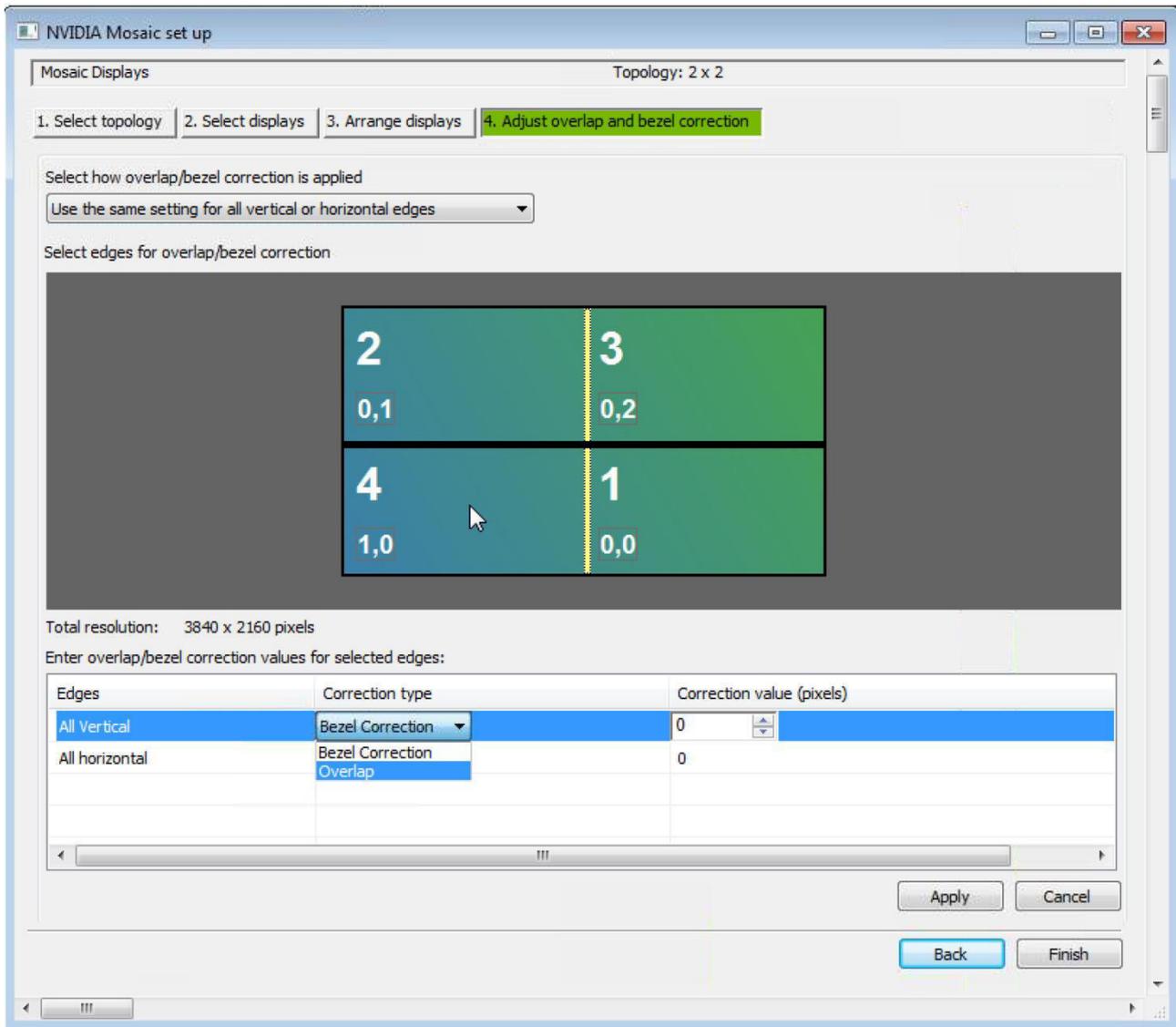
Features*

- Extends DVI up to 230 feet (70 meters) over one CAT-6A cable
- Extends DVI up to 200 feet (60 meters) over one CAT-5e cable
- Supports resolutions up to 1080p Full HD and 1920 x 1200 (WUXGA)
- EDID management for rapid integration of source and display
- Enable/Disable switches for HDCP and HPD pass-through
- Locking power supplies
- Surface-mountable

Specifications*

- Maximum Pixel Clock: 165 MHz
- Video Input Connector (Sender): (1) DVI-I, 29-pin, female (digital only)
- Video Output Connector (Receiver): (1) DVI-I, 29-pin, female (digital only)
- Link Connector (Sender / Receiver): (1) RJ-45
- Internal/External EDID Selector (Sender): (1) DIP switch
- HPD Pass-Through Selector (Sender): (1) DIP switch
- HDCP Pass-Through Selector (Sender): (1) DIP switch
- Power Indicator (Sender/Receiver): (1) LED, blue
- Link Indicator (Sender/Receiver): (1) LED, green
- Power Supply (Sender / Receiver): 5V DC
- Power Consumption (Sender/Receiver): 10 W per unit (max.)
- Operating Temperature: 0 to +45°C
- Operating Humidity: 0 to 90% RH, non-condensing
- Dimensions (W x H x D): 4.3" x 1" x 3.4" (110mm x 26mm x 86mm)
- Shipping Weight: 3 lbs (1.4 kg)

Annexe 5 – Fenêtre de réglage NVidia



Annexe 6 – Fichier XML agence de presse

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
-   <newsItem      xml:lang="en-US"      conformance="power"      standardversion="2.21"
standard="NewsML-G2"      version="8"
guid="urn:newsml:afp.com:20140131:CNG.3424d3807bc.391@video_1359566">
<catalogRef href="http://www.iptc.org/std/catalog/catalog.IPTC-G2-Standards_27.xml"/>
<catalogRef href="http://cv.afp.com/std/catalog/catalog.AFP-IPTC-G2_3.xml"/>
-   <itemMeta>
<itemClass qcode="ninat:video"/>
<provider qcode="nprov:AFP"/>
<versionCreated>2015-10-31T11:37:23+01:00 </versionCreated>
<firstCreated>2014-01-30T13:29:38+00:00</firstCreated>
<pubStatus qcode="stat:usable"/>
</itemMeta>
-   <contentMeta>
<icon      href="http://spar-iris-p-sco-http-int-vip.afp.com/components/9601ac3"      width="110"
rendition="rnd:thumbnail" height="62" contenttype="image/jpeg"/>
<creditline>AFP</creditline>
<description role="afpdescRole:synthe">- Amir Hussein Abdullahian, Iranian foreign ministry's
undersecretary for Arab and African affairs - Panos Moutzsis (man), UNHCR regional
coordinator for Syrian refugees </description>
<description role="afpdescRole:script">SHOTLIST: KUWAIT. JANUARY 30, 2014. SOURCE:
AFPTV -VAR inside the conference room -VAR of Ban Ki-moon -MS of King Abdullah II of
Jordan -MS of Michel Sleiman, president of Lebanon -MS of Tunisian president Moncef
Marzouki SOUNDBITE 1 - Amir Hussein Abdullahian (man), Iranian foreign ministry's
undersecretary for Arab and African affairs (Farsi, 10 sec): "Those who send arms to Syria are
behind the daily killings there." SOUNDBITE 2 - Amir Hussein Abdullahian (man), Iranian
foreign ministry's undersecretary for Arab and African affairs (Farsi, 9 sec): "We regret that
some countries, such as the United States, have created a very high level of extremism in
Syria." SOUNDBITE 3 - Panos Moutzsis (man), UNHCR regional coordinator for Syrian
refugees (Arabic, 12 sec): "The United Nations is providing humanitarian assistance to more
than four million people inside Syria, two million of them displaced." SOUNDBITE 4 - Panos
Moutzsis (man), UNHCR regional coordinator for Syrian refugees (Arabic, 17 sec): "The
funding will first go to UN relief organizations, who are working inside Syria and in
neighbouring countries. Funding will also go to the more than 55 NGOs in Syria with whom we
cooperate and coordinate to deliver aid." </description>
<language tag="en"/>
</contentMeta>
-   <contentSet>
<remoteContent      href="http://components.afp.com/ab652af034e.mpg"      width="720"
rendition="vidrnd:dvd" height="576" contenttype="video/mpeg-2" videoscoring="sov:letterboxed"
videoaspectratio="4:3"      colourindicator="colin:colour"      videodefinition="videodef:sd"
videoframerate="25"      videocodec="vcdc:c019"      durationunit="timeunit:seconds"      duration="69"
size="54593540"/>
<remoteContent href="http://components.afp.com/3e353716caa.1920x1080.mp4" width="1920"
rendition="vidrnd:HD1080" height="1080" contenttype="video/mp4-1920x1080"
videoscoring="sov:unscaled"      videoaspectratio="16:9"      colourindicator="colin:colour"
videodefinition="videodef:hd"      videoframerate="25"      videocodec="vcdc:c155"
durationunit="timeunit:seconds" duration="69" size="87591736"/>
<remoteContent href="http://components.afp.com/5ba0d14a64f.1280x720.mp4" width="1280"
rendition="vidrnd:HD720" height="720" contenttype="video/mp4-1280x720"
videoscoring="sov:unscaled"      videoaspectratio="16:9"      colourindicator="colin:colour"
videodefinition="videodef:hd"      videoframerate="25"      videocodec="vcdc:c155"
durationunit="timeunit:seconds" duration="69" size="71010540"/>
</contentSet>
</newsItem>

```

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL		Session 2017
Option techniques d'ingénierie et exploitation des équipements		
PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVPTSE	Page : 27/43

Annexe 7 – Extrait catalogue de métadonnées IPTC NewsML-G2

Métadonnée Videocodec :

...

vcdc:c010 : **RealVideo** (RealNetworks)
vcdc:c011 : **RealMedia** (RealNetworks)
vcdc:c012 : **Quicktime** (Apple)
vcdc:c013 : **MPEG-1 Video** (ISO 11172-2)
vcdc:c014 : **MPEG-2 Video** (ISO 13818-2)
vcdc:c015 : **MPEG-2 Video Simple Profile** (ISO 13818-2)
vcdc:c016 : **MPEG-2 Video Simple Profile @ Main Level**
vcdc:c017 : **MPEG-2 Video Main Profile**
vcdc:c018 : **MPEG-2 Video Main Profile @ Low Level**
vcdc:c019 : **MPEG-2 Video Main Profile @ Main Level**
vcdc:c020 : **MPEG-2 Video Main Profile @ High 1440 Level**

...

vcdc:c037 : **MPEG-4 Visual** (ISO 14496-2)
vcdc:c038 : **MPEG-4 Visual Simple Profile**
vcdc:c039 : **MPEG-4 Visual Simple Profile @ Level 0**
vcdc:c040 : **MPEG-4 Visual Simple Profile @ Level 1**
vcdc:c041 : **MPEG-4 Visual Simple Profile @ Level 2**
vcdc:c042 : **MPEG-4 Visual Simple Profile @ Level 3**
vcdc:c043 : **MPEG-4 Visual Simple Scalable Profile**
vcdc:c044 : **MPEG-4 Visual Simple Scalable Profile @ Level 1**
vcdc:c045 : **MPEG-4 Visual Simple Scalable Profile @ Level 2**
vcdc:c046 : **MPEG-4 Visual Advanced Simple Profile**
vcdc:c047 : **MPEG-4 Visual Advanced Simple Profile @ Level 0**

...

vcdc:c114 : **JPEG** (ISO 10918-1, ITU-T T81)
vcdc:c115 : **MJPEG**
vcdc:c116 : **JPEG2000** (ISO 15444-1)

...

vcdc:c125 : **H264 / MPEG-4 AVC** (ITU-T and ISO/IEC 14496-10)
vcdc:c126 : **H264 BaseLine Profile**
vcdc:c127 : **H264 BaseLine Profile @ Level 1**
vcdc:c128 : **H264 BaseLine Profile @ Level 1b**
vcdc:c129 : **H264 BaseLine Profile @ Level 1.1**
vcdc:c130 : **H264 BaseLine Profile @ Level 1.2**

...

vcdc:c152 : **H264 Main Profile @ Level 3**
vcdc:c153 : **H264 Main Profile @ Level 3.1**
vcdc:c154 : **H264 Main Profile @ Level 3.2**
vcdc:c155 : **H264 Main Profile @ Level 4**
vcdc:c156 : **H264 Main Profile @ Level 4.1**
vcdc:c157 : **H264 Main Profile @ Level 4.2**
vcdc:c158 : **H264 Main Profile @ Level 5**

...

vcdc:c245 : **VC1** (SMPTE 421M and IETF RFC xxx)
vcdc:c246 : **VC1 Simple Profile**
vcdc:c247 : **VC1 Simple Profile @ Level LL**
vcdc:c248 : **VC1 Simple Profile @ Level ML**
vcdc:c249 : **VC1 Main Profile**

...

vcdc:c259 : **Windows Media Video WMV** (Microsoft)

Annexe 8 – Encodage H264 - Profils et niveaux

Profiles in H.264/AVC Standard :

	Baseline	Extended	Main	High	High 10	High 4:2:2	High 4:4:4 Predictive
I and P Slices	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
B Slices	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Multiple Reference Frames	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
In-Loop Deblocking Filter	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
CAVLC Entropy Coding	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
CABAC Entropy Coding	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Interlaced Coding (PicAFF, MBAFF)	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
8x8 vs. 4x4 Transform Adaptivity	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Quantization Scaling Matrices	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate Cb and Cr QP control	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate Color Plane Coding	No	No	No	No	No	No	Yes
Predictive Lossless Coding	No	No	No	No	No	No	Yes

H.264 Baseline, Extended, and Main profile levels :

Level Number	Typical Picture Size	Typical Frame Rate Maximum	Compressed Bit Rate Maximum
1	128x96p 176x144p	30 15	64 kbps
1b	176x144p	15	128 kbps
1.1	176x144p 352x288p	30 7.5	192 kbps
1.2	352x288p	15	384 kbps
1.3	352x288p	30	768 kbps
2	352x288p	30	2 Mbps
2.1	352x480p/i 352x576p/i	30 25	4 Mbps
2.2	720x480p/i 720x576p/i	15 12.5	4 Mbps
3	720x480p/i 720x576p/i	30 25	10 Mbps
3.1	1280x720p	30	14 Mbps
3.2	1280x720p	60	20 Mbps
4	1280x720p 1920x1080p	60 30	20 Mbps
4.1	1280x720p 1920x1080p	60 30	50 Mbps
4.2	1920x1080p	60	50 Mbps
5	2048x1024p	72	135 Mbps

Annexe 9 – ISIS 7500 - Tested Stream Counts with Avid Editors

Test conditions :

The charts in this section define the bandwidth used per resolution and a recommended stream count. Consider the following when reading the tables below. All bandwidth ratings have been adjusted to include up to 8 tracks of 16 bit audio @ 48 KHz.

Stream counts vary depending on the platform and editor version. You might be able to achieve higher stream counts on the newer platforms.

1080i

Resolution	Project Format	Number of Streams per client (MB/s)								Multi-cam (MB/s)		GB/Hr
		1	2	3	4	5	6	7	8	4-way	9way	
RGB 10-bit *	1080i/59.94	240	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	864
1:1 10-bit HD	1080i/59.94	150	300	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	527
1:1 HD	1080i/59.94	125	250	375	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	439
ProRes 4444	1080i/59.94	42	84	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	148
DNxHD 220 X	1080i/59.94	28	56	84	112	140	168	196	224	140	280	98
DNxHD 220	1080i/59.94	28	56	84	112	140	N/T	N/T	N/T	140	280	98
ProRes HQ	1080i/59.94	28	56	84	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	98
DNxHD 145	1080i/59.94	18.5	37	55.5	74	92.5	111	129.5	148	92.5	185	65
ProRes	1080i/59.94	18.5	37	55.5	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	65
DNxHD 100	1080i/59.94	14	28	42	56	70	84	N/T	N/T	70	N/T	46
J2k**	1080i/59.94	19*	38*	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	66
ProRes LT	1080i/59.94	13	26	39	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	46
XDCAM50	1080i/59.94	8	16	24*	32*	N/T	N/T	N/T	N/T	40*	80*	28
XDCAM35	1080i/59.94	5	10	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	25	N/T	18
XDCAM25	1080i/59.94	3.5	7	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	17.5	N/T	13
XDCAM17.5	1080i/59.94	2.5	5	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	12.5	N/T	9
DVCPRO HD	1080i/59.94	14.5	29	43.5	58	72.5	N/T	N/T	N/T	58	145	51
AVC-Intra 50	1080i/59.94	8	16	24*	32*	N/T	N/T	N/T	N/T	44	N/T	28
AVC-Intra 100	1080i/59.94	14	28	42*	56*	N/T	N/T	N/T	N/T	70	N/T	50
XAVC 100	1080i/59.94	14	28	42*	56*	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	50
ProRes Proxy	1080i/59.94	5	10	15	20	25	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	18
H264 Proxy 800k	1080i/59.94	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1	1.1	0.5	1	0.34
H264 Proxy 2 Mb	1080i/59.94	0.4	0.8	1.2	1.6	2	2.4	N/T	N/T	1	2	1.4
RGB 10-bit *	1080i 50	206	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	742
1:1 10-bit HD	1080i 50	131	262	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	461
1:1 HD	1080i 50	105	210	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	369
ProRes 4444	1080i 50	36	72	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	127
DNxHD 185 X	1080i 50	23.5	47	70.5	94	117.5	141	164.5	188	117.5	235	83
DNxHD 185	1080i 50	23.5	47	70.5	94	117.5	141	164.5	188	117.5	235	83
ProRes HQ	1080i 50	23.5	47	70.5	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	83
DNxHD 120	1080i 50	16	32	48	64	80	96	112	128	80	160	56
ProRes	1080i 50	16	32	48	64	80	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	56
J2k**	1080i 50	16*	32*	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	56
ProRes LT	1080i 50	11	22	33	44	55	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	39
DVCPRO HD	1080i 50	14.5	29	43.5	58	72.5	N/T	N/T	N/T	58	145	51
XDCAM50	1080i 50	8	16	24*	32*	N/T	N/T	N/T	N/T	40*	80*	28
XDCAM35	1080i 50	5	10	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	25	N/T	18
XDCAM25	1080i 50	3.5	7	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	17.5	N/T	13
XDCAM17.5	1080i 50	2.5	5	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	12.5	N/T	9
AVC-Intra 50	1080i 50	8	16	24*	32*	N/T	N/T	N/T	N/T	44*	N/T	28
AVC-Intra 100	1080i 50	14	28	42*	56*	N/T	N/T	N/T	N/T	70*	N/T	50
XAVC	1080i 50	14	28	42*	56*	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	50
ProRes Proxy	1080i 50	4	8	12	16	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	14
H264 Proxy	1080i 50	1	2	3	4	5	N/T	N/T	N/T	N/T	N/T	3.5

(*) Minimum Platform/Memory requirements must be met. Refer to the Symphony / Media Composer ReadMe associated to the version of software you are using for detailed platform support.

Legend : White cells indicate 1 Gb connectivity required

Gray cells indicate Dual 1 Gb (2 Gb) or 10 Gb connectivity required

Orange cells indicate 10 Gb connectivity required

N/T : Non Testé

Annexe 10 – ISIS 7500 - Spécifications

ISIS | 7500—Enterprise-class, real-time media shared storage

Quality, performance, and value—input to output

PERFORMANCE

- Work with high-res media—in real time—with support for third-party 2K/4K creative applications
- Work in resolutions up to 4K and Ultra HD when using 10 Gb/s Ethernet clients (Windows, Mac, and Red Hat Linux), or Avid DNxHD® 220x/185x using 1 Gb/s Ethernet clients (Windows, Mac, and Red Hat Linux)
- Support up to 330 simultaneous real-time editing clients with 400 MB/s per engine throughput and 9.6 GB/s (aggregate) with 24 ISIS Engines

SCALABILITY

- Scale raw capacity from 32 TB to 3 PB
- Scale mirrored capacity from 16 TB to 1.53 PB
- Scale client count up to 330 real-time clients
- Support for non-real-time clients using File Gateway

RELIABILITY

- Protect critical data through redundant, hot swappable storage blades, switch blades, power modules, and System Directors
- Keep productivity uninterrupted with self-healing intelligent storage blades that automatically reconstruct data in the background while supporting essential real-time operations
- Minimize system vulnerability with ultra-fast drive rebuild, which can be up to 20 times faster than conventional RAID techniques

STORAGE BLADES

- Intelligent dual-drive storage elements; includes a choice of 2 TB, 4 TB, or 8 TB of storage per blade
- Design minimizes drive vibration
- Integrated Linux-based server with dual redundant 1 Gb/s
- Each blade is a hot swappable field replacement unit (FRU)

FILE SYSTEM

- 64-bit self balancing, distributed file system
- Enables guaranteed real-time access to the storage blades
- Distributes file system management among clients, storage blades, and System Director

ISIS ENGINE

- Rigid rackmount-ready chassis (4U rack height) houses 16 ISIS Storage Blades, two Integrated Ethernet Switch Blades, and three Power/Cooling blades
- Laminar airflow provides efficient cooling of all components
- No internal cabling; passive mid-plane distributes signals and power directly to all internal components

NETWORK CONNECTIONS

- Gigabit Ethernet
- Dual Gigabit Ethernet
- 10 Gigabit Ethernet

COLLABORATION

- Files/folders: 10 million
 - User accounts: 5,000
 - User groups: 5,000
- Supported Avid products*
- AirSpeed® 5000
 - iNEWS® Instinct®
 - Interplay® | Production
 - Media Composer | Software
 - Media Composer | Symphony® Option
 - Media Composer | NewsCutter® Option
 - Media Composer® | Cloud (formerly Interplay Sphere)
 - Pro Tools® | Software

Third-party editing (including 4K workflows)

- Adobe Premiere Pro
- Apple Final Cut Pro
- Autodesk Smoke
- Blackmagic Design DaVinci Resolve

File Gateway Access

- Access ISIS workspaces using CIFS and FTP connections

PLATFORM SUPPORT

Operating systems

- Windows 8 (64-bit)
- Windows 7 (64-bit)
- Mac OS X 10.9 Mavericks (64-bit)
- Mac OS X 10.8 Mountain Lion (64-bit)
- Mac OS X 10.7 Lion (64-bit)
- Red Hat Linux 6.2 (64-bit)

ADMINISTRATION TOOLS

- Dynamic workspace set-up and monitoring
- FlexDrive dynamically adjusts storage workspaces without editing interruption
- User administration:
 - View, create, define workgroups, and delete and assign passwords
 - Active Directory (LDAP) integration for user account synchronization with IT systems
 - User workspace access controls
- Pictorial system component health monitoring and status notification
- Set up, view, and edit users, workspaces, and disk sets
- View error warnings and informational message logs
- Monitor the health and physical location of major components
- Remote notification of system events

Annexe 11 – ISIS 7500 - Workspace Protection

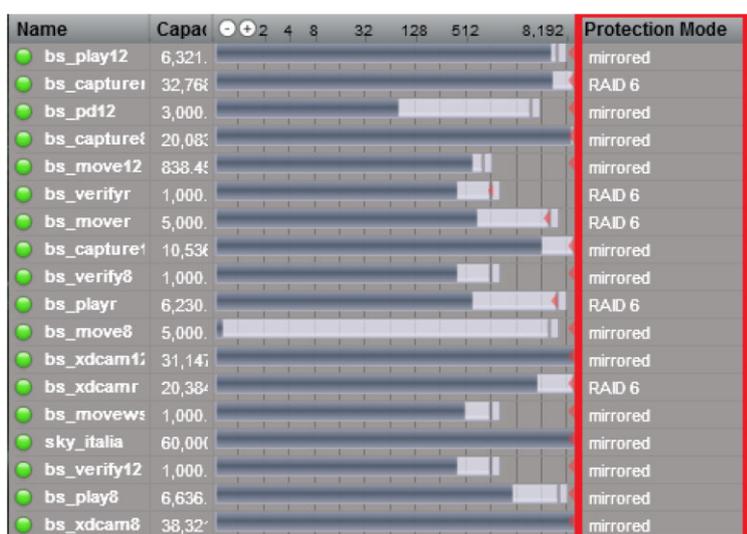
In an **ISIS 7500** file system, the Administrator has control over the protection of the workspace (WS). A workspace's protection can be set to Mirrored, Raid6, or Un-protected.

The following chart shows the protection/failure/Data loss scenarios.

Protection Type	Un-protected	Mirrored	Raid6
1 storage element failed	Total Data Loss	No Data Loss	No Data Loss
2 storage elements failed	Total Data Loss	Total Data Loss	No Data Loss
3 storage elements failed	Total Data Loss	Total Data Loss	Total Data Loss

Avid recommends that a customer not run with un-mirrored workspaces. Customers should make arrangements to be able to backup and restore all data stored on an un-mirrored WS.

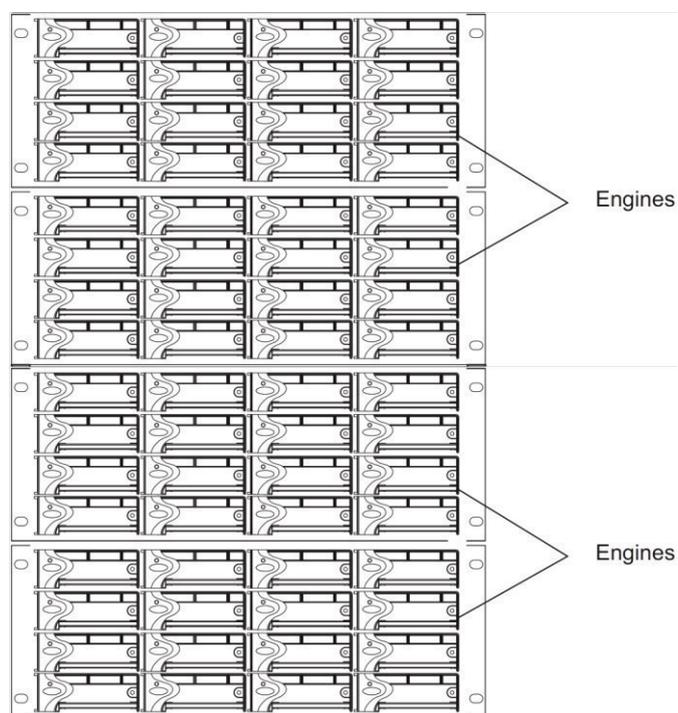
- **Note: A single ISB (Isis Storage Blade) failure will cause data loss if running with un-mirrored Work Spaces.**



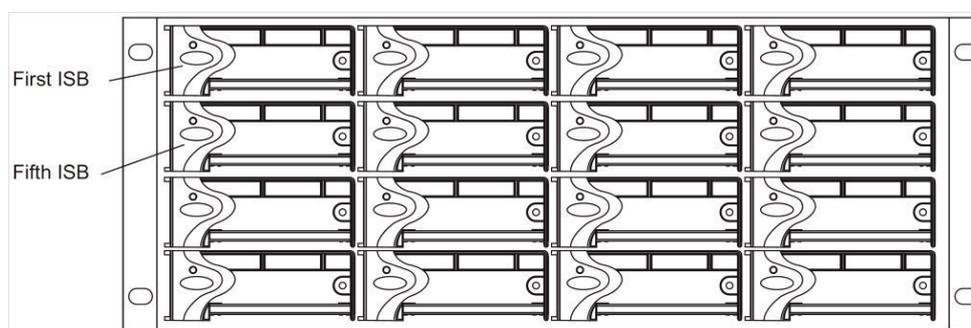
Example of ISIS Workspace Protection Modes

Annexe 12 – ISIS 7500 - ISIS Storage Blade (ISB)

Serveur ISIS 7500 : un serveur est constitué de un ou plusieurs châssis (Engine)



Engine : un Engine contient 16 unités de stockage ISB (Isis Storage Blade)



ISIS Storage Blade (ISB) :

- Intelligent dual-drive storage elements
- 2TB, 4TB or 8TB per blade
- Design minimizes drive vibration
- Integrated Linux-based server with dual redundant 1 Gb/s or 10 Gb/s Ethernet ports
- Each blade is a hot swappable field replaceable unit.



Annexe 13 – ISIS 7500 - Durée pour redistribution des données

Single Blade Removal Redistribution for Mirrored Storage Groups

Use the following tables to estimate the amount of time required when removing a single ISB (ISIS Storage Blade) from an existing *mirrored* Storage Group. The tables are based on the bandwidth to the Storage Group and the amount of data that will be removed from the ISIS Storage Blade (ISB).

Estimated Time to Completion with 120 MB/s of Client Bandwidth per Engine (Hours)

Capacity Filled Block Size Storage Blade	30% Capacity					
	256 KB		512 KB			
	i1000	i2000/i4000/ i8000	i1000	i2000	i4000	i8000
1 Engine	1	N/T	0.75	1.25	3.75	5
6 Engines	0.5	N/T	0.5	0.75	2.25	3
12 Engines	0.25	N/T	0.5	0.75	1.75	2.5
Capacity Filled Block Size Storage Blade	60% Capacity					
	256 KB		512 KB			
	i1000	i2000/i4000/ i8000	i1000	i2000	i4000	i8000
1 Engine	2.25	N/T	1.25	2.75	6	10
6 Engines	0.75	N/T	0.75	1.5	4	6
12 Engines	0.5	N/T	0.30	1	2.75	3.5
Capacity Filled Block Size Storage Blade	90% Capacity					
	256 KB		512 KB			
	i1000	i2000/i4000/ i8000	i1000	i2000	i4000	i8000
1 Engine	3	N/T	2	4	8.5	15
6 Engines	1	N/T	1	2	5	8
12 Engines	0.75	N/T	0.75	1.25	3.25	4.5

Single Blade Removal Redistribution for RAID6 Storage Groups

Use the following tables to estimate the amount of time required when removing a single ISB (ISIS Storage Blade) from an existing RAID6 Storage Group. The tables are based on the bandwidth to the Storage Group and the amount of data that will be removed from the ISIS Storage Blade (ISB).

Estimated Time to Completion with 140 MB/s of Client Bandwidth per Engine (Hours)

Capacity Filled Block Size Storage Blade	30% Capacity					
	256 KB		512 KB			
	i1000	i2000/i4000/ i8000	i1000	i2000	i4000	i8000
1 Engine	N/T	N/T	2.5	5	10	20
6 Engines	N/T	N/T	2	4	8	16
12 Engines	N/T	N/T	1.5	2.25	4.5	9
Capacity Filled Block Size Storage Blade	60% Capacity					
	256 KB		512 KB			
	i1000	i2000/i4000/ i8000	i1000	i2000	i4000	i8000
1 Engine	N/T	N/T	5	10	20	40
6 Engines	N/T	N/T	4	8	16	32
12 Engines	N/T	N/T	3	6	12	24
Capacity Filled Block Size Storage Blade	90% Capacity					
	256 KB		512 KB			
	i1000	i2000/i4000/ i8000	i1000	i2000	i4000	i8000
1 Engine	N/T	N/T	10.5	21	42	84
6 Engines	N/T	N/T	7.5	15	30	60
12 Engines	N/T	N/T	5	10	20	40

N/T indicates not tested.

Annexe 14 – ISIS 7500 - Adressage IP d'un switch

Fenêtre de paramétrage IP d'un ISS (Isis Switch Blade) :

Annexe 15 – ISIS 7500 - Adressage IP d'un châssis

First Engine Internal Static IP Address Assignments :

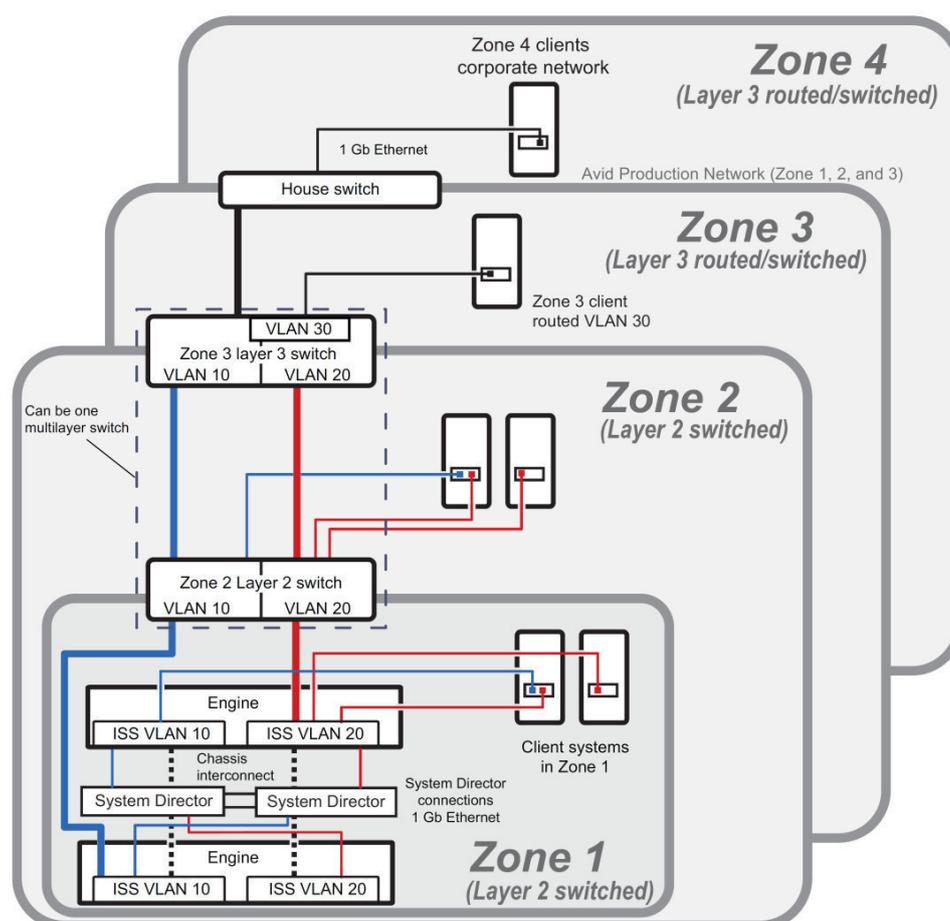
ISB 0 192.168.10.10 (left side) 192.168.20.10 (right side)	ISB 1 192.168.10.11 (left side) 192.168.20.11 (right side)	ISB 2 192.168.10.12 (left side) 192.168.20.12 (right side)	ISB 3 192.168.10.13 (left side) 192.168.20.13 (right side)
ISB 4 192.168.10.14 (left side) 192.168.20.14 (right side)	ISB 5 192.168.10.15 (left side) 192.168.20.15 (right side)	ISB 6 192.168.10.16 (left side) 192.168.20.16 (right side)	ISB 7 192.168.10.17 (left side) 192.168.20.17 (right side)
ISB 8 192.168.10.18 (left side) 192.168.20.18 (right side)	ISB 9 192.168.10.19 (left side) 192.168.20.19 (right side)	ISB 10 192.168.10.20 (left side) 192.168.20.20 (right side)	ISB 11 192.168.10.21 (left side) 192.168.20.21 (right side)
ISB 12 192.168.10.22 (left side) 192.168.20.22 (right side)	ISB 13 192.168.10.23 (left side) 192.168.20.23 (right side)	ISB 14 192.168.10.24 (left side) 192.168.20.24 (right side)	ISB 15 192.168.10.25 (left side) 192.168.20.25 (right side)
Switch (ISS or IXS) 192.168.10.26		Switch (ISS or IXS) 192.168.20.26	

Annexe 16 – ISIS 7500 - Network Zone Configurations

All clients in the shared storage network are classified by zones, depending on how they connect to the network.

The following list defines the ISIS clients in each network layer by their zone classification.

- **Zone 1 Client** : Connected to ISIS VLANs via an ISS 1 Gb or 10 Gb port (direct connect) ;
- **Zone 2 Client** : Connected to ISIS VLANs via a 1 Gb or 10 Gb port on an Avid qualified layer-2 switch (non-routed) ;
- **Zone 3 Client** : Connected to an Avid qualified layer-3 switch (routed) with known Quality of Service (QoS) ;
- **Zone 4 Client** : Connected to the house network using a switch with unknown QoS.



All ISBs (Isis Storage Blade) are connected to both VLANs, along with both System Directors, while clients can be connected to a single VLAN or both VLANs for highest availability.

Client workstations may be connected directly to ISIS switch blade ports or through external edge switches that are connected in turn to ISIS switch blade ports.

Clients achieve maximum performance when they are directly connected to ISS.

Clients can also be connected via edge switches using Layer 2 routing.

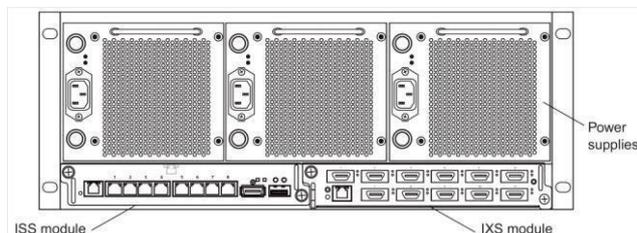
Layer 3 routing is permissible, but, depending on what other network traffic is on a routed network, performance may not be guaranteed.

Annexe 17 – ISIS 7500 - Isis Switch Blade (ISS2000 ou IXS2000)

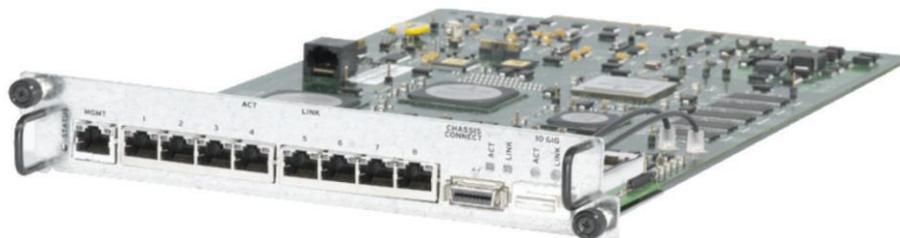
Each Avid ISIS 7500 Engine has two slots for integrated switch modules (Isis Switch Blade) :

Configuration :

- two ISS2000
- or one ISS2000 and one IXS2000
- or two IXS2000.



ISS2000 :



ISS2000 features :

- Eight 1 Gb Ethernet client ports
- One 10 Gb Ethernet port (optical) for one 10 Gb/s client or external switch
- One 12 Gb Avid ISIS Engine expansion port
- One chassis management port
- Hot swappable, field replaceable unit

The iSS2000 is the Standard Switch Blade with 16 Gigabit Ethernet interfaces to internally interconnect all ISBs in the chassis.

A 8 Gigabit Ethernet interfaces provide interfaces for directly connected clients, System Directors or switches.

ISIS System Directors (SD) are connected to ISBs through ISIS Switch Blades.

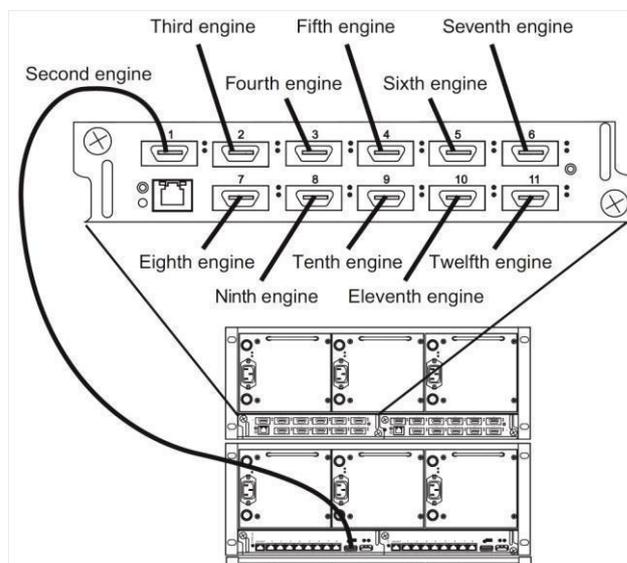
A 10Gb/s Ethernet interface provides high bandwidth connectivity for high resolution clients editors or to connect a higher number of clients using qualified external switches.

I XS2000 :

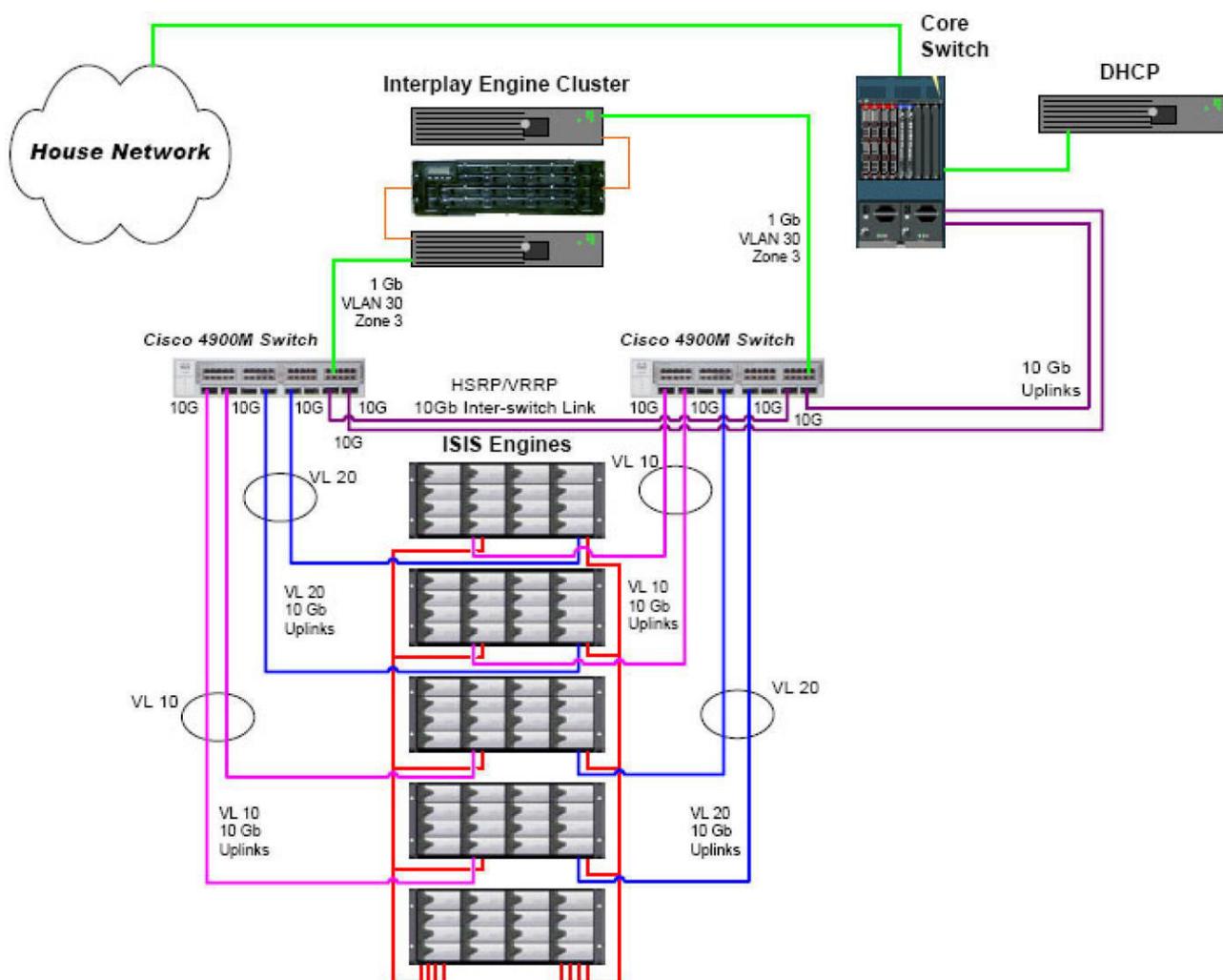
The I XS is needed only if you are connecting three or more engines.

The I XS offers the following connections :

- Management connection, used to configure the switch during installation and to monitor switch functions.
- 11 High speed engine interconnect (12 Gb) proprietary Avid interconnection that stacks the switches to create one large virtual switch.



Annexe 18 – ISIS 7500 - Exemple de configuration partielle



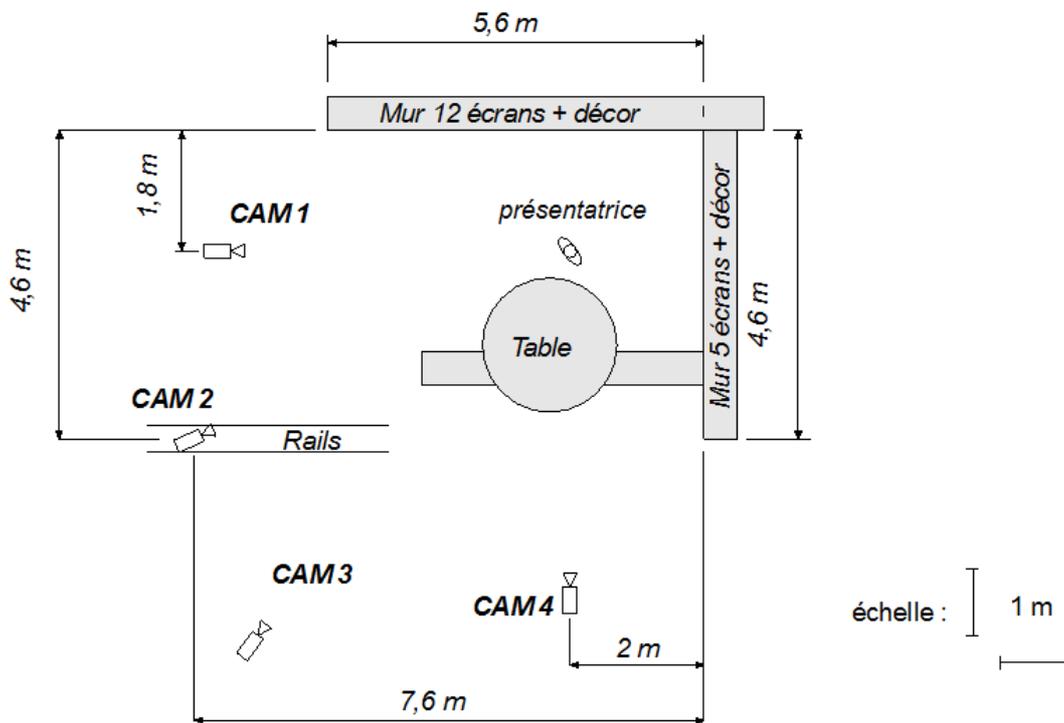
All interconnection between ISIS Engines are built with 12Gb/s interfaces.

Each standard Switch Blade **ISS2000** contains a 12Gb/s internal chassis interconnect interface used to provide cost effective expansion between two Avid ISIS 7500 Engines.

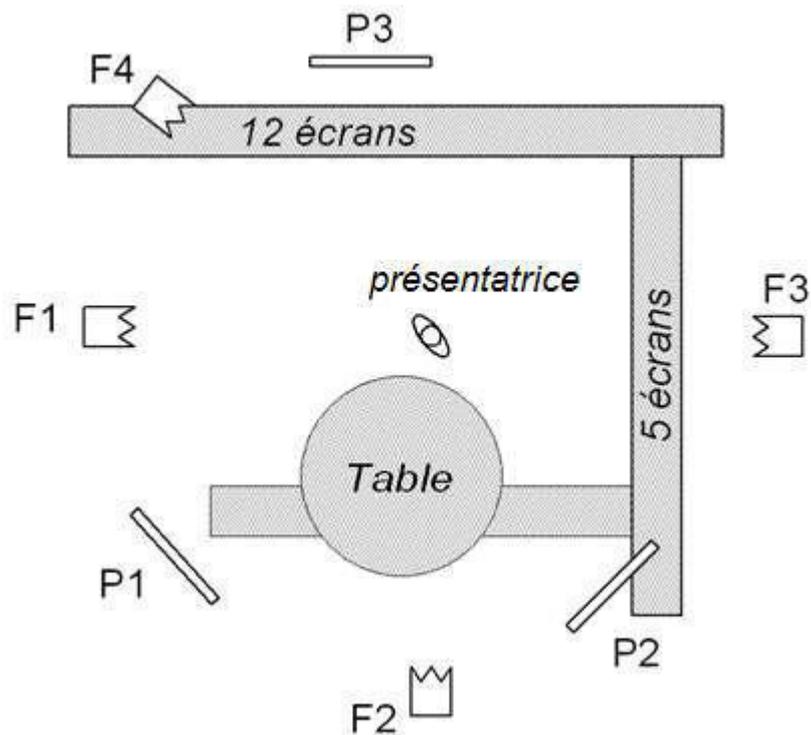
To expand beyond 2 engines, the ISIS Expansion Switch Blade, **IXS2000**, is used to deliver 11 x 12Gb/s interconnect interfaces, building an ISIS storage array of up to 24 Engines containing 384 storage blades.

Annexe 19 – Plan d’implantation des caméras et plan de feu

Plan d’implantation des caméras



Plan de feu



Annexe 20 – Projecteur Arri L7-TT : extraits de la documentation

Light source

Type ARRI LED Lightengine
 Typ. LED lifetime L70 50.000 h
 White light 2.800 K - 10.000 K (L7-C)
 2.600 K - 3.600 K (L7-TT)
 5.000 K - 6.500 K (L7-DT)
 Colored light RGBW color mixing (only L7-C)
 Color rendering index typ. CRI >94
 Green/Magenta saturation +/- 1 (full green to full magenta)

Electrical

AC power 90 - 250 V~, 50 - 60 Hz AC
 Power supply Auto-sensing switching-mode power supply

Typical Power

L7-C & L7-TT: 160 W Nominal, 220 W Maximum
 L7-DT: 180 W Nominal, 220 W Maximum
 cos φ > 0.9

Dynamic functions

Dimmer electronic, 0 - 100%

Control and Programming

DMX channels 3-14 channels,
 depending on type and mode

DMX Protocol

L7-TT (Tungsten Tuneable)

Overview

8 bit, 1 channel per function	16 bit, 2 channels per function	Coarse / fine, 2 channels per function
DMX mode 1*	DMX mode 2	DMX mode 3

* = Factory default

GN saturation - average equivalents.

Setting	Rosco#	Setting	Rosco#
Full -Green	3308	Full +Green	3304
1/2 -Green	3313	1/2 +Green	3315
1/4 -Green	3314	1/4 +Green	3316
1/8 -Green	3318	1/8 +Green	3317

Mode 1: 8 bit resolution per function

Channel	Value	Percent	Function
1	0-255	0-100	Dimmer closed → open
2	0-255	0-100	Color temperature CCT 2.600 K → 3.600 K
3	0-10 11-20 21-119 120-145 146-244 245-255	0-4 5-8 8-46 47-57 57-96 96-100	GN saturation neutral / no effect full minus green -99% → -1% neutral / no effect 1% → 99% full plus green

Mode 2: 16 bit resolution per function

Channel	Value	Percent	Function
1	HI	0-65535	Dimmer closed → open
2	LO		
3	HI	0-65535	Color temperature CCT 2.600 K → 3.600 K
4	LO		
5	HI	0-5.000 5.001-10.000 10.001-29.999 30.000-40.000 40.001-59.999 60.000-65.535	GN saturation neutral / no effect full minus green -99% → -1% neutral / no effect 1% → 99% full plus green
6	LO		

Overview of typical CCT values as DMX values

CCT-Value	DMX-Value (8 bit)			DMX-Value (16 bit)		
	TT	DT	C	TT	DT	C
L7-	TT	DT	C	TT	DT	C
3.200 K	153	--	14	39.321	--	3.670
5.600 K	--	102	99	--	26.214	25.493
6.000 K	--	170	113	--	43.712	29.098
6.500 K	--	100%	131	--	65.535	33.685

To calculate CCT values in DMX % and vice versa

Use the following formulas to transform CCT values in DMX % values and vice versa:

$$CCT_{\text{Value}} = \frac{(CCT_{\text{max}} - CCT_{\text{min}}) \times DMX_{\text{in percent}}}{100} + CCT_{\text{min}}$$

$$DMX_{\text{in percent}} = \frac{CCT_{\text{recent}} - CCT_{\text{min}}}{CCT_{\text{max}} - CCT_{\text{min}}} \times 100$$

CCT values for the L7 models:

L7-TT (Tungsten Tuneable)

$CCT_{\text{min}} = 2.600 \text{ K}$

$CCT_{\text{max}} = 3.600 \text{ K}$

L7-DT (Daylight Tuneable)

$CCT_{\text{min}} = 5.000 \text{ K}$

$CCT_{\text{max}} = 6.500 \text{ K}$

L7-C

$CCT_{\text{min}} = 2.800 \text{ K}$

$CCT_{\text{max}} = 10.000 \text{ K}$

Annexe 21 – Projecteurs Arri Skypanel SPC 120



Spécifications

S120-C	
Optical System:	Soft Diffusion Panel
Light Aperture:	1290 x 300 mm / (50.8 x 11.8 inches)
Beam Angle:	115° (Half Peak Angle)
Weight:	Center Mount: 13.7 kg (30.2 lbs) Manual Version: 16 kg (35.3 lbs) Pole Op Version: 19.6 kg (43.2 lbs)
Handling:	Aluminum Yoke, High Strength Tilt Lock Pole Operation Option (Pan & Tilt)
Mounting:	28 mm Spigot (Junior Pin)
Tilt Angle:	+/- 90°
Lamphead Voltage Input:	48 V DC
Power Consumption:	400 W Nominal, 430 W Maximum
Lamphead Power Connection:	Male 3-Pin XLR - 15 amp (Pin 1: Negative / Pin 2: Positive)
Battery Connector:	Male 4-Pin XLR - 10 Amp (Pin 1: Negative / Pin 4: Positive)
Battery DC Voltage Range:	23 - 36 V DC
Battery Mode Light Output:	50% of Total Output
White Light:	2,800K - 10,000 K continuously variable Correlated Color Temperature
Colored Light:	Full RGB+W Color Gamut with Hue and Saturation Control
Color Temperature Tolerance:	+/- 100 K (nominal), +/- 1/8 Green-Magenta (nominal)
Color Rendition:	CRI Average > 95 / TLCI Average > 90
Green-Magenta Adjustment:	Continuously Adjustable (Full Minusgreen to Full Plusgreen)
Dimming:	0 - 100% Continuous
Control:	On-Board Controller, 5-Pin DMX In and Through, EtherCon LAN Network Connectivity, USB-A, Art-Net
Remote Device Management (RDM*):	DMX Setup, Hour Counter and Standard RDM Commands
Software Interface:	Ethernet: DMX Setup, Fixture Status and Firmware Upgrade through PC, Mac USB-A: Software Upgrade via flash drive

Photometric Data (preliminary)

	3 m / 9.8 ft		5 m / 16.4 ft		7 m / 23.0 ft		9 m / 29.5 ft	
S120-C	3,200 K	5,600 K	3,200 K	5,600 K	3,200 K	5,600 K	3,200 K	5,600 K
S120-C with Standard Diffusion	1356 lx	1244 lx	488 lx	448 lx	249 lx	229 lx	151 lx	138 lx
	126 fc	116 fc	45 fc	42 fc	23 fc	21 fc	14 fc	13 fc
S120-C with Lite Diffusion	1433 lx	1311 lx	516 lx	472 lx	263 lx	241lx	159 lx	146 lx
	133 fc	122 fc	48 fc	44 fc	24 fc	22 fc	15 fc	14 fc
S120-C with Heavy Diffusion	1.111 lx	1.022 lx	400 lx	368 lx	204 lx	188 lx	123 lx	114 lx
	103 fc	95 fc	37 fc	34 fc	19 fc	17 fc	11 fc	11 fc
S120-C with Intensifier	2.133 lx	1944 lx	768 lx	700 lx	392 lx	357 lx	237 lx	216 lx
	198 fc	181 fc	71 fc	65 fc	36 fc	33 fc	22 fc	20 fc

Annexe 22 – Objectifs zoom Fuji



HPD
HIGH-DEFINITION
2/3"

Model Name	HA18x5.5BERM / BERD	HA18x7.6BERM / BERD
Focal Length	(1x)/(2x) 5.5-100mm / 11-200mm	7.6-137mm / 15.2-274mm
Zoom Ratio	18 x	18 x
Extender	2 x	2 x
Maximum Relative Aperture (F-No.)	1:1.8(5.5mm-62mm) / 1:2.9(100mm)	1 : 1.8 (7.6-103mm) / 1 : 2.4 (137mm)
Minimum Object Distance (M.O.D.) from Front Lens	0.4m	0.6m
Object Dimensions at M.O.D. 16 : 9 Aspect Ratio	(1x) 5.5mm 800 x 450mm 100mm 44 x 25mm	(1x) 7.6mm 696 x 392mm 137mm 41 x 23mm
Angular Field of View 16 : 9 Aspect Ratio	(1x) 5.5mm 82°10' x 52°13' 100mm 5°29' x 3°05'	(1x) 7.6mm 64°30' x 39°03' 137mm 4°01' x 2°15'
Filter Thread	M127 x 0.75 (Filter attaches to the lens hood)	M82 x 0.75
Approx. Size (ØxLength)	Ø95 x 240.5mm	Ø85 x 204mm
Approx. Mass (without Lens Hood)	1.97kg(RM) / 2.05kg(RD)	1.62kg(RM) / 1.69kg(RD)
Features	2/3" Super IF EXTRAPOWER Virtual Serial Com	2X Macro PC ReHS
Option		

Document réponse n°1 – PHYSIQUE
(à rendre avec la copie)

Diagramme CIExy

