

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL OPTION MONTAGE ET POST-PRODUCTION

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

SESSION 2019

Durée : 6 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé : l'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Le candidat doit gérer son temps en fonction des recommandations ci-dessous :

- traiter la partie 1 relative à la technique 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 et àagrafer à la copie :

- Document-réponse 1.....page 38.

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

Le sujet se compose de 38 pages, numérotées de 1/38 à 38/38.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL Option MONTAGE ET POST-PRODUCTION		Session 2019
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	MVPTESM	Page : 1/38

Liste des documents DT en annexe:

DT1 - Workflow de la captation 4K	page 20.
DT2 - Caractéristiques de la caméra Sony – FS65	page 21.
DT3 - L'adaptateur SKC – 4065	page 22.
DT4 - L'enregistreur PWS – 4000	pages 23 et 24.
DT5 - Spécifications des FS7	page 25.
DT6 - Enregistreurs Focus	page 26.
DT7 - Spécifications ISIS 7500	page 27.
DT8 - Spécifications de la station HP-Z800	pages 28 et 29.
DT9 - Recommandation AVID Media composer	page 30.
DT10 - Spécification de la carte Avid Nitris DX	page 31.
DT11 - Spécifications Blackmagic Smartview 4K	page 32.
DT12 - Spécifications de l'AVID Artist DNxIO	page 33.
DT13 - Dimensions du stade	page 34.
DT14 - Spécifications du zoom Fujinon	page 35.
DT15 - Microphone MKE 600	page 36.
DT16 - Recommandation UIT	page 37.
Document-réponse 1	page 38.

Présentation du thème d'étude

Dans le cadre des grands événements organisés par la FIFA, la société Host Broadcast Services (HBS), en partenariat avec SONY, a la responsabilité des captations et de la gestion des flux vers les diffuseurs. Pour cela, ils reçoivent l'aide de partenaires prestataires techniques, locaux et/ou internationaux.

Dans le cadre des matchs des coupes du monde 2014 et 2018, le système de captation et de gestion des flux était sensiblement similaire. Ainsi, la société Sony avait été chargée de l'équipement Full HD et Ultra HD pour les sites du Brésil et de la Russie, y compris l'intégration des systèmes, le matériel et le personnel. Sa mission consistait également à livrer 12 régies de production séparées et plus de 300 caméras HD et UHD, afin de fournir les outils de production nécessaires à HBS pour capter et transmettre chaque minute aux diffuseurs des matchs en direct. Les sociétés suivantes ont collaboré avec Sony pour faciliter un workflow HD/UHD Live Production complet pour les 64 matchs : AMP VISUAL TV, RF Broadcast, CTV (Euro Media Group), Outside Broadcast, Presteigne & Studio Berlin.

L'équipement et les installations techniques étaient similaires en 2014 et en 2018. L'assistance vidéo pour l'arbitrage (**Video Assistant Referee -VAR-**) mise en place lors du mondial 2018, fut la seule nouveauté.

Cette étude porte principalement sur le mondial 2014 au Brésil, avec plus de 2 500 heures d'images en direct couvrant 64 matchs. Quelques équipements ont cependant été actualisés.



CAPTATION

Selon le stade et le match, plusieurs workflows de captation sont mis en place en parallèle.

➤ Une captation en HD pour tous les stades et tous les matchs.

L'ensemble des 64 matchs de la Coupe du monde de la FIFA 2014 est couvert en haute définition (HD) au format 16:9 (avec une fenêtre de sécurité en 4:3). Le standard vidéo utilisé au Brésil est HD 1080i/59.94.

➤ Une captation UHD (4K TV).

La Coupe du monde de la FIFA 2014 présente une évolution en matière de diffusion sportive, avec la première couverture de la Coupe du monde en 4K. Il s'agit d'un changement considérable pour la production d'événements sportifs en direct. La production 4K au Brésil utilise 13 caméras 4K pour capturer, depuis l'Estadio do Maracanã à Rio, trois matchs de huitièmes de finale, un match de quart de finale et la finale.

La captation est réalisée avec des caméras Sony HDC4300, F55 et F65 reliées aux CCU HDCU2000, HDCU2500, BPU4000 ou BPU4500A.

L'audio est commun aux matchs HD et 4K : les sons du stade pour la production HD sont utilisés dans les deux cas, mais des commentaires particuliers sont inclus sur les séquences 4K.

REPORTAGES ET DOCUMENTAIRES

Le diffuseur prévoit les tournages de reportages mono et multi-caméscopes (présentation des lieux et personnages emblématiques de chaque site ...). Par ailleurs, les rushes servent à élaborer des documentaires sur les événements marquants qui se déroulent autour de la compétition. Pour permettre un maximum de souplesse lors de tournages, il est prévu d'utiliser divers types d'appareils de prise de vue : caméscope super 35 mm / 4K type FS700, FS7, PMW 700, PMW 300, PMW 200, ainsi qu'un DSLR Sony Alpha 7.

PLATEAUX

Le diffuseur propose à des experts d'analyser les matchs en amont (composition des équipes, tactiques) et en aval (analyses, réactions à chaud, perspectives). Ces experts se trouvent dans les locaux de la chaîne. Un duplex peut avoir lieu avec des commentateurs qui se trouvent au stade hôte du match.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL Option MONTAGE ET POST-PRODUCTION		Session 2019
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	MVPTESM	Page : 4/38

Première partie - Technique des équipements et supports

Conformément à la présentation page précédente, certains matchs sont captés en UHD. Le workflow de cette captation vidéo se trouve en DT1.

1. Étude de la caméra et de l'enregistrement des flux vidéos

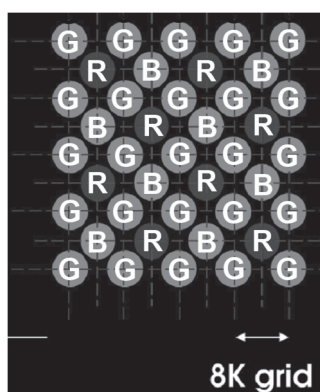
On s'intéresse au choix de la caméra Sony F65 utilisée pour la captation UHD (DT2). Sony annonce une définition effective de 8 192 x 2 160 pour le capteur de la F65 et la possibilité de traiter des images UHD jusqu'à 120 images par secondes.

Problématique : le technicien doit vérifier si la caméra est bien dans la catégorie « UHD » conformément au workflow.

Dans ses spécifications techniques, l'équipementier Sony présente la F65 avec les caractéristiques suivantes :



Le constructeur indique, pour le capteur de la caméra F65, un nombre total de pixels effectifs de 8 192x2 160 organisés comme suit (8K grid). Le format 4K de la F65 est appelé « True 4K ».



1.1 **Indiquer** la définition de l'image pour la norme 4K qu'on récupérerait à la sortie « True 4K ».

1.2 **Indiquer** le ratio de l'image.

1.3 **Préciser** pourquoi une image produite dans ce format « True 4K » est mieux définie dans le vert que celle d'un « 4K bayerisé ».

1.4 **Indiquer** la définition et le ratio image en UHD1.

1.5 **Est-ce** compatible avec le capteur de la F65 ? **Justifier**.

Pour relier la caméra à l'enregistreur, les flux passent par un SK-4065 (DT3) L'enregistreur PWS-4000 (DT4) reçoit le flux vidéo 2160p59.94 de la F65 via des liaisons 3G-SDI et les enregistre en XAVC Intra.

Problématique : le technicien doit s'assurer que le transfert de flux vidéo est correct entre la caméra et l'enregistreur.

1.6 **Détailler** chacune des caractéristiques associées à une vidéo UHD en 2160p59.94.

1.7 **Calculer** la valeur des débits net et bruts associés au flux 2160p59.94 (FechY = 594,25 MHz).

La tête de caméra est associée à un adaptateur SKC-4065, qui permet de la relier au CCU HDCU2000. Le flux vidéo est donc transféré vers l'enregistreur en sortie de ce CCU.

1.8 **Rappeler** le débit de la liaison 3G-SDI. En **déduire** la contrainte sur les sorties de CCU (en 3G-SDI) pour transférer les flux vidéo de 12 Gb/s vers l'enregistreur.

L'enregistrement se fait au format XAVC.

Problématique : le technicien doit valider le choix du format de tournage et d'enregistrement des rushs.

1.9 **Rappeler** le principal avantage et le principal inconvénient d'une compression « Intra » telle que celle utilisée ici.

1.10 **Indiquer** le débit après compression en XAVC des rushs, d'après les spécifications de l'enregistreur, et dans le contexte de la post-production UHD.

1.11 **Quelle solution** proposée par l'enregistreur pourra-t-on envisager pour limiter la quantité de données à traiter lors des étapes de post-production ? **Déterminer** alors le débit vidéo dans ce cas.

1.12 **Donner** un avantage de la captation UHD pour une diffusion HD, pour la post-production.

2. Tournage des reportages et documentaires : moyens techniques légers

Dans le cadre d'une interview en bordure du terrain, on utilise le caméscope SONY FS7 (DT5) qui enregistre en UHD 50p sur cartes XQD. On ajoute un enregistreur externe VITEC Focus (DT6) pour des fichiers proxy complémentaires à livrer le plus rapidement à la production pour pré-dérushage.

Par ailleurs la production veut recevoir dans le centre technique en temps réel des proxys très basse résolution et disposer également de fichiers proxy HD.

Problématique : le technicien doit choisir les supports mémoire et les formats de fichiers adaptés à la situation de tournage.

2.1 La vitesse d'écriture sur la mémoire XQD série G proposée pour le caméscope est de 125 GB/s. **Relever** la durée d'enregistrement possible avec une carte mémoire XQD de 128 Go puis **calculer** le débit binaire correspondant.

2.2 **Indiquer** les séries de cartes compatibles : la série G est-elle adaptée ?

Pour faciliter la post-production, la direction technique a exclu les CODEC inter-image, elle souhaite en outre conserver la qualité UHD maximale. Le codec XAVC Class300 VBR décrit dans le document DT4 répond à ces critères et a donc été sélectionné.

2.3 **Justifier** ce choix par 3 arguments techniques.

Pour la récupération des flux dans le centre technique, on utilise un enregistreur VITEC Focus (DT6) « streamer » en très basse définition.

Rappel : les données sont à destination de la production qui travaille sur des équipements français.

Problématique : le technicien doit choisir la configuration permettant de transférer la vidéo du caméscope vers un enregistreur externe.

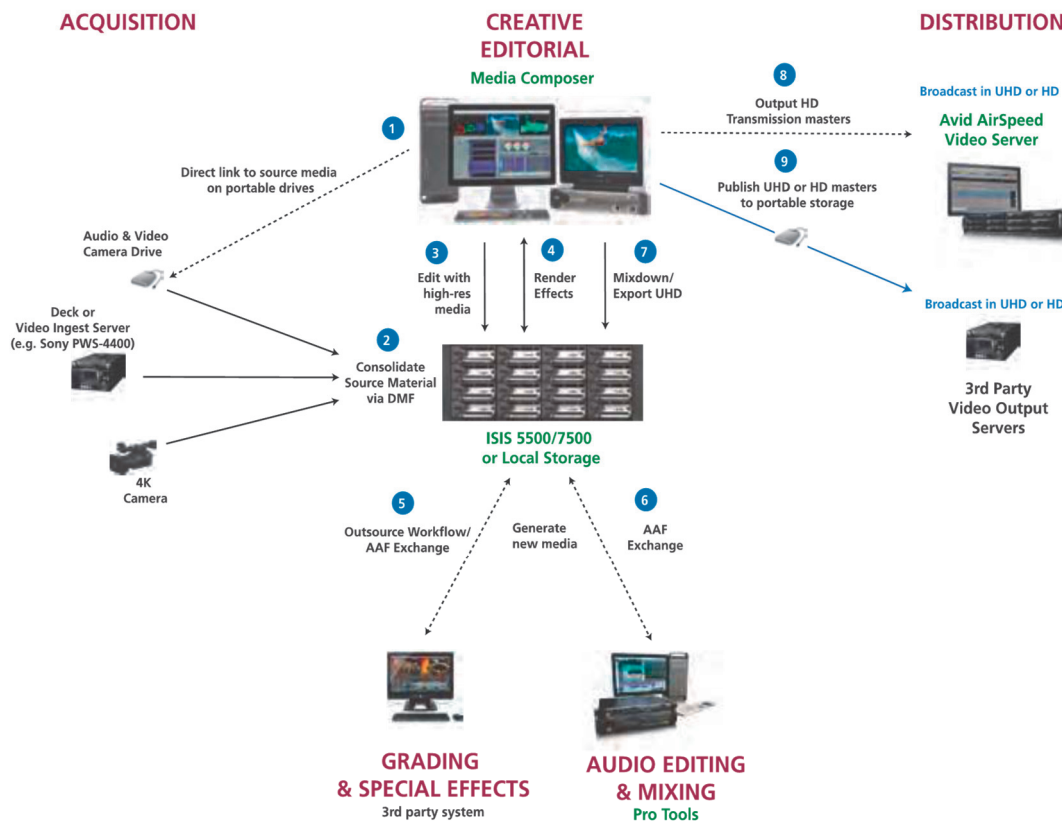
2.4 **Choisir** la configuration qui permet de raccorder le caméscope à l'enregistreur externe (paramètres de sortie de la FS7 ; référence constructeur de l'enregistreur, conteneur du fichier enregistré, cadence image).

2.5 **Indiquer** la carte optionnelle à ajouter pour permettre la diffusion temps réel des fichiers très basse résolution.

3. Étude des équipements de post-production

Pour les besoins de la post-production, articulée autour des solutions proposées par AVID, les flux sont stockés sur un serveur de stockage partagé AVID ISIS.

Le workflow Avid simplifié peut être représenté par le schéma suivant :



Les éléments vidéos HD enregistrés sur le PWS-4000 doivent être stockés sur un serveur de stockage accessible depuis les stations de montage et de post-production.

Pour les matchs à capter en UHD, on utilisera les codecs suivants :

- medias UHD 2160p59.94 => XAVC Class 300 ;
- vidéos proxy HD 1080i/59.94 XAVC Class 100 ;
- 13 caméras ;
- 30 micros ;
- audio numérique à 48 kHz / 24 bits.

SERVEUR ISIS 7500

Problématique : le technicien doit vérifier que le serveur de stockage est suffisamment dimensionné pour la captation des matchs UHD.

3.1 **Rappeler** les matchs à capter en UHD.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL Option MONTAGE ET POST-PRODUCTION		Session 2019
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	MVPTESM	Page : 8/38

Entre l'entrée des joueurs et leur sortie du terrain (hors interviews et reportages), et avec les prolongations et les tirs au but, il faut prévoir 4h d'enregistrement par match.

3.2 **Calculer** l'espace de stockage pour l'ensemble des médias pour ces matchs en prévoyant 10 % de marge.

À l'aide de la documentation technique de l'ISIS 7500 en DT7.

3.3 **Déterminer** en To la capacité de stockage maximale que ce serveur peut gérer.

3.4 **Relever** le nombre de « Blades » qui peuvent être installés dans un serveur ne comportant qu'un seul engin. **Calculer** la capacité de stockage utile si on intègre des « Blades » de 2 TB, 4 TB ou 8 TB, gérés en RAID6, comme préconisé dans la documentation technique.

3.5 Si on a 57 To de médias à enregistrer, **choisir** la taille des « Blades » qu'il faudra intégrer dans le serveur, tout en prenant en considération les contraintes économiques.

3.6 **Rappeler** l'avantage d'avoir une gestion en RAID6.

STATIONS DE MONTAGE VIDEO – AVID MEDIA COMPOSER

En DT8 se trouve la documentation technique de la station de montage HP-Z800.

Problématique : le technicien doit vérifier la compatibilité de la station de montage HP-Z800 aux besoins de la post-production.

3.7 **Indiquer** le nombre de processeurs virtuels (core) disponibles et **préciser** l'intérêt d'une telle structure.

3.8 À l'aide de la documentation du constructeur, **relever** les quantités maximales de RAM utilisable avec ce processeur. **Expliquer** la particularité de la mémoire cache par rapport à la mémoire principale et en **déduire** son rôle.

3.9 **Indiquer** le débit maximum théorique des sorties réseaux RJ45.

AVID préconise des configurations minimales pour les différents workflows de montage avec Média Composer 8.3 (DT9).

3.10 **Relever** la quantité de mémoire recommandée **ainsi que** le type minimum de processeur.

AVID recommande dans la version 8.3 de Média Composer de travailler avec un « AMA LINK » en XAVC.

3.11 **Décrire** succinctement le principe de fonctionnement d'un « AMA LINK ».

3.12 À l'aide de l'ensemble des questions précédentes, **conclure** sur la possibilité d'utiliser des stations actuelles de montage HP-Z800. **Justifier**.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL Option MONTAGE ET POST-PRODUCTION		Session 2019
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	MVPTESM	Page : 9/38

Le choix de la station de montage pour le workflow UHD se porte sur un modèle Z840. Chaque station de travail de ce modèle est équipée, entre autre, d'une interface AVID Nitris DX (DT10), reliée à un moniteur vidéo BLACKMAGIC Smartview 4K (DT11).

Problématique : le technicien doit vérifier la compatibilité de l'interface vidéo avec les besoins de la post-production.

3.13 **Déterminer** le type de liaison à utiliser pour raccorder le boîtier Nitris DX à l'unité centrale.

3.14 **Lister** les sorties vidéo numériques disponibles sur le boîtier Nitris DX et **préciser** celle qui permettra le raccordement au moniteur vidéo.

3.15 **Vérifier** s'il est possible ou pas de visionner les vidéos en 2160p59.94 par l'intermédiaire de ce dispositif. En **sera-t-il** de même pour les vidéos en 1080p59.94 ? **Justifier** ces réponses et conclure sur la compatibilité de l'interface vidéo avec les besoins de la post-production.

On utilise l'interface AVID Artist DNxIO qui dispose de 4 sorties SDI (DT12) à la place du boîtier Nitris DX. Le mode 12 Gbps est utilisé sur la sortie A. L'interface intègre une down-conversion intégrée.

3.16 **Indiquer** le débit obtenu sur les sorties C et D.

3.17 **Expliquer** le principe de la down-conversion et **préciser** s'il y aura une déformation de l'image.

3.18 **Quel** sera donc l'intérêt des sorties C et D dans le workflow actuel de la chaîne (hors UHD).

Problématique : le technicien doit valider la configuration du réseau de post-production.

On regroupe au moins les stations de travail, et un serveur de stockage ISIS à l'intérieur d'un VLAN pour la post-production. Le VLAN est articulé autour d'un switch DELL 4032 servant de passerelle.

3.19 **Donner** la signification du terme VLAN et l'intérêt de ce dispositif dans le cadre du déploiement d'un réseau.

3.20 **Préciser** l'utilité du DHCP. Ce dispositif **est-il** nécessaire pour le bon fonctionnement du réseau ?

Une des stations de montage est configurée comme ci-dessous.

```
Configuration IP de Windows
Nom de l'hôte . . . . . : ClientWindows7
Suffixe DNS principal . . . . . :
Type de noeud . . . . . : Hybride
Routage IP activé . . . . . : Non
Proxy WINS activé . . . . . : Non
Liste de recherche du suffixe DNS.: wilson.wallon

Carte Ethernet Connexion au réseau local :
Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
Description. . . . . : Carte Intel(R) PRO/1000 MT pour stat
ion de travail
Adresse physique . . . . . : 08-00-27-11-81-20
DHCP activé. . . . . : Oui
Configuration automatique activée. . . : Oui
Adresse IPv4. . . . . : 172.20.36.194(préféré)
Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.192
Bail obtenu. . . . . : lundi 18 mai 2015 18:32:08
Bail expirant. . . . . : mardi 26 mai 2015 18:32:08
Passerelle par défaut. . . . . : 172.20.36.193
Serveur DHCP . . . . . : 172.20.36.65
Serveurs DNS. . . . . : 172.20.36.65
NetBIOS sur Tcpip. . . . . : Activé
```

3.21 **Indiquer** l'adresse du switch.

3.22 **Déterminer** le nombre maximum de stations de montage qui peuvent être connectées sur ce sous réseau.

Deuxième partie - Physique

1 - CHOIX DE LA DISTANCE FOCALE DE LA CAMÉRA HÉLICO

Problématique : *la technicienne doit s'assurer que les caractéristiques de l'objectif, assimilé à une lentille simple convergente, et la hauteur à laquelle se situe la caméra Hélico permettent de réaliser les prises de vues souhaitées.*

La réalisatrice souhaite réaliser deux plans grâce à la caméra Hélico (caméra HDC-4300-ST dotée d'un zoom FUNINON UA 13x4.5 BERD-S9). Un premier plan large zénithal, dans lequel l'ensemble du terrain est filmé dans le sens de la longueur, voies de service comprises (se reporter aux dimensions du stade fournies en DT13). Puis un deuxième plan plus serré où l'on voit les joueurs et les arbitres alignés sur le rond central lorsque les hymnes nationaux seront entonnés.

Pour des raisons de sécurité, l'hélicoptère ne peut descendre en dessous de 100 m. On suppose que son altitude H pendant la prise de vue correspond à cette limite ($H = 100$ m) et que l'hélicoptère est suffisamment haut pour que les images se forment dans le plan focal.

1.1 Connaissant la plus petite dimension du capteur (8,3 mm) et celle du terrain indiquée en DT13, **calculer** la distance focale f , qui permet de réaliser le plan large.

1.2 D'après le schéma de DT13, **donner** le diamètre du rond central.

1.3 **Calculer** la distance focale qui doit être choisie pour réaliser le plan serré sur ce rond central.

1.4 Sera-t-il possible de **réaliser** ces prises de vues avec le zoom FUJINON UA13x4.5BERD-S9 (DT14) ? **Justifier** la réponse.

2 - ÉCLAIRAGE DE LA PELOUSE

Problématique : *la technicienne doit s'assurer que l'éclairage au centre de la pelouse est conforme aux normes de la FIFA.*

Les normes FIFA prévoient un niveau d'éclairage d'environ 2 300 lux au niveau de la pelouse.

Au-dessus du terrain, une structure (voir la figure page suivante qui n'est pas à l'échelle), supporte un ensemble d'environ 400 projecteurs identiques chargés d'éclairer l'ensemble du terrain. Ils sont orientés de façon à assurer un éclairage identique en tout point de la pelouse.

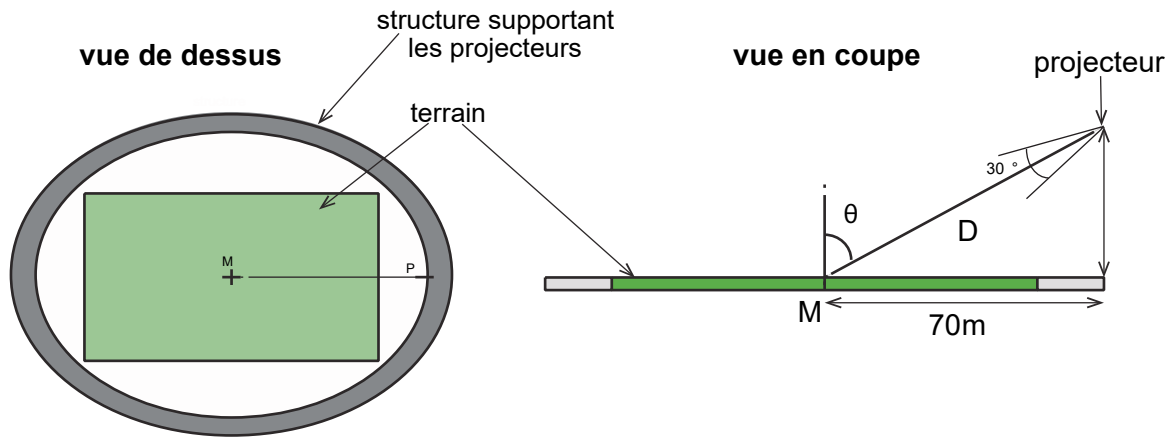


Figure n° 1

Des matchs se déroulent en soirée, en l'absence de lumière naturelle. On doit évaluer le nombre de projecteurs nécessaires pour avoir au centre M du terrain l'éclairement normalisé de $E = 2\,300$ lux.

La puissance électrique fournie à chaque projecteur est de $P_E = 2\,000$ W. Le flux utile émis par un projecteur représente 75 % du flux total produit par la lampe d'efficacité lumineuse $80 \text{ lm}\cdot\text{W}^{-1}$.

2.1 **Calculer** le flux utile émis ϕ_u par un projecteur.

Pour faciliter les calculs, on considère que la structure est circulaire d'un diamètre moyen de 140 m. Elle est située à 33 m du sol (voir figure n°1).

2.2 **Calculer** la distance D qui sépare un projecteur, situé au point P sur la structure, du milieu du terrain M.

On donne l'expression de l'angle solide $\Omega = 2\pi[1 - \cos(\alpha/2)]$ où α désigne l'angle au sommet.

2.3 **Calculer** l'intensité lumineuse I fournie par un projecteur sachant que l'ouverture du faisceau de lumière forme un angle au sommet de 30° (voir figure n°1). On rappelle que

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

2.4 **Montrer** que l'angle d'incidence θ repéré sur la figure n°1 vaut environ 65° .

2.5 **Calculer** l'éclairement lumineux E produit par un projecteur en M.

Une soixantaine de projecteurs est utilisée pour éclairer la zone centrale.

2.6 **Vérifier** que l'éclairement répond bien à la norme.

3 - COLORIMÉTRIE

Problématique : *il existe une différence entre la couleur de la pelouse et son affichage sur un écran. La technicienne doit vérifier que cela est dû aux caractéristiques du matériel et non aux réglages.*

3.1 **Représenter** sur le même diagramme (document-réponse DR1), les gamuts correspondants aux normes HD et UHD à partir des recommandations fournies en DT16. Placer également le point blanc D_{65} .

La couleur verte du gazon peut être reproduite par addition des trois primaires $R_1V_1B_1$ dont les luminances sont proportionnelles, dans l'ordre, aux nombres (232 ; 628 ; 140) dans un codage binaire 10 bits.

La position d'un mélange de couleur (x_M ; y_M) dans le diagramme de chromaticité pour la norme UHD REC 2020 est donnée par les relations :

$$x_M = \frac{0,6370.R + 0,1446.V + 0,1689.B}{0,9065.R + 0,8507.V + 1,2891.B} \quad y_M = \frac{0,2627.R + 0,6780.V + 0,0593.B}{0,9065.R + 0,8507.V + 1,2891.B}$$

3.2 **Calculer** les coordonnées du mélange pour les valeurs de $R_1V_1B_1$. **Placer** le point M correspondant sur le diagramme.

3.3 Dans la norme HD et avec les valeurs des primaires $R_1V_1B_1$ précédentes, le mélange donne le point M' de coordonnées : $x_{M'} = 0,32$ et $y_{M'} = 0,48$. **Placer** le point M' sur le diagramme.

3.4 **Comparer** les deux mélanges en termes de pureté colorimétrique et de longueur d'onde dominante par rapport au blanc D_{65} .

On cherche maintenant les réglages qu'il faudrait effectuer sur le système d'affichage en HD pour que la couleur verte reproduite soit identique à celle donnée en UHD.

3.5 Les coordonnées du point M sont: $x_M = 0,28$ et $y_M = 0,53$. **Justifier** à partir du diagramme de chromaticité que la valeur de la primaire rouge en HD doit être nulle.

La valeur des primaires $R_2V_2B_2$ pour ce réglage en HD est repérée par le triplet (0 ; 628 ; B_2), où B_2 désigne la valeur du bleu que l'on déterminera.

3.6 À l'aide de la méthode de votre choix, **déterminer** la valeur de B_2 lorsque $x_M = 0,28$ (abscisse de la couleur verte étudiée).

3.7 Quelles **seraient** les conséquences d'un tel réglage, sur la couleur affichée, si la couleur d'origine du maillot d'un joueur est le magenta ?

4 - ADÉQUATION DU MATÉRIEL SON

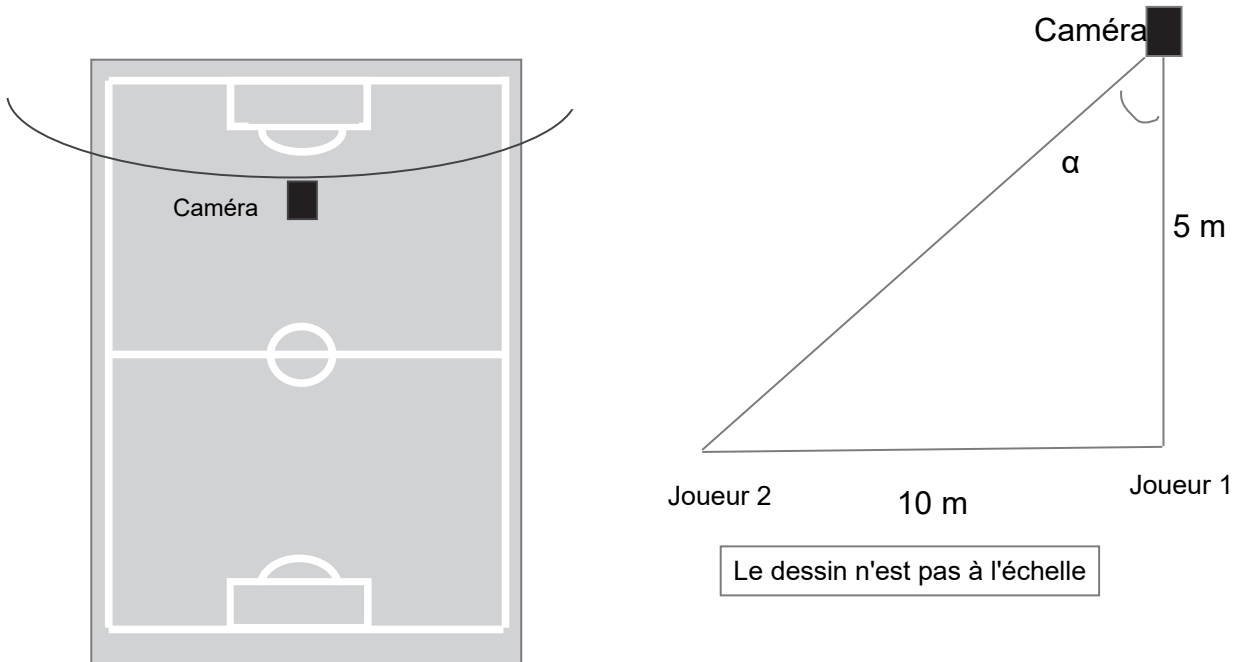
Problématique : *la technicienne doit vérifier que les niveaux des sons captés par le micro de la caméra « Spider Cam » sont convenables.*

La caméra montée sur les filins est une Sony HDC4300 équipée d'un microphone de chez SENNHEISER disposant d'une alimentation P48 (DT15).

On se propose d'étudier la prise du son capté sur le terrain par ce microphone dans la situation décrite ci-dessous.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL Option MONTAGE ET POST-PRODUCTION		Session 2019
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	MVPTESM	Page : 14/38

Le niveau sonore produit à 1 m par un joueur (source omnidirectionnelle) est de $L(1\text{ m}) = 90\text{ dBspl}$ quand il crie.



4.1 **Calculer** le niveau sonore L_{j1} capté par le microphone lorsque le joueur 1 crie.

4.2 **Calculer** la distance d_{2-c} entre le joueur 2 et le micro de la caméra. **En déduire** le niveau sonore L'_{j2} correspondant quand le joueur 2 crie, sans tenir compte de la directivité du micro.

4.3 **Calculer** l'angle α représenté sur la figure ci-dessus.

4.4 **Déterminer**, pour une fréquence de 500 Hz, en s'aidant du DT15, l'atténuation A_{d2} due à la directivité de ce microphone.

4.5 **En déduire** le niveau sonore réellement capté par le microphone L_{j2} .

4.6 **Relever** la sensibilité du micro (DT15).

4.7 **Calculer** la pression P efficace due à L_{j2} captée par le microphone. On prendra comme pression de référence $P_{ref} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$.

4.8 **Déterminer** en dBu le niveau de tension en sortie du microphone. On prendra comme tension de référence $U_{ref} = 0,775 \text{ V}$.

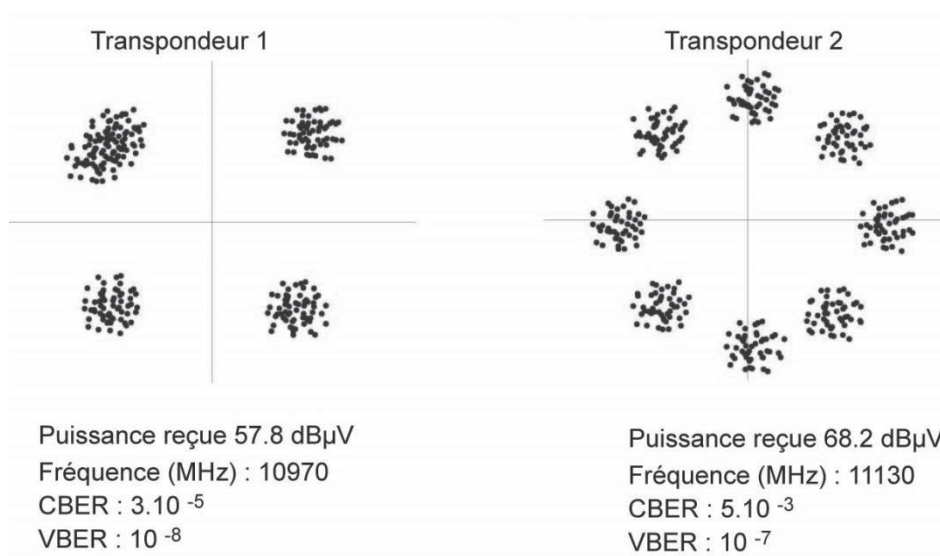
5 – QUALITÉ DE LA RÉCEPTION ET DÉBIT BINAIRE

Problématique : on doit mesurer la qualité de la réception et du débit binaire.

L'opératrice satellite est chargée de vérifier avec le mesureur de champ la qualité de la réception sur les 2 transpondeurs du satellite. La transmission d'un flux satellite doit être QEF (Quasi Error Free, quasiment sans erreur). On quantifie la qualité de la transmission avec le BER (Bit Error Ratio) ou TEB (Taux d'Erreur Binaire) à la réception :

$$TEB = \frac{\text{Nombre de bits faux}}{\text{Nombre de bits transmis}}$$

Le mesureur de champ affiche les diagrammes de constellation suivants :



La transmission par satellite nécessite des codes de correction d'erreur (FEC Forward Error Correction). Le mesureur de champ fournit les mesures du BER avant correction (CBER) et après correction (VBER). La correspondance entre qualité de la réception et le CBER est donnée dans le tableau suivant :

Qualité de la réception	Excellente	Bonne	Acceptable	Perturbée	Mauvaise
CBER	<10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ à 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ à 10 ⁻³	10 ⁻³ à 10 ⁻²	>10 ⁻²

5.1 **Relever**, sur le diagramme de constellation, les valeurs du CBER pour les deux transpondeurs et **qualifier** la qualité de ces deux réceptions en utilisant le tableau précédent.

5.2 Pour chacune des transmissions **calculer** les nombres de bits erronés n_1 et n_2 avant correction pour un million de bits reçus.

Afin de protéger les données des erreurs au niveau de l'émetteur, deux codes correcteurs (BCH et LDPC) sont utilisés avant de moduler la porteuse. Le rendement d'un codage de canal est noté :

$$\text{Code rate} = \frac{\text{Nombre de bits utiles}}{\text{Nombre de bits total}}$$

Le transpondeur 1 utilise la modulation Q-PSK qui transmet 2 bits par symbole. On note R la rapidité de modulation, aussi nommée « débit de symboles » exprimée en mégasymboles par seconde ou mégabauds (MBd). Le tableau suivant donne les valeurs de R et du code rate en fonction de la fréquence de la porteuse du signal satellite. Il est valable pour le transpondeur 1 et 2.

Ku-Band (MHz)	R(MBd)	FEC (code rate)
10722	30	3/4
10802	30	3/4
10882	30	3/4
10970	30	3/4
11050	29	3/4
11130	28	2/3
11222	30	2/3
11302	30	2/3
11382	30	2/3

Pour le transpondeur 2, on peut choisir entre les modulations Q-PSK, 8-PSK, 16-APSK, 32-APSK.

5.3 **Utiliser** le diagramme de constellation pour **donner** le type de modulation utilisée pour le transpondeur 2.

5.4 **En déduire** le nombre de bits par symbole correspondant à cette modulation.

5.5 **Calculer**, en Mbps, le débit brut D_2 et le débit utile D_{2u} pour le transpondeur 2.

6 - IMAGE NUMÉRIQUE

Problématique : la technicienne cherche les meilleures conditions d'observation pour l'installation d'un moniteur.

Une image UHD codée en RVB 24 bits, composée de 3840 pixels carrés en largeur et 2160 en hauteur, est affichée sur le moniteur BVM X300.

6.1 **Déterminer** le format de l'image.

6.2 **Calculer** le poids de l'image en Mo.

6.3 Combien de valeurs différentes **peut-on** avoir pour chaque couleur primaire ?

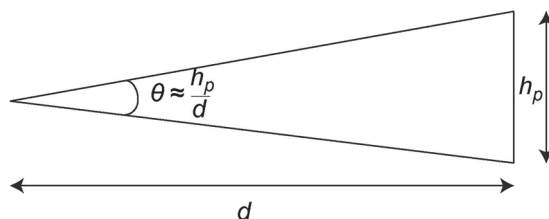
6.4 Combien de couleurs différentes **est-il** possible d'afficher ?

Une couleur de teinte cyan (rouge = 0 %, vert = 80 %, bleu = 100 %) est affichée sur le moniteur.

6.5 **Donner** le code RVB correspondant en notations décimale puis hexadécimale.

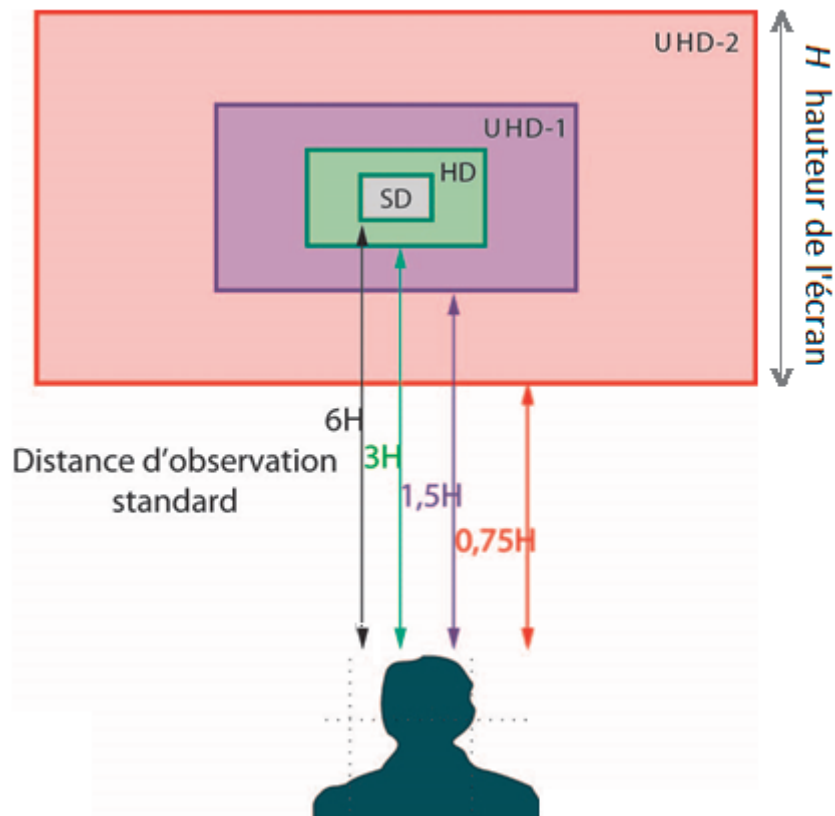
6.6 **Calculer** la hauteur h_p d'un pixel sachant que le moniteur fait 35 cm de haut.

On rappelle à la figure suivante la définition du diamètre apparent avec θ en radians. L'œil a un pouvoir de résolution $\theta = 3 \cdot 10^{-4}$ radian.

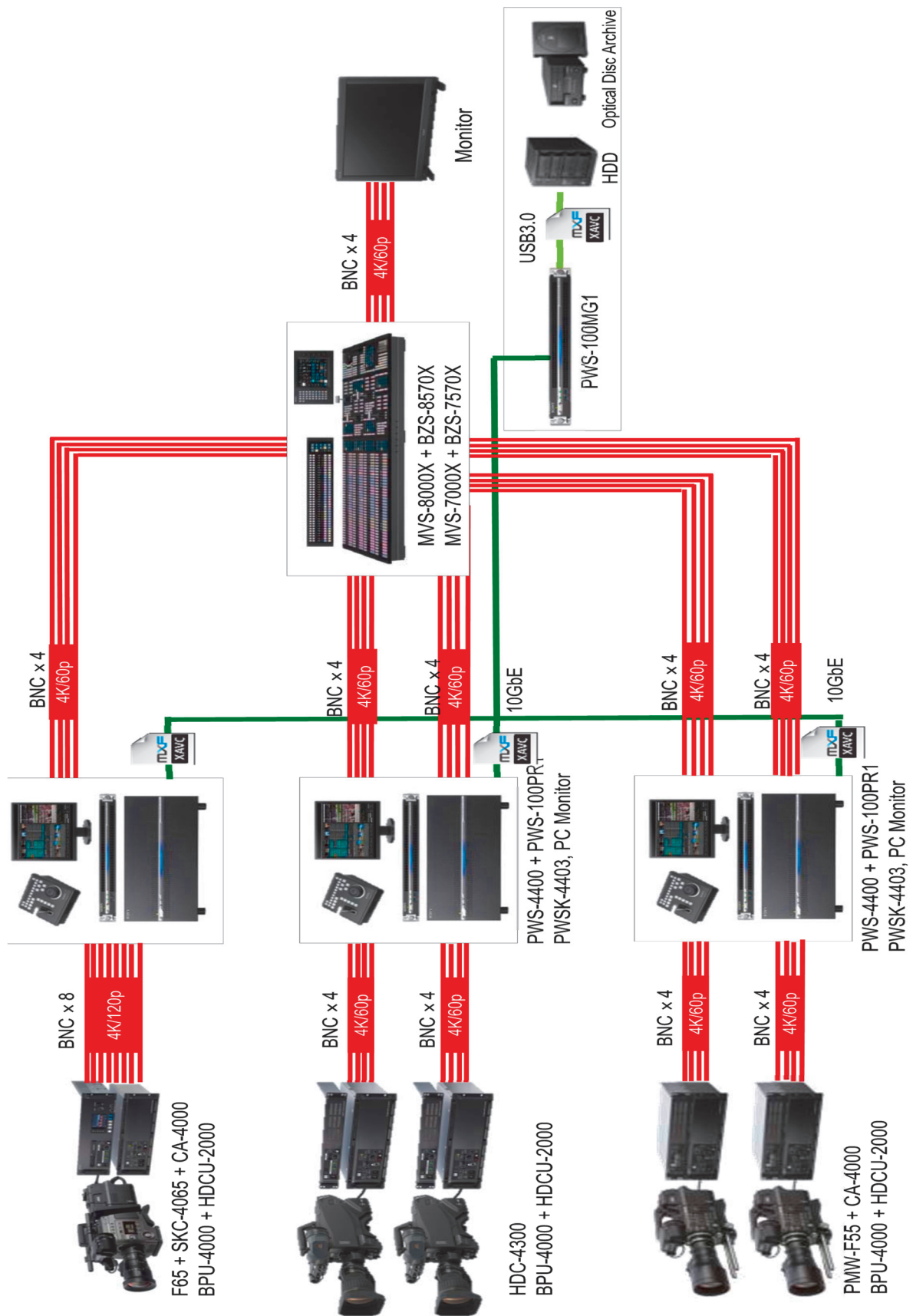


6.7 **En déduire** la résolution verticale de l'image en PPI (points par pouce) sachant qu'un pouce fait 25,4 mm.

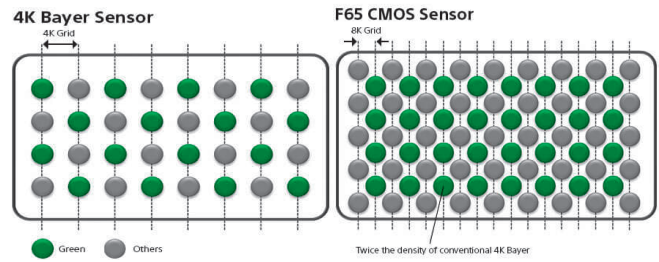
6.8 **Calculer** la distance minimale d'observation. Est-elle compatible avec les conditions d'observations standards rappelées ci-dessous ?



DT1 - Workflow de la captation 4K



DT2 - Caractéristiques de la caméra Sony - FS65



The F65 is a top-end motion picture camera. It features a true step-change in sensor technology, using a 20 Mega pixel Super 35mm-sized 8K CMOS sensor. The F65 runs up to 120Fps, creates HD/2K or genuine 4K resolution images with a huge color gamut, outstanding dynamic range, and high sensitivity. While a typical 4K sensor has half as many green pixels as there are pixels in 4K output, the F65 sensor has one green pixel for each 4K (4096x2160) output pixel. This unique sensor structure delivers unparalleled resolution for 4K digital cinema content production.

Due to this new imager and 16-bit in-camera digital signal processing, the F65 camera delivers exquisite images with increased exposure latitude of up to 14 stops. Camera base sensitivity is related at 800 EI, although the externally quiet noise floor allows the F65 to push sensitivity above ISO3200 depending on the creative intent.

The dockable SR-R4 SRMemory unit records 16bit linear SRRAW directly on to an SRMemory card at up to 5 Gbps. This can be developed with industry-standard NLEs from companies such as Adobe, Avid, Apple, Film light, Quantel, Sony and many others. For maximum operational flexibility, the SR-R4 can also support SStP (same as HDCAM SR) recording which can be used natively on the same NLEs.

With the SKC-4065 live camera adaptor, the F65 integrates seamlessly into the 4K live production environment, offering enhanced 4K, high quality HD cut-out and 2x High Frame Rate (HFR) 4K/HD recording capabilities.

General	
Power Requirements	DC 10.5 V to 17 V
Power Consumption	Approx. 65 W (mechanical rotary shutter operating) (without lens, viewfinder, at 23.98PsF mode)
Operating Temperature	0°C to 40°C (32°F to 104°F)
Storage Temperature	-20°C to +60°C (-4°F to +140°F)
Mass	5.0 kg (11 lb) (6.5 kg (14 lb 5 oz) with accessories)
Dimensions (W x H x D)	227 x 203 x 255 mm (9 x 8 x 10 1/8 inches) (without protrusions)
Camera Section	
Imaging Device (Type)	Super 35mm equivalent Single-chip CMOS
Imaging Device (Pixel Count)	20 M (total), 19 M (effective)
Aspect Ratio	17:9
Built-in Filters	Clear, ND0.9 (1/8ND), ND1.2 (1/16ND), ND1.5 (1/32ND), ND1.8 (1/64ND)
Sensitivity (2000 lx, 89.9% reflectance)	
ISO Sensitivity	ISO800
Lens Mount	PL mount
Latitude	14-stop
Shutter Speed (23.98PsF)	1/24s to 1/6,000s
Shutter Angle	4.2° to 360° (electrical shutter), 11.2° to 180° (mechanical rotary shutter)
Slow Shutter (SLS)	
White Balance	3200K, 4300K, 5500K
Gain	-6, -3, 0, 3, 6, 9, 12 dB
Gamma Curve	HG7, HG8, S-Log2 Gamma, User
Input/Output	
Audio Input	CH-1/CH-2: XLR-type 3-pin (female) (x2), Line/Mic/Mic +48V switchable with SR-R4
TEST Output	BNC (x1), 75 Ω, HD-Y, 1.0 Vp-p
DC Input	Lemo 8-pin (male) (x1), DC 10.5 V to 17 V, DC 20 V to 30 V
DC Output	DC 12 V: 11-pin (x1), max. 4 A, DC 24 V: 3-pin (x1), max. 4 A
Viewfinder	20-pin (x1), Digital viewfinder interface (x1)*
Lens	12-pin (x1)
SDI Output	BNC (x2), HD-SDI (4:2:2)
Timecode Input/Output	TC IN (x1), TC OUT (x1) with SR-R4
Genlock Input	BNC (x1), 75 Ω, HD 3-level sync, 0.6 Vp-p
Remote	8-pin (x1)
HDMI Output	
External Input/Output	Lemo 5-pin (female) (x1)
Ethernet	RJ-45 type (x1), 10BASE-T/100BASE-TX
USB	Type A, USB2.0 Hi-Speed (x1)
Headphone Output	Stereo mini jack (x1)
Speaker Output	

DT3 - L'adaptateur SKC - 4065

SKC-4065

4K live camera adaptor for F65



Overview

4K live camera adaptor connects F65 to 4K live production environment offering enhanced 4K, 4K HFR (100p/120p) and high quality HD cut-out with the PWS-4400 XAVC server*

The SKC-4065 4K live camera adaptor seamlessly integrates the F65 Super 35mm 8K CMOS sensor SRMASTER camera in a 4K live production environment. The 4K live camera adaptor, which bolts onto the back of the F65 alongside a CA-4000** 4K fibre transmission camera system adaptor, significantly increases the capabilities of the Sony 4K live production solution. The F65 provides enhanced 4K pictures thanks to its Super 35mm 8K resolution CMOS sensor and superb mechanical shutter, allowing for high quality HD cut-out in live sports. It also offers the first 4K 2x slow motion capabilities from the BPU-4000*** thanks to the F65's 100p/120p High Frame Rate (HFR) speeds in 4K. HD 2x 100i/120i speeds are also possible from the HDCU-2500/2000.** The SKC-4065 provides a future-proofed system compatibility with the same 4K live system as the PMW-F55.

* PWS-4400 supports this feature from May 2014.

** SKC-PB40 power booster is required.

*** SZC-2002 software is required for HFR.

Future-proofed system compatibility with Sony 4K live production system

Fully compatible with Sony's total 4K live production system and the same as the PMW-F55 camera 4K live system.

Simple integration

SKC-4065 is easily interchangeable with the SR-R4 recorder. RAW data from F65 transmitted up to 1000 m on SMPTE fibre cable in combination with CA-4000 v2.0 and BPU-4000 v2.0.

Enhanced 4K pictures and high quality HD cut-out

F65's Super 35mm 8K resolution CMOS sensor and superb mechanical shutter, allowing for high quality HD cut-out (close-up of part of the 4K frame in Full HD) in live sports.

Remote control of built-in ND filters

The system allows motorised remote control of the F65's four built-in Neutral Density (ND) filters.

2x 4K slow motion

4K 2x slow motion capabilities from BPU-4000 (with SZC-2002 software) thanks to the F65's 100p/120p High Frame Rate (HFR) speeds in 4K. HD 2x 100i/120i speeds are also

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL Option MONTAGE ET POST-PRODUCTION		Session 2019
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3	MVPTESM	Page : 22/38

DT4 - L'enregistreur PWS – 4000 (1/2)



4K

Supports XAVC recording with up to four simultaneous 4K channels

Suitable for both 4K and HD production, the PWS-4400 XAVC server records 4K and HD video and can be configured for up to four recording channels. The unit provides 2 TB of internal storage as standard (and up to 8 TB as an option), supporting around 6 to 7 hours of storage @ 4K 50p/59.94p 600 Mbps (Class 300) using the very efficient XAVC video format. In 4K workflow, the unit generates a 4K XAVC file that can be easily handled in an NLE.

Large internal storage capacity

The PWS-4400 provides 2 TB of storage as standard, with the option to increase this up to 8 TB by adding three 2 TB memory boards.

Efficient XAVC video format

This server supports the very efficient XAVC video format. In 4K workflow, the unit generates a 4K XAVC file that can be handled easily in an NLE.

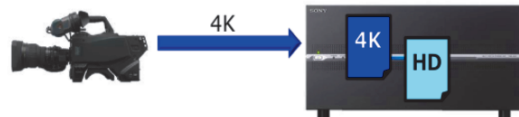
Easy to operate

As smooth and intuitive user interface is provided by the PWS-100PR1 production control station with touch panel operation and PWSK-4403 USB control device.

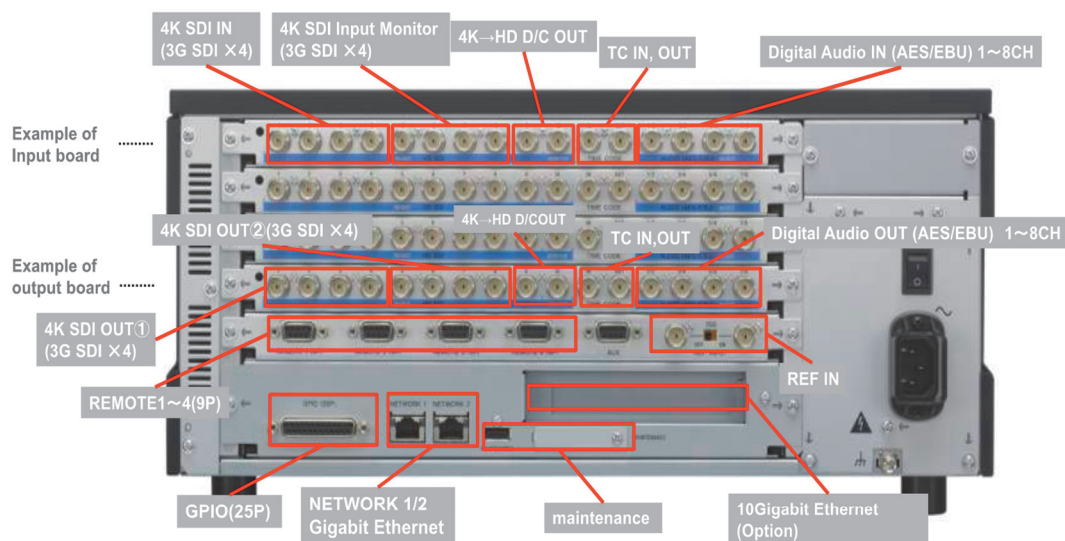


Features

- **4K x 4 I/O (input/output is switchable)**
4IN, 3IN/1OUT, 2IN/2OUT, 1IN/3OUT, 4OUT
- **HD x 8 I/O (input/output is switchable)**
6IN/2OUT (in V1.4), 4IN/2OUT
- **Network interface**
GbE as standard / 10GbE as an option
- **Video and audio format**
Video: XAVC-I 4K/QFHD (Class 300), 2K/HD (Class 100)
Avid DNxHD® (220,145) with optional codec PWS-CD401
Audio: LPCM 24-Bit / 48KHz / 8CH-16CH
- **HD 8x super slow-motion replay**
Images captured at high frame rates by Sony's live camera systems can be recorded to the PWS-4400. This achieves extremely smooth slow-motion replay at a maximum of 8x (HD) and 2x (4K).
- **4K to HD Cutout for live zoom**
A full HD picture can be cutout from recorded 4K sources to playback with live-zooming.
- **Expandable internal memory storage for recording**
2 TB as standard
6H @ 4K 59p Class 300/ 27H @ HD 59i Class 100
Expandable up to 8 TB (optional)
- **4K and HD simultaneous recording**
An HD proxy (XAVC) can be created from a 4K camera feed.



DT4 - L'enregistreur PWS – 4000 (2/2)



4 I/O is standard. The Input or Output for each board can be changed from the setting menu

Video Format				Data Rate	Max recording time in 2TB	Max recording time in 8TB
4096x2160	XAVC Class300	4:2:2 10bit	59.94p, 50p	600Mbps (59.94p)	6 hours	24 hours
			29.97p, 25p, 24p, 23.98p	300Mbps (29.97p)	11 hours	47 hours
3840x2160	XAVC Class300	4:2:2 10bit	59.94p, 50p	600Mbps (59.94p)	6 hours	24 hours
			29.97p, 25p, 23.98p	300Mbps (29.97p)	11 hours	47 hours
2048x1080	XAVC Class100	4:2:2 10bit	59.94p, 50p	200Mbps (59.94p)	15 hours	61 hours
			29.97p, 25p, 24p, 23.98p	100Mbps (29.97p)	27 hours	110 hours
1920x1080	XAVC Class100	4:2:2 10bit	59.94p, 50p	200Mbps (59.94p)	15 hours	61 hours
			59.94i, 50i, 29.97p, 25p, 23.98p	100Mbps (59.94i)	27 hours	110 hours
	Avid DNxHD® 220x	4:2:2 10bit	59.94p, 50p	440Mbps (59.94p)	8 hours	34 hours
			59.94i, 50i, 29.97p, 25p, 23.98p	220Mbps (59.94i)	16 hours	64 hours
Avid DNxHD® 145	4:2:2 8bit	59.94p, 50p	291Mbps (59.94p)	12 hours	49 hours	
		59.94i, 50i, 29.97p, 25p, 23.98p	145Mbps (59.94i)	22 hours	91 hours	
1280x720	XAVC Class100	4:2:2 10bit	59.94p, 50p	100Mbps (59.94p)	27 hours	110 hours

*Note: The above chart is for normal speed recording. When HFR recording is executed, the recording time may be reduced (for example, in 2x speed recording, the recording time is halved).

DT5 - Spécifications des FS7

Durée d'enregistrement/lecture

XAVC Intra 4096 × 2160/3840 × 2160 59.94P

Environ 22 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 11 minutes : à l'aide du QD-G64A

50P

Environ 26 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 13 minutes : à l'aide du QD-G64A

29.97P

Environ 44 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 22 minutes : à l'aide du QD-G64A

23.98P

Environ 55 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 27 minutes : à l'aide du QD-G64A

25P

Environ 52 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 26 minutes : à l'aide du QD-G64A

XAVC Intra 1920 × 1080

59.94P

Environ 59 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 30 minutes : à l'aide du QD-G64A

50P

Environ 71 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 35 minutes : à l'aide du QD-G64A

59.94i

Environ 118 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 59 minutes : à l'aide du QD-G64A

50i

Environ 141 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 70 minutes : à l'aide du QD-G64A

29.97P

Environ 118 minutes : à l'aide du QD-G128A

Environ 59 minutes : à l'aide du QD-G64A

23.98P

Environ 147 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 74 minutes : à l'aide du QD-G64A

25P

Environ 141 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 70 minutes : à l'aide du QD-G64A

XAVC Long 3840 × 2160

59.94P/50P

Environ 87 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 44 minutes : à l'aide du QD-G64A

29.97P/23.98P/25P

Environ 131 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 66 minutes : à l'aide du QD-G64A

XAVC Long 1920 × 1080

Mode 50M

Environ 262 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 131 minutes : à l'aide du QD-G64A

Mode 35M

Environ 374 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 187 minutes : à l'aide du QD-G64A

Mode 25M

Environ 524 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 262 minutes : à l'aide du QD-G64A

MPEG HD 422

Environ 262 minutes : à l'aide du QD-G128A
Environ 131 minutes : à l'aide du QD-G64A

ProRes 422 HQ¹⁾

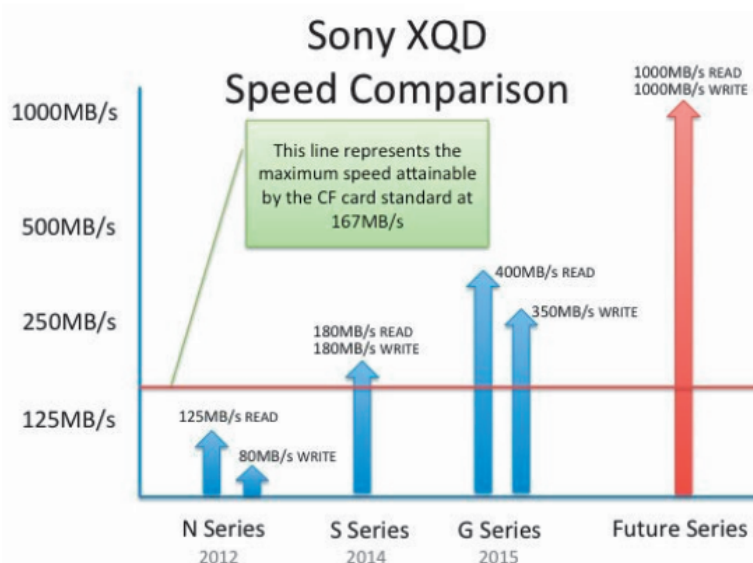
59.94i/29.97P

Environ 60 minutes : à l'aide du QD-G128A

Lorsque Country >NTSC/PAL Area dans le menu System est réglé sur PAL Area

Lors de l'utilisation d'une configuration basique (XAVC-I / XAVC-L / MPEG HD)

Réglages du format d'enregistrement (Rec Format >Video Format dans le menu System)	Réglages de sortie SDI/HDMI (Output Format >SDI et HDMI dans le menu Video)		Signal de sortie HDMI
	SDI	HDMI	
4096x2160 50P	-	4096x2160P	4096x2160 50P
	-	3840x2160P	3840x2160 50P
	1920x1080P (Level A)	1920x1080P	1920x1080 50P
	1920x1080P (Level B)	-	Pas de sortie
4096x2160 25P	-	4096x2160P	4096x2160 25P
	-	3840x2160P	3840x2160 25P
	1920x1080P (Level A)	1920x1080P	1920x1080 25PsF
	1920x1080i	1920x1080i	1920x1080 50i
3840x2160 50P	-	4096x2160P	4096x2160 50P
	-	3840x2160P	3840x2160 50P
	1920x1080P (Level A)	1920x1080P	1920x1080 50P
	1920x1080P (Level B)	-	Pas de sortie
3840x2160 25P	-	4096x2160P	4096x2160 25P
	-	3840x2160P	3840x2160 25P
	1920x1080P (Level A)	1920x1080P	1920x1080 25PsF
	1920x1080i	1920x1080i	1920x1080 50i
1920x1080 50P	-	4096x2160P	4096x2160 25P
	-	3840x2160P	3840x2160 25P
	1920x1080P (Level A)	1920x1080P	1920x1080 50P
	1920x1080P (Level B)	-	Pas de sortie
1920x1080i	-	1920x1080i	1920x1080 50i
	-	720x576i	720x576 50i
	-	720x576P	720x576 50P
	-	-	-



DT6 - Enregistreurs Focus

Focus FS-H50/60/70

Portable Proxy Recorder

REQUEST MORE INFO

3.3 SETTING UP THE RECORDING PROFILE

By pressing the MODE button (short press), it is possible to select the recording profile depending on the selected wrapper/file. The following encoding profiles are available (frame rate and resolution is adjusted depending on the video input signal).

MOV/MP4 modes

HD video input:

Type	Wrapper	Resolution recorded	Scanning Mode	FPS	Bit Rate	H.264 Profile	Audio	Audio Bite Rate	Type
PREMIUM	MOV MP4	1920x1080	Progressive	29.97 25 23.98	8Mb/s	High	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC
		If 720p input: 1280x720	Progressive	59.94 50	8Mb/s	High	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC
HIGH	MOV MP4	1280x720	Progressive	29.97 25 23.98	5Mb/s	High	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC
MEDIUM	MOV MP4	960x540	Progressive	29.97 25 23.98	3Mb/s	High	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC
STANDARD	MOV MP4	640x360	Progressive	29.97 25 23.98	1.5Mb/s	Baseline	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC
LIGHT	MOV MP4	320x180	Progressive	29.97 25 23.98	500 Kb/s	Baseline	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC

SD video input:

Type	Wrapper	Resolution recorded	Scanning Mode	FPS	Bit Rate	H.264 Profile	Audio	Audio Bite Rate	Type
STANDARD	MOV MP4	640x480 720x540	Progressive	29.97 25	1.5Mb/s	Baseline	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC
LIGHT	MOV MP4	320x240 384x288	Progressive	29.97 25	500 Kb/s	Baseline	2 ch.	160 Kb/s 48Khz	AAC-LC

NOTE: Upscaling is not available on FS-H60/H70 units. It is therefore not possible to encode a clip in a larger resolution than the incoming video resolution.

inserting the SDHC media card into a computer. Content may be directly uploaded via Ethernet or Wi-Fi with an optional Ethernet LAN or Wi-Fi adapter (FTP upload or direct link), which also enables users to preview live video input, access/upload recorded clips, operate Focus FS-H50/60/70 controls and change settings.

To ease FS-H recorder management, VITEC designed FS-Remote software: an intuitive end user application to Detect, Control, Synchronize and Monitor one or several FS-H Recorders in one single view (for Mac, PC, iPhone and iPad). For custom integration within your application, VITEC provides a HTTP or RS232 API for control and clip/stream management upon request.

FS-H recorders are also available as OEM board level for a full integration within your video product (FS-H50/60/70 OEM). Contact us!

AVCHD modes

In AVCHD mode, the best available profile will be used based on the input resolution:

Inputs	Wrapper	Resolution recorded	Scanning Mode	FPS	Bit Rate	H.264 Profile	Audio	Audio Bite Rate	Type
1080i	M2TS	1920x1080	Interlaced	29.97 25	8Mb/s	High	2 ch.	1.5Mb/s 48Khz	LPCM
720p	M2TS	1280x720	Progressive	59.94 50	8Mb/s	High	2 ch.	1.5Mb/s 48Khz	LPCM
PAL/NTSC	M2TS	720x480	Interlaced	29.97	3Mb/s	Main	2 ch.	1.5Mb/s 48Khz	LPCM
		720x576		25					

NOTE: AVCHD recording is not supported with 1080p inputs.



HIGHLIGHTS

- A complete range of inputs; Composite (FS-H50), HDMI with loop-through (FS-H60), or SDI with loop-through (FS-H70)
- Half D1 to 1080p30 recording (from 500kb/s to 8Mb/s) depending upon model
- File compatibility with popular smartphones, tablets, computers and NLEs
- Synchronized recording and timecode burn-in (FS-H70), pre-recording and live snapshot features (full frame capture of the video input)
- Flexible camera-mount options including camera mount cradle
- Optional Ethernet LAN or VITEC Wi-Fi Adapter enables live video input preview using HLS or RTSP streaming and remote control. Compatible with computers and mobile devices (iOS/Android)
- FS-Remote : Software application to Detect, Control, Synchronize and Monitor one or several FS-H Recorders in one single application (Mac, PC, iPhone and iPad) – based on HTTP API
- Visit Apple app store FS-Remote for iOS

DT7 - Spécifications ISIS 7500

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)

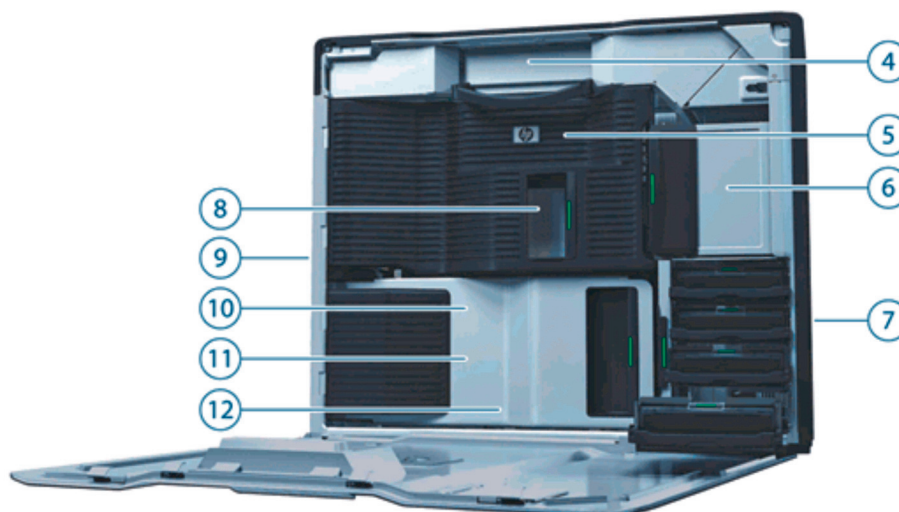
ADMINISTRATION TOOLS

- 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

QuickSpecs

HP Z800 Workstation

Overview



- | | |
|--|--|
| <p>4. Choice of 850W, 85% or 1110W, 89% Power Supplies</p> <p>5. 12 DIMM Slots for DDR3 ECC Memory</p> <p>6. 3 External 5.25" Bays</p> <p>7. 4 Internal 3.5" Bays</p> <p>8. 2 Quad Core Intel 5500 Series Processors</p> | <p>9. Rear I/O: 1 IEEE 1394a, 6 USB 2.0, 1 serial, PS/2 keyboard/mouse
2 RJ-45 to Integrated Gigabit LAN
1 Audio Line In, 1 Audio Line Out, 1 Microphone In</p> <p>10. 2 PCIe x16 Gen2 Slots</p> <p>11.. 2 PCIe x8 Gen2, 1 PCIe x4 Gen2, 1 PCIe x4 Gen1, 1 PCI Slot</p> <p>12 3 Internal USB 2.0 ports</p> |
|--|--|

Form Factor	Rackable Minitower
Operating Systems	<p>Preinstalled:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Genuine Windows® 7 Ultimate 64-bit* ● Genuine Windows 7® Professional 32-bit* ● Genuine Windows 7® Professional 64-bit* ● HP Linux Installer Kit for Linux [includes drivers for 32-bit & 64-bit OS versions of Red Hat Enterprise Linux(RHEL) 4 Workstation, Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5 Workstation, Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6 Workstation, 64-bit SUSE Linux Enterprise Desktop (SLED) 11] ● Red Hat Enterprise Linux Desktop (Preinstall NOT available; 1 year paper license only) <p>Supported:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Genuine Windows® 7 Enterprise 32/64 ● Genuine Windows® XP Professional 32/64 ● Genuine Windows® Vista Business 32/64 ● SUSE Linux Enterprise Desktop 11 <p>Certified:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Solaris 10, 11

DT8 - Spécifications de la station HP-Z800 (2/2)

Additional Details	<p>Intel® Nehalem Architecture (5500 Series Xeon) Intel® Westmere Architecture (5600 Series Xeon) Up to 6.4GT/s QPI support 3-channel 800/1066/1333 MHz DDR3* memory subsystem Up to 192GB memory capacity PCI Express I/O and PCIe x16 Gen2 graphics Dual integrated Broadcom 5764 Gigabit LAN on Motherboard (LOM) 6 channels of Serial ATA (SATA) and 8 channels of Serial Attached SCSI (SAS) 3.0 Gb/s natively supported internally; SATA RAID level 0, 1, 5 and 10 and SAS RAID** level 0, 1, 10 available on motherboard* SATA optical drives High Definition integrated audio with internal speaker Choice of 850W 85% efficient or 1110W 89% efficient power supply</p>	
Form Factor	Rackable Minitower	
Color	Black/Silver	
I/O Slots (see system board section for more details)	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 PCI Express Gen2 x16 slots (full-length, full-height) ● 2 PCI Express Gen2 x8 slots - with x16 connectors (full-length, full-height) ● 1 PCI Express Gen2 x4 slot - with x8 connector (half-length, full-height) ● 1 PCI Express Gen1 x4 slot - with x8 connector (full-length, full-height) ● 1 PCI 32bit/33MHz slot, (full-length, full-height) ● 1 Mechanical-only slot, supporting cards which mount only to the I/O bulkhead and not the motherboard (half-length, full-height) ● The PCIe x8 connectors are open ended, allowing a PCIe x16 card to be seated in the slot. 	
Bays (see storage section for more details)	Total Bays = 7	
Internal Bays	4 internal 3.5" bays (4 with acoustic dampening rail assemblies)	
External Bays	3 external 5.25" bays Top bay device depth limit: 175mm Middle bay device depth limit: 206mm Bottom bay device depth limit: 206mm	
Front I/O	3 USB 2.0, 1 Headphone Out, 1 Microphone In, and 1 IEEE 1394a	
Rear I/O	1 IEEE-1394a 6 USB 2.0 1 Serial PS/2 keyboard and mouse 2 RJ-45 to integrated Gigabit LAN 1 Audio Line In, 1 Audio Line Out, 1 Microphone In; audio ports can be retasked to function as line in, line out, microphone, or headphone.	
Internal USB	3 USB 2.0 3 USB 2.0 ports available by one 2x5 header and one 1x5 header: supports either up to two HP Internal USB Port Kits, AMO- EM165AA, one on each header, or one USB Media Card Reader. Each Internal Port Kit has two USB 2.0 connectors.	
Chassis Dimensions (H x W x D)	44.4 x 20.3 x 52.5 cm; 17.5 x 8.0 x 20.7 inches	
System Weight	Exact weights depend upon configuration Minimum config – 19.5 kg (43 lb) Typical config – 21 kg (46 lb) Maximum config – 29 kg (64 lb)	
Temperature	Operating:	5° to 35° C (40° to 95° F)
	Non-operating	-40° to 60° C (-40° to 140° F)

DT9 - Recommendation AVID Media composer

Feature	Description	Minimum Recommended System
Editing High Resolution, High Frame Rate Media (UHD/4k in 59.94p)	16 GB RAM minimum, 32 GB recommended	<p>HP Z820, HP Z840, Dell 7810, Dell 7910, Lenovo P900, Lenovo P700</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dual 8 core (32 cores with Hyperthreading), • Dual 10 core (40 cores with Hyperthreading), • Dual 12 core (48 core with Hyperthreading) • NVIDIA 5200 PCIe Gen3 Gfx card • NVIDIA 4200 <p>Mac Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12 core (24 with Hyperthreading) 3 GHz • Dual AMD FirePro 500/700 Graphics card <p>Storage: 10Gb Ethernet ISIS</p>
DMF and Background Transcode, Background Render	8 GB RAM minimum. 16 GB RAM recommended	<p>Qualified PC Dual 6 Core or higher</p> <p>Qualified Mac Pro 6 core or higher, 12 core with Hyperthreading</p>
Editing High Resolution Media (Higher than 2K+)	16 GB RAM minimum	<p>Qualified PC Dual 6 Core or higher</p> <p>Qualified Mac Pro 6 core or higher, 12 core with Hyperthreading</p>
J2K Capture	8 GB RAM minimum.	<p>Qualified PC Dual 6 Core or higher</p> <p>Qualified Mac Pro 6 core or higher, 12 core with Hyperthreading</p>
Stereoscopic 3D	12 GB RAM minimum	<p>Qualified PC Dual 6 Core or higher</p> <p>Qualified Mac Pro 6 core or higher, 12 core with Hyperthreading</p>
HD Long GOP 9-way MultiCam with high stream count sequences	16 GB RAM recommended	<p>Qualified PC Dual 6 Core or higher</p> <p>Qualified Mac Pro 6 core or higher, 12 core with Hyperthreading</p> <p>Storage: 10Gb Ethernet ISIS</p>
XDCAM HD50 Capture	Baseband capture through Nitris DX, Mojo DX	<u>Qualified systems</u>
HD RGB 4444 ProRes 4444 DNxHD 4444	HD RGB capture requires a high end workstation with Nitris DX and fast storage.	<p>Qualified PC Dual 6 Core or higher</p> <p>Qualified Mac Pro 6 core or higher, 12 core with Hyperthreading</p> <p>Storage: 10Gb Ethernet ISIS</p>
AMA (RED)	AMA is a processor intensive operation. You will get best performance with higher end workstations.	Qualified Xeon Workstations
AMA (QuickTime)	AMA is a processor intensive operation. Lower end platforms may not offer optimum performance. Highly compressed codecs such as H.264 will exhibit minimal real-time performance.	Recommendation of qualified systems depends on your planned use of this feature. Heavy usage of highly compressed codecs requires the high end systems. (Dual 6 Core or Dual 8 Core systems)
AVCI-Intra	AVC-Intra(AVC-I) is a high quality, low bit-rate HD codec and is very CPU intensive.	<p>4- Way MultiCam Playback: Dual Quad Core, Dual 6 Core or Dual 8 Core Systems</p> <p>Four Stream Playback: Dual Quad Core, Dual 6 Core, or Dual 8 Core systems</p>
AVCI-Intra Capture	AVC-Intra capture with software codecs is supported	32 core and higher Windows systems only
Media Composer Cloud	16 GM RAM minimum. 24 or higher recommended.	Quad-core i7 or higher with hyperthreading (MC specs but with noted limitations in Qualified Workstations and Laptops list)

DT10 - Spécification de la carte AvidNitris DX

Nitris DX specifications—Get advanced, extensive, facility-class I/O with onboard DNxHD and/or AVC-Intra video acceleration



FOR USE WITH THE FOLLOWING AVID CREATIVE TOOLS:

- Media Composer
- NewsCutter
- Symphony

FEATURES

- Dual-link HD-RGB input and output
- Real-time DNxHD encoding/decoding (two streams)
- Resize of thin raster formats (e.g., HDV, XDCAM EX)
- Simultaneous, synchronized live outputs
- HDMI output
- Variable speed fan
- Dual sync inputs (configurable for one single passive loop-through or two 75-ohm terminated)
- Options: DNxHD and AVC-I modules (up to two of any combination may be installed)

CONNECTIVITY

Supplied with a PCIE Cable for connecting the AVID Nitris DX interface to the included PCIE Host Interface Board (HIB)

Inputs

- SDI
 - SD SDI (1)
 - HD SDI (2)
- HD-SDI—Input A
 - Dual-link HD-SDI (RGB 4:4:4)—Inputs A & B
- Analog video
 - Component (HD, SD)
 - Composite (SD)
 - S-Video (SD)
- Analog audio
 - 4 ch balanced XLR
 - 2 ch balanced TRS
- Digital audio
 - 8 ch AES (XLR via breakout cable)
 - 8 ch ADAT
 - 2 ch optical S/PDIF
 - 8 channels of SDI embedded audio
- LTC
- Sync (Black Burst or Tri-level)

Outputs

- SDI
 - SD SDI (1)
 - HD SDI (2) (HD-SDI—Outputs A and B are identical, not selectable)
 - Dual-link HD-SDI (RGB 4:4:4)—Outputs A & B
- Analog video
 - Component (HD, SD)
 - Composite (SD)
 - S-Video (SD)
- HDMI—All rates supported
- Analog audio
 - 4 ch balanced XLR
 - 2 ch balanced TRS
- Digital audio
 - 8 ch AES (XLR via breakout cable)
 - 8 ch ADAT
 - 2 ch optical S/PDIF
 - SDI embedded audio: 8 channels on SD-SDI, 16 on HD-SDI
- LTC
- Sync (loop through)
- Audio Word clock

DIMENSIONS

2U rack (W x D): 19 x 9.7 inches (48.3 x 24.7 cm)

Weight: 13 lbs (6 kg)

POWER

75W typical, 113W maximum



DT11 - Spécifications Blackmagic Smartview 4K

SmartView 4K



\$995

The world's first full resolution Ultra HD broadcast monitor with multi rate 12G-SDI, an extremely bright display with wide viewing angle, plus advanced broadcast features like 3D LUT support, H/V delay, blue only, adjustable frame guides and more! SmartView 4K is compatible with all SD, HD and Ultra HD formats up to 2160p60. With both AC and DC power connections, SmartView 4K can be used in broadcast studios or on set.

Connections

SDI Video Input

2 SDI inputs automatically switch between 5D, HD, 3G, 6G and 12G SDI. Reclocked video output.

Optical Video Input

SFP Optical Fiber connector cage.

SDI Video Output

Automatically switches to input selection.

Multi Rate Support

Auto detection of 4K, 2K, HD or standard definition inputs.

Updates and Configuration

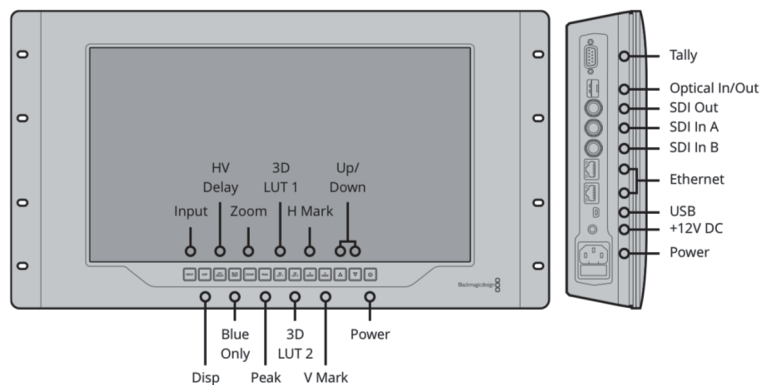
USB

Ethernet

Gigabit ethernet with loop through.

Tally

9-pin D connector



Standards

HD Format Support

720p50, 720p59.94, 720p60
1080p23.98, 1080p24, 1080p25,
1080p29.97, 1080p30, 1080p50,
1080p59.94, 1080p60
1080PsF23.98, 1080PsF24
1080i50, 1080i59.94, 1080i60

2K Format Support

2K DCI 23.98p, 2K DCI 24p, 2K DCI
25p, 2K DCI 29.97p, 2K DCI 30p, 2K
DCI 59.94p, 2K DCI 60p, 2K 23.98PsF,
2K 24PsF, 2K 25PsF

Ultra HD Format Support

2160p23.98, 2160p24, 2160p25,
2160p29.97, 2160p30, 2160p50,
2160p59.94, 2160p60

4K Format Support

4K DCI 23.98p, 4K DCI 24p, 4K DCI
25p

SDI Compliance

SMPTE 259M, SMPTE 292M, SMPTE
296M, SMPTE 372M, SMPTE 424M
Level A and B, SMPTE 425M.

SDI Color Space

REC 601, REC 709

SDI Auto Switching

Automatically selects between SD,
HD, 3G, 6G and 12G-SDI.

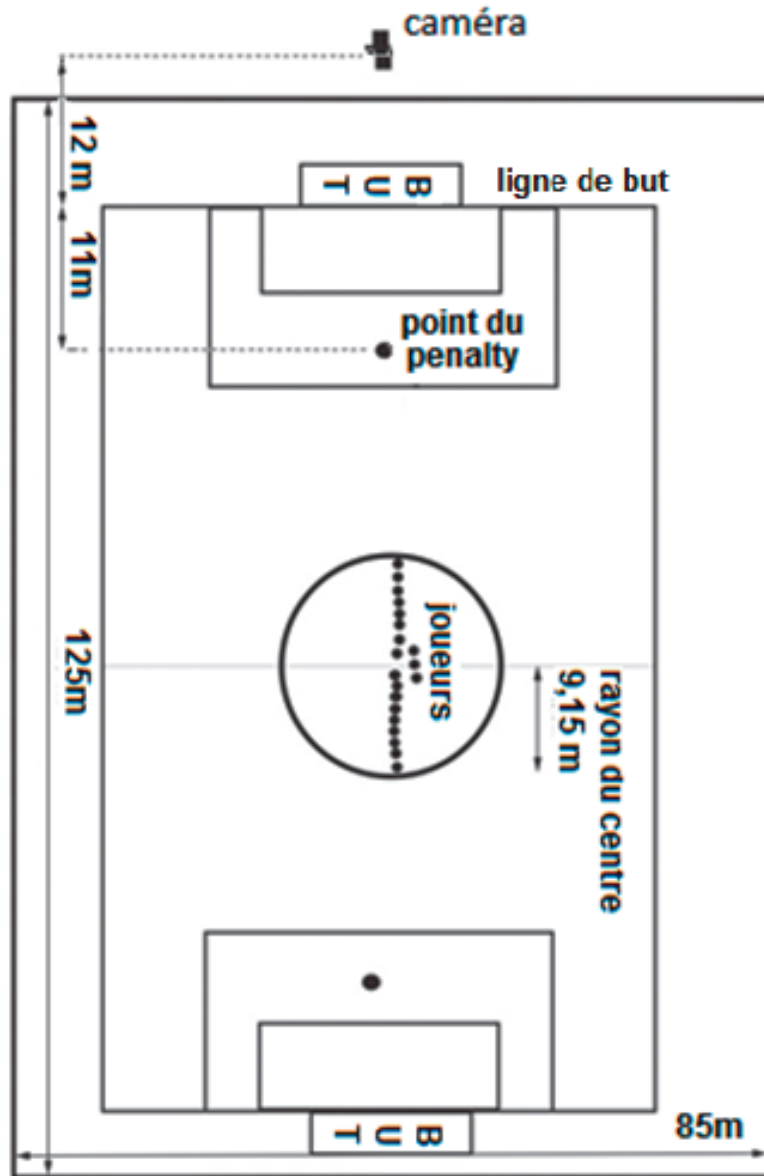
Video Sampling

4:2:2 and 4:4:4

DT12 - Spécifications de l'AVID ArtistDNxIO

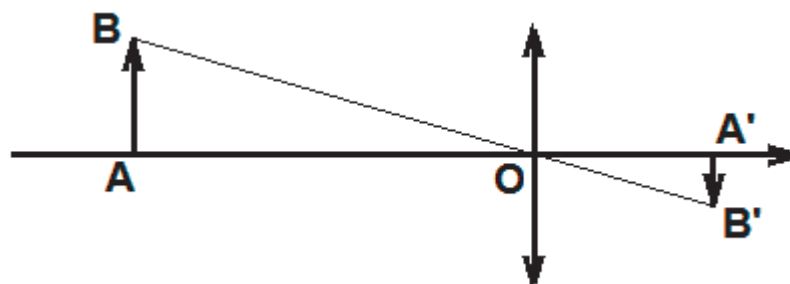
Médias pris en charge	
Formats vidéo	<p>SD : PAL (625, 50i, 576p), NTSC (525, 59.94i, 480p)</p> <p>HD : 720p (50, 59.94, 60), 1080i (50, 59.94, 60), 1080PsF (23.976, 24, 25, 29.97, 30), 1080p (23.976, 24, 25, 29.97, 30, 50, 60)</p> <p>Haute résolution : 2K (23.98PsF, 24PsF, 25PsF, 23.976p, 24p, 25p, 47.96p, 48p), 4K (23.976p, 24p, 25p, 29.97p, 30p, 50p, 60p), Ultra HD (23.976p, 24p, 25p, 29.97p, 30p, 47.952p, 48p, 50p, 59.94p, 60p)</p>
Fréquence d'échantillonnage audio	24 bits, 48 kHz (standard télévision)
Espaces colorimétriques pris en charge	YUV 4:2:2, RGB 444, REC 601, REC 709, REC 2020, P3 ; précision des couleurs 12 bits (SDI) ou 10 bits (HDMI) avec prise en charge des LUT 3D
Connexions vidéo	
Entrée vidéo SDI	Deux connecteurs 12 Gb/s et deux connecteurs 6 Gb/s (SD/HD/2K/4K) ; les entrées SDI A et B fonctionnent en mode 12 Gb/s, les entrées SDI C et D acceptent les débits 1,5 Gb/s et 3 Gb/s en tant que partie d'un signal («quad link») ; prise en charge des entrées single, dual et quad link (4:2:2 / 4:4:4) ; commutables 2D/3D
Sortie vidéo SDI	Deux connecteurs 12 Gb/s et deux connecteurs 6 Gb/s (SD/HD/2K/4K) ; en mode 12 Gb/s sur la sortie SDI A ou dual link 6 Gb/s sur les sorties SDI A et B, une downconversion en 3 Gb/s est appliquée sur les sorties SDI C et D ; en mode 6 Gb/s sur la sortie SDI A, les sorties SDI C et D fonctionnent également en mode 6 Gb/s ; prise en charge des sorties single, dual et quad link (4:2:2 / 4:4:4) ; commutables 2D/3D
Entrées analogiques	Une entrée composante YUV via trois connecteurs BNC (SD : YCbCr ; HD : YCbCr/RGB) ; une entrée composite NTSC/PAL via un connecteur BNC (SD)
Sorties analogiques	Une sortie composante YUV via trois connecteurs BNC (SD : YCbCr ; HD : YCbCr/RGB) ; une sortie composite NTSC/PAL via un connecteur BNC (SD)
E/S numériques	Deux E/S fibre optique 12 Gb/s (modules non inclus)
E/S HDMI	Connecteurs HDMI 2.0 type A
Connexions hôte	
Ordinateur	Une connexion Thunderbolt 2 (câble vendu séparément), une connexion PCI Express (carte/câble vendus séparément)
Contrôle de périphériques	Deux ports de contrôle de magnétoscope RS-422 compatibles Sony
Scaling/traitement matériels	
Down conversion	Down conversion matérielle haute qualité intégrée : Ultra HD vers 1080 HD, ou HD vers SD sur SDI B, et SD sur composante et NTSC/PAL ; passez la vidéo analogique en composante et choisissez une sortie HD ou SD ; sélectionnable entre letterbox, 16:9 anamorphosé et 4:3 centré
Up conversion	Up conversion matérielle haute qualité intégrée : SD vers 720 HD ou 1080 HD en lecture ; sélectionnable entre 4:3 pillarbox, 14:9 pillarbox et 16:9 zoom ; sorties HD via HD-SDI, HDMI et composante analogique
Cross conversion	Cross conversion matérielle haute qualité intégrée : 720p vers 1080i et 1080i vers 720p en lecture
Autre conversion matérielle	Conversion de l'espace colorimétrique
Incrustateur temps réel	Canal alpha sur vidéo ou masque, ou framebuffer sur vidéo entrante ou masque
Traitement 3D	Frame compatible/Frame packing
Prise en charge codecs	Encodage H.265 ; encodage Avid DNxHR bientôt disponible via une mise à niveau logicielle gratuite*

DT13 - Dimensions du stade



Dimensions générales du terrain de football

Image A'B' donnée par une lentille convergente d'un objet AB



DT14 - Spécification du zoom Fujinon

SPECIFICATIONS

ITEM	LENS	UA13×4.5 BERD-S9	
Application		2/3" Format Color Camera (Prism Optical System)	
Focal Length		4.5 ~ 59 mm [9 ~ 118 mm] *	
Zoom Ratio		13 ×	
Maximum Relative Aperture	(F No.)	F1.8 (4.5 ~ 41 mm) ~ F2.6 (59 mm) [F3.6 ~ F5.2]	
Iris Range		F1.8 ~ F16, Closed	
Image Format		9.59 × 5.39 mm (φ11.0 mm) Aspect Ratio 16 : 9	
Flange Focal Length (in Air)		48 mm (Adjustable Range : ±0.2 mm)	
Minimum Object Distance (from Front of Lens)		0.3 m (0.04 m in Macro Operation)	
Field Angle	Hor.	93° 38' ~ 9° 18'	[56° 06' ~ 4° 39']
	Ver.	61° 50' ~ 5° 14'	[33° 20' ~ 2° 37']
	Diag.	101° 25' ~ 10° 39'	[62° 52' ~ 5° 20']
Object Area at M.O.D.	at Wide End	744 mm × 418 mm	[367 mm × 206 mm]
	at Tele End	54 mm × 30 mm	[28 mm × 16 mm]
Clear Aperture of Lens	Front	86.3 mm	
	Rear	26.1 mm	
Filter Screw		M127 × 0.75 (Attached to the Lens Hood)	
Iris Control		Servo or Manual	
Zoom Control		Servo (Op. Time: 0.7 ~ 70 s) or Manual	
Focus Control		Manual (Including Motor for Servo Control)	
Mount		Bayonet Mount	
Current Consumption	(at 12V DC)	150 mA (Quiescent, Approx.)	
		850 mA (Maximum)	
Mass	(without Lens Hood)	2.28 kg (Approx.)	

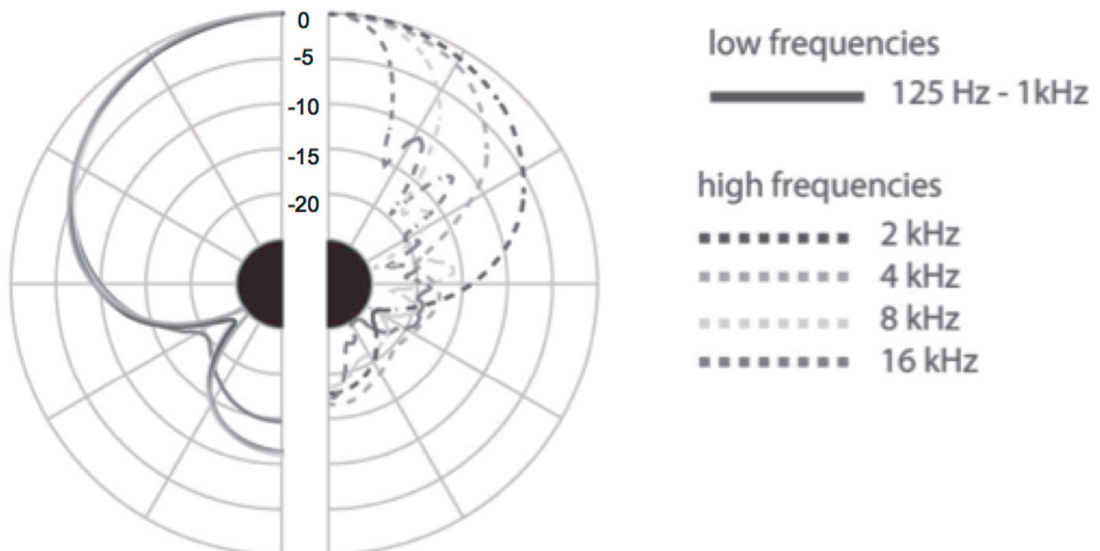
* The values in the brackets are given when the 2 × range extender is used.

DT15 - Microphone MKE 600

Caractéristiques techniques

Directivité	super-cardioïde/lobe
Réponse en fréquence	40 Hz à 20 kHz
Sensibilité	avec alimentation P48 : 21 mV/Pa avec alimentation par pile : 19 mV/Pa
Max. SPL	avec alimentation P48 : 132 dB SPL avec alimentation par pile : 126 dB SPL
Niveau de bruit équivalent, pondération A	avec alimentation P48 : 15 dB (A) avec alimentation par pile : 16 dB (A)
Allimentation	48 V \pm 4 V (P48, IEC 61938) via XLR-3 ou pile/batterie (type AA, 1,5 V/1,2 V)
Consommation	avec alimentation P48 : 4,4 mA
Autonomie avec pile	env. 150 h
Indication « Low Batt »	< 1,05 V; env. 8 h d'autonomie restante après la première indication
Diamètre	20 mm
Longueur	256 mm
Poids	128 g (sans pile)
Température de fonctionnement	-10 °C à +60 °C

Polar diagram



DT16 - Recommandations UIT

Extrait des recommandations UIT-RT BT 709 (HD)			
Paramètre	Valeurs		
Couleurs primaires et blanc de référence	Coordonnées de chromaticité (CIE, 1931)	x	y
	Rouge primaire (R)	0,640	0,330
	Vert primaire (G)	0,300	0,600
	Bleu primaire (B)	0,150	0,060
	Blanc de référence (D65)	0,3127	0,3290
Détermination du signal de luminance E'_Y	$E'_Y = 0,2126 E'_R + 0,7152 E'_G + 0,0722 E'_B$		

Extrait des recommandations UIT-RT BT 2020 (UHD)			
Paramètre	Valeurs		
Couleurs primaires et blanc de référence	Coordonnées de chromaticité (CIE, 1931)	x	y
	Rouge primaire (R)	0,708	0,292
	Vert primaire (G)	0,170	0,797
	Bleu primaire (B)	0,131	0,046
	Blanc de référence (D65)	0,3127	0,3290
Détermination du signal de luminance E'_Y	$E'_Y = 0,2627 E'_R + 0,6780 E'_G + 0,0593 E'_B$		

DR1 - Document-réponse 1 (à rendre et àagrafer à la copie)

Diagramme de chromaticité

