

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

PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS - U3

SESSION 2016

Durée : 6H00
Coefficient : 3

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 page 36.
- Document réponse n°2 page 37.

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 37 pages, numérotées de 1/37 à 37/37.**

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL – option montage et post-production		Session 2016
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVPTESM	Page : 1/37

LISTE DES DOCUMENTS ANNEXES

ANNEXES : technologie des équipements et supports	17
Annexe 1 : connexion réseau des serveurs XT3 pour le transfert des clips	17
Annexe 2 : description du workflow permettant la sauvegarde des clips	18
Annexe 3 : exemple de fichier XML permettant le transfert des clips	19
Annexe 4 : principe du « rewrapping »	20
Annexe 5 : exemples de fichiers XML permettant de réaliser l'encodage.....	21
Annexe 6 : serveur de diffusion AVID Airspeed 5000	22
Annexe 7 : configuration du système de stockage du serveur de diffusion AVID Airspeed 5000 :	23
Annexe 8 : documentations techniques de disques durs	23
Annexe 9 : copies d'écrans du logiciel contrôle qualité Tektonix Cerify (1/2) :.....	24
Annexe 10 : copies d'écrans du logiciel contrôle qualité Tektonix Cerify (2/2) :.....	25
Annexe 11 : extrait recommandation PAD CST RT017 (1/2) :	26
Annexe 12 : extrait recommandation PAD CST RT017 (2/2) :	27
Annexe 13 : workflow C-Cast (1/3) :	28
Annexe 14 : workflow C-Cast (2/3) :	29
Annexe 15 : workflow C-Cast (3/3) :	30
 ANNEXES : physique	 31
Annexe 16 : spécifications techniques de l'émetteur WLL CX55 :.....	31
Annexe 17 : document « Lee Filter »	32
Annexe 18 : Canon Digisuper 80	33
Annexe 19 : images observées sur le moniteur de contrôle	33
Annexe 20 : enceinte Electro Voice EV Sx600.....	34
Annexe 21 : extrait recommandation ITU-R BT.709.....	35

Présentation du thème d'étude

Une entreprise de production audiovisuelle est chargée de la mise en place technique pour la captation multicaméra des 24 heures du Mans.

En tout ce sont 45 caméras pistes (pour la plupart des **Sony HDC 1500 et 2400**) qui suivent la course, dont 7 caméras HF dans les stands, une caméra sur câble déployée sur plusieurs dizaines de mètres au-dessus des stands, une caméra sur un hélicoptère et une autre sur un quad pour des images au plus près de l'action. Les 18 voitures de courses sont équipées chacune de 3 à 4 caméras embarquées.

Le signal international repris par les chaînes du monde entier est assuré par cinq cars-régie, dont un pour la partie réalisation. Quatre autres cars-régie interviennent pour l'habillage de certaines chaînes.

Un car HF permet la réception des signaux des caméras HF, ils seront par la suite envoyés au car « piste » qui assurera la réalisation.

Un car régie LSM. sera dédié aux ralentis.

L'application second écran

Afin de satisfaire les fans de sport automobile, une application second écran est mise en œuvre au centre de ce dispositif technique. Depuis un smartphone ou une tablette, il est possible de suivre en direct plusieurs flux, de revoir les meilleures séquences, de suivre en temps réel la progression des voitures sur une carte, de consulter les classements et les résultats, de visionner des vidéos complémentaires en VOD.

La mise en œuvre de ce dispositif utilise la technologie **C-Cast**.

L'ensemble du dispositif est traité directement sur le circuit, dans le nodal TV. Sur place un réseau de **150 Mbit/s** est réservé à l'alimentation de l'application « **24 H Le Mans** ».

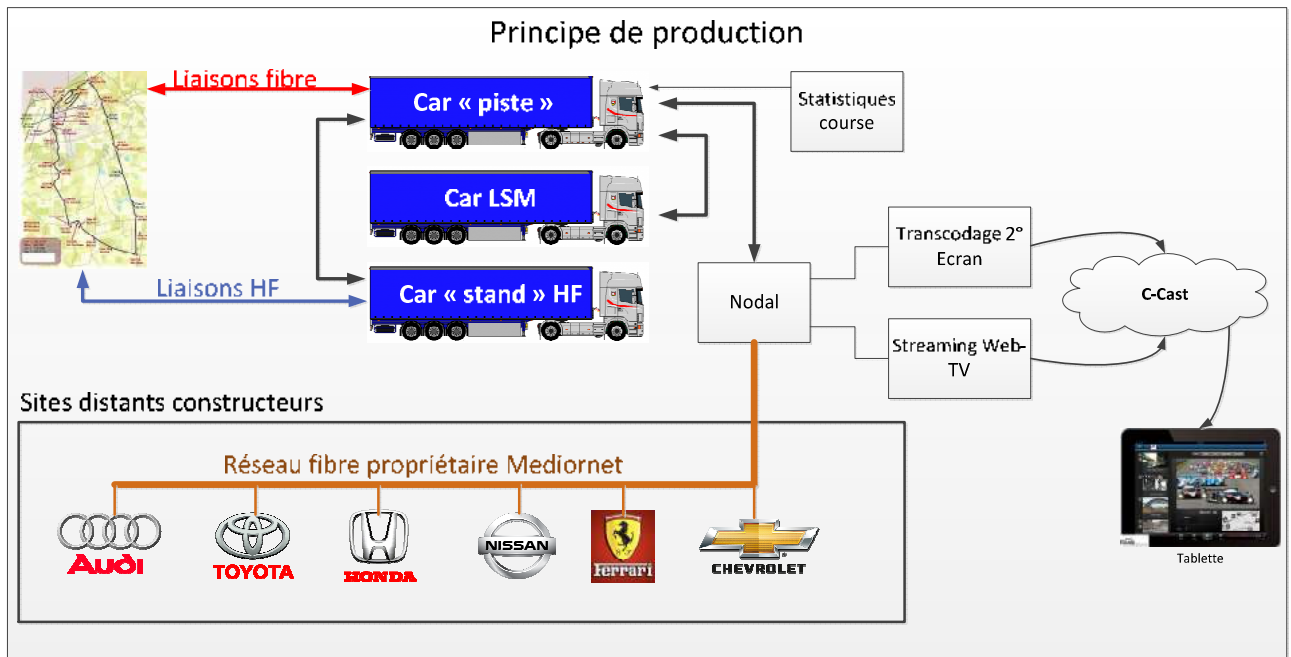
Les flux réceptionnés sont :

- le signal international ;
- 7 caméras fixes du circuit ;
- les 3 caméras embarquées des 18 voitures ;
- le signal de la WebTV « **24 h inside** » ;
- les sujets VOD montés et envoyés durant la compétition (temps fort, portraits de pilotes, ...)
- des sélections de ralentis.

Distribution des flux vidéo et audio aux constructeurs automobiles

La distribution de signaux vidéo et audio est réalisée à partir d'un réseau optique temps réel propriétaire **Mediornet** à destination des sites distants des différents constructeurs automobiles participants à la course.

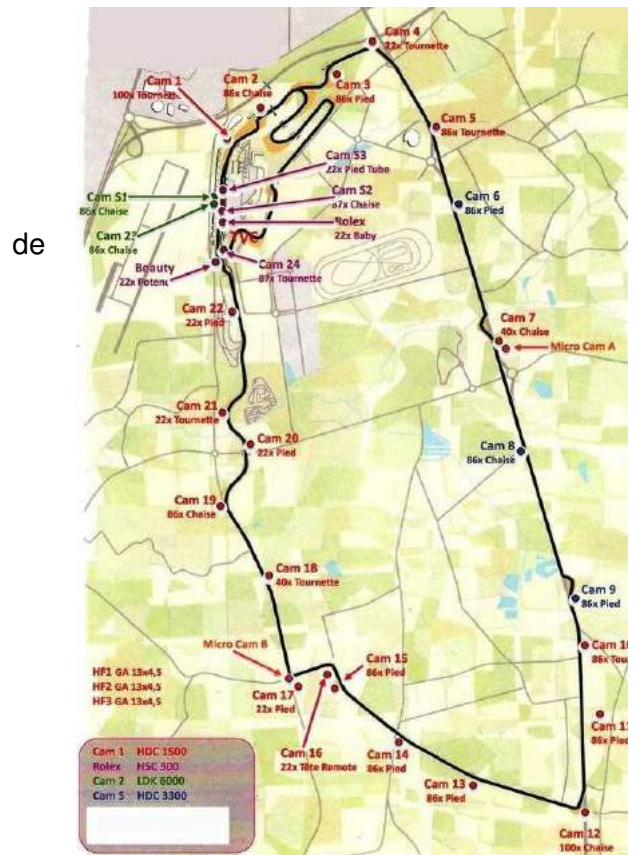
Ci-dessous une représentation simplifiée du dispositif :



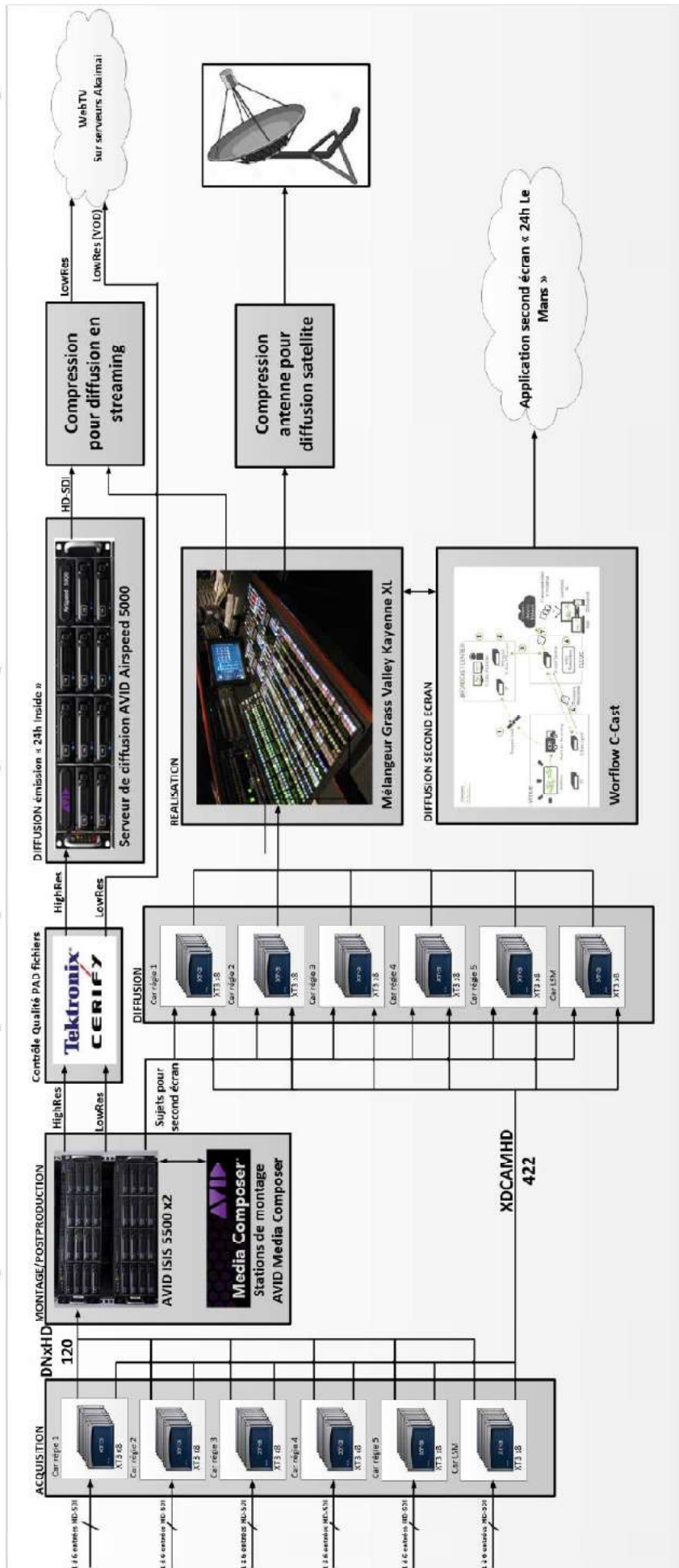
Les cars disposent d'une alimentation par un transformateur d'isolation et nécessitent une alimentation monophasée de 32A.

Liste du matériel car-régie « piste » :

- mélangeur vidéo **Grass Valley Kayenne XL** ;
- console de mixage **Studer Vista 8** ;
- grille vidéo SD/ HD **GVG TRINIX 384 x 480** ;
- grille audio **AES Studer Vista 256 x 256** ;
- système de contrôle **LSB VSM** ;
- 8 serveurs **EVS-XT3**, avec 8 postes ralentis ;
- correction acoustique dans le studio de production audio avec processeur **Trinov** ;
- encodeur/Décodeur **Dolby E** ;
- intercom **Riedel Artist 120 x 120**.



Mediaflow simplifié mis en place pour la post-production et diffusion des sujets



1 Transfert des rushes vers les serveurs AVID ISIS 5500 pour la post-production.

Pour la post-production des sujets de la Web TV c'est un Workflow AVID qui a été choisi. Les monteurs devront alors disposer de rushes enregistrés sur les serveurs **XT3**.

Problématique : comment peut-on transférer des rushes enregistrés sur les serveurs XT3 sur un serveur de stockage AVID ISIS 5500 ?

Les questions suivantes feront référence aux **annexes 1 à 3**.

- 1.1** Quelle est la passerelle utilisée pour transférer les enregistrements des serveurs **XT3** vers un stockage compatible **AVID** ?
Préciser le protocole utilisé.
- 1.2** Quel est le rôle des stations **IP Director** ?
Expliquer alors quelles sont les différentes étapes nécessaires afin qu'un monteur puisse récupérer les rushes sur **AVID Media Composer**.
- 1.3** Quelles sont les deux possibilités de transmission des métadonnées dans ce workflow ?
- 1.4** **Expliquer** succinctement le principe du langage **XML**
En analysant le fichier **XML** permettant le transfert de clips stockés sur un serveur **XT3** vers un système **AVID**, **déterminer** :
 - le protocole utilisé ;
 - le nom d'utilisateur et le mot de passe de connexion ;
 - le port TCP dédié à ce protocole.

On souhaite intégrer tous les serveurs XT3 contenus dans les cars régie et le car LSM., le poste XTaccess et 12 stations IP director dans un même réseau d'adresse **192.168.128.128**. Le masque de sous-réseau est **255.255.255.224**.

- 1.5** **Déterminer**, en la justifiant, une plage d'adresses IP utilisable sur ce réseau. Peut-on connecter toutes les machines en réseau ?
Si oui **justifier**, si non **proposer** une solution.

2 Transcodage des clips enregistrés sur les serveurs XT3.

En même temps que le transfert des rushes sur le système de stockage **AVID ISIS 5500**, on souhaite transcoder les clips enregistrés sur les serveurs **XT3** dans des formats adaptés au logiciel de montage **AVID Media Composer**.

On souhaite pour cela générer des fichiers **MXF Op-Atom** associés à des fichiers basse résolution.

Ces transcodages sont effectués à partir de fichiers **XML**.

Problématique : analyser des configurations permettant de générer des fichiers adaptés aux stations de montage AVID Media Composer.

Les questions suivantes feront références aux **annexes 4 à 5**.

2.1 Expliquer en quoi consiste la fonction **rewrapping**.

Quels sont les formats-conteneurs compatibles avec cette fonction ?

2.2 Quelle est la différence entre un fichier **MXF Op-1a** et un fichier **MXF Op-Atom** ?

2.3 En exploitant les fichiers XML permettant ces encodages présents en **annexe 5**, **déterminer** :

- la balise **XML** permettant de spécifier le **format-conteneur MXF Op-Atom**,
- les caractéristiques du fichier proxy en précisant :
 - le **format-conteneur** ;
 - le **format de compression vidéo** ;
 - la **résolution** de l'image vidéo ;
 - le **débit cible** ;
 - le **format de compression audio** ainsi que son **débit**.

3 Diffusion des sujets dans l'émission « 24h inside ».

Lors de l'émission « **24h inside** » un plateau débat avec des invités est mis en place. Lors de ce plateau, des sujets sont lancés depuis un serveur de diffusion **Avid Airspeed 5000**.

On rappelle que les sujets sont montés sur **AVID Media Composer**.

Problématique : proposer des configurations afin d'optimiser le stockage du serveur de diffusion Avid Airspeed 5000 et mettre en place le transfert des fichiers transcodés d'une station AVID vers ce même serveur AVID Airspeed 5000.

Les questions suivantes feront référence aux **annexes 6 à 8**.

3.1 Indiquer les normes de compressions vidéo (**MJPEG, DV, MPEG-2, H.264, H.265, JPEG2000, compression propriétaire...**) utilisées par les familles de formats d'enregistrement vidéo compatibles avec le serveur de diffusion **AVID Airspeed 5000**.

Préciser les formats de compression vidéo qui utilisent une **compression de type Inter**.

3.2 Déterminer le format-conteneur compatible avec le serveur de diffusion **Avid Airspeed 5000**.

On souhaite utiliser le logiciel **FileZilla** pour transférer les fichiers transcodés sur le serveur **AVID Airspeed 5000** :



- 3.3 Indiquer** à quoi correspondent les informations à renseigner dans les champs « **Hôte** » et « **Identifiant** » du logiciel **FileZilla**.
- 3.4** À partir de la copie d'écran de la configuration du système de stockage du serveur de diffusion **AVID Airspeed 5000 (annexe 7)**, **déterminer** :
- l'interface utilisée par les disques durs installés dans le serveur ;
 - le nombre de disques durs installés recevant des données ;
 - le type de **RAID** utilisé, en expliquant son principe et ses avantages.
- 3.5** On utilise des disques durs **Western Digital RE** de référence **WD1003FBYX (voir annexe 8)**. **Justifier** par calcul les capacités des disques notées sur la copie d'écran en tenant compte de la capacité du disque de référence **WD1003FBYX** (la capacité indiquée sur la gestion des disques est exprimée en Gio).
- 3.6 Donner** le débit maximal théorique et le débit en lecture/écriture continu du disque choisi.
- 3.7** La configuration actuelle paraît-elle optimisée ? **Proposer** une modification de cette configuration afin d'optimiser le stockage. **Déterminer** alors :
- la capacité de stockage exprimé en **Gio** ;
 - le débit en lecture et écriture continu exprimé en **Gbit/s**.
- 3.8** En s'appuyant sur le schéma du **Mediaflow** de la présentation et de la documentation technique du serveur **Airspeed 5000**, **faire un choix du format-conteneur et du format de compression vidéo** en justifiant votre réponse.
- 3.9** En fonction du choix effectué, **calculer** la durée en **heures** de diffusion possible sur le serveur **AVID Airspeed 5000** (on suppose qu'on encode deux pistes audio en **48 kHz, 24 bits**).

4 Contrôle PAD des fichiers exportés.

On souhaite configurer le logiciel **Tektronix Cerify** pour faire une vérification PAD des fichiers transcodés destinés à la diffusion. On rappelle que la diffusion se fait en **1080i50**. On fournit un extrait du manuel d'utilisation du logiciel **Cerify** ainsi que des copies d'écrans. Un extrait des normes PAD en vigueur (**CST RT 017**) est également fourni.

Problématique : configurer le logiciel Tektronix Cerify afin de réaliser un contrôle qualité fichier des sujets qui seront diffusés sur le plateau de l'émission « 24h inside ».

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL – option montage et post production		Session 2016
PHYSIQUE ET TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS ET SUPPORTS U3	MVMP TES	Page : 8/37

Les questions suivantes feront références aux **annexes 9 à 12**.

- 4.1 **Indiquer** à quoi correspondent les points de contrôles repérés de **1 à 5** sur les copies d'écran du logiciel **Cerify** en **annexe 9 et 10**.
Préciser à chaque fois les valeurs ou paramètres à configurer de manière à contrôler l'export à destination du serveur **Airspeed 5000**.
- 4.2 À quoi correspondent les points de contrôles repérés **6 et 7** ?
- 4.3 Sur le point de contrôle **8**, **indiquer** le rôle de la mesure notée « **EBU R128 Loudness with absolute gate (-70 LUFS)** ».

5 Analyse du workflow C-Cast.

Des opérateurs sont chargés d'alimenter l'application « **24h Le Mans** » second écran mis en œuvre par la solution C-Cast d'EVS. On souhaite établir le principe de fonctionnement de ce workflow en précisant la configuration des machines permettant de sélectionner les rushes à diffuser.

Problématique : analyser le workflow C-Cast afin d'alimenter l'application « 24h Le Mans ».

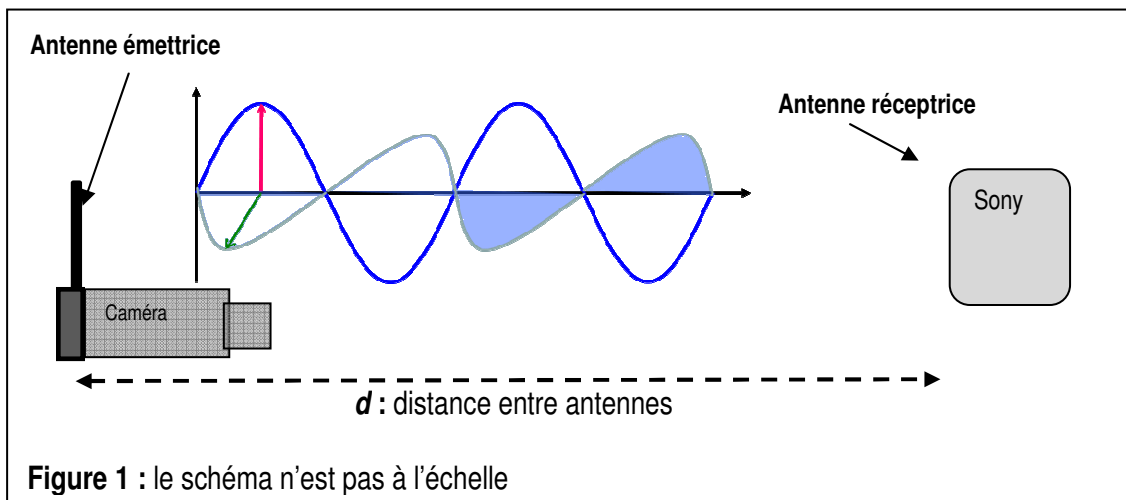
Les questions suivantes feront références aux **annexes 13 à 15**.

- 5.1 **Expliquer** le rôle du C-Cast Central.
- 5.2 **Donner** le rôle du « **C-Cast Agent** » dans ce workflow. **Préciser** les serveurs avec lesquels il est connecté.
- 5.3 Quels sont les ports et protocoles qui devront être ouverts sur la station de travail sur laquelle est l'installée l'application « **C-Cast Agent** » ?
- 5.4 **Justifier** que la bande passante allouée à l'application « **24h Le Mans** » (voir présentation) est suffisante pour que le **C-Cast Agent** puisse délivrer des fichiers proxy de **2,5 Mbit/s**.
- 5.5 Quelles seront les utilisations des ports réseaux de la station de travail où est installée « **C-Cast Agent** » ?
Quel devra être le critère de choix des cartes réseaux ?
- 5.6 Indiquer comment l'application « C-Cast Administrator » devra configurer le paramètre « Publication Types ».

1. Étude de la polarisation des antennes

Problématique : déterminer la polarisation de l'antenne réceptrice permettant d'obtenir une image de qualité optimale.

Lors de la captation multi caméras de la course automobile, des caméras équipées d'un système de transmission UHF sont placées le long du circuit (voir schéma figure 1 ci-dessous).



L'émetteur WLL-CX55 (générateur et antenne émettrice) dont les caractéristiques figurent en annexe 16 émet une onde électromagnétique de fréquence $f = 2\,418$ MHz.

1.1 Compléter le **document réponse n°1** en indiquant dans les cadres en pointillés :

- le vecteur champ électrique \vec{E} ;
- le vecteur champ magnétique \vec{B} ;
- la longueur d'onde λ de l'onde électromagnétique. Calculer sa valeur.

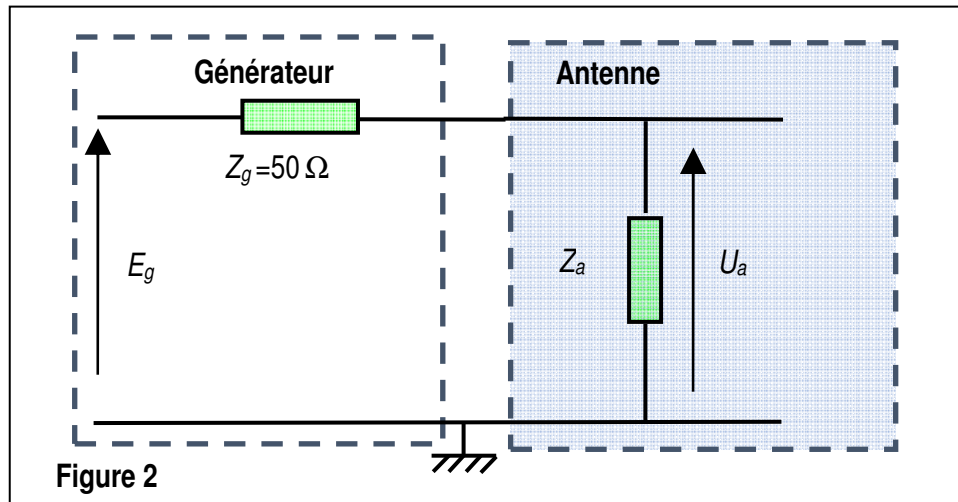
1.2 À partir de la documentation technique, donner la directivité et la polarisation de l'antenne émettrice. En déduire quelle doit être la polarisation de l'antenne réceptrice.

Rappel : la célérité de l'onde électromagnétique dans l'air est de $3,00 \cdot 10^8$ m.s⁻¹.

2. Étude de l'adaptation d'impédance en puissance

Problématique : déterminer l'impédance électrique équivalente d'une antenne afin que le maximum de puissance soit transmis par celle-ci.

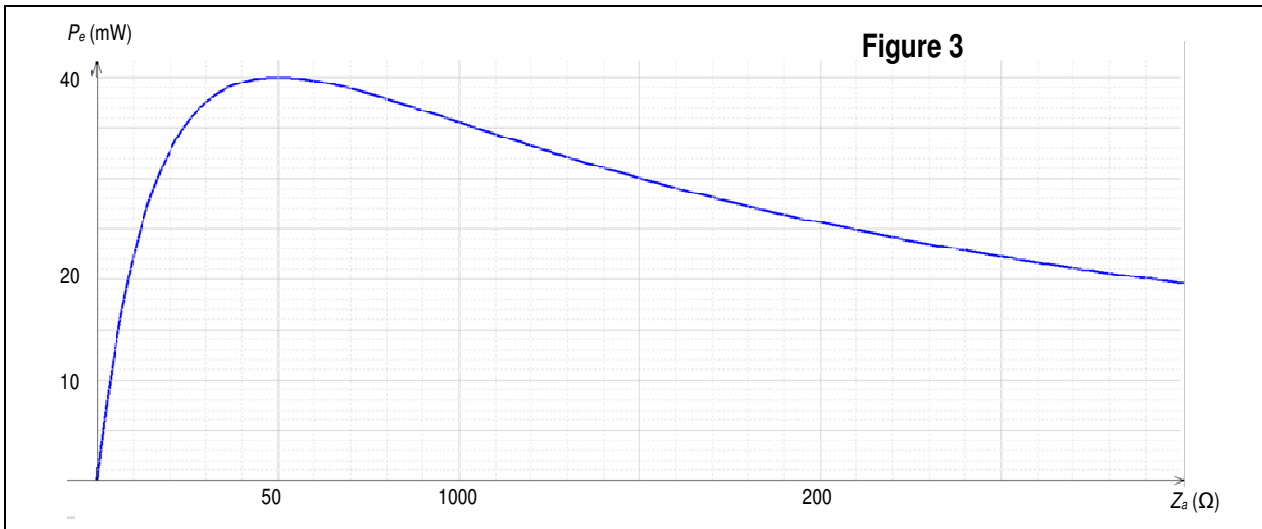
L'antenne émettrice, modélisée par un dipôle d'impédance Z_a , est alimentée par un générateur de tension $E_g = 2,83 \text{ V}$ et d'impédance de sortie $Z_g = 50 \Omega$ (voir figure 2 ci-dessous).



- 2.1. En considérant les impédances comme purement résistives, donner l'expression de U_a en fonction de Z_a , Z_g et E_g .
Les impédances sont considérées comme purement résistives.
- 2.2. Donner l'expression de la puissance transmise à l'antenne P_e en fonction de U_a et Z_a .
En déduire l'expression de P_e en fonction de E_g , Z_a et Z_g .

La courbe représentée sur la figure 3 nous indique la puissance P_e de l'antenne en fonction de son impédance Z_a .

- 2.3. Déduire de cette courbe la valeur de l'impédance de l'antenne qui permet d'obtenir une puissance transmise maximale.
Donner la valeur de la puissance transmise maximale $P_{e \max}$.
Calculer le niveau de puissance maximale transmise à l'antenne L_e en dBm. On rappelle que la puissance en dBm est calculée par rapport à une puissance de 1 mW.



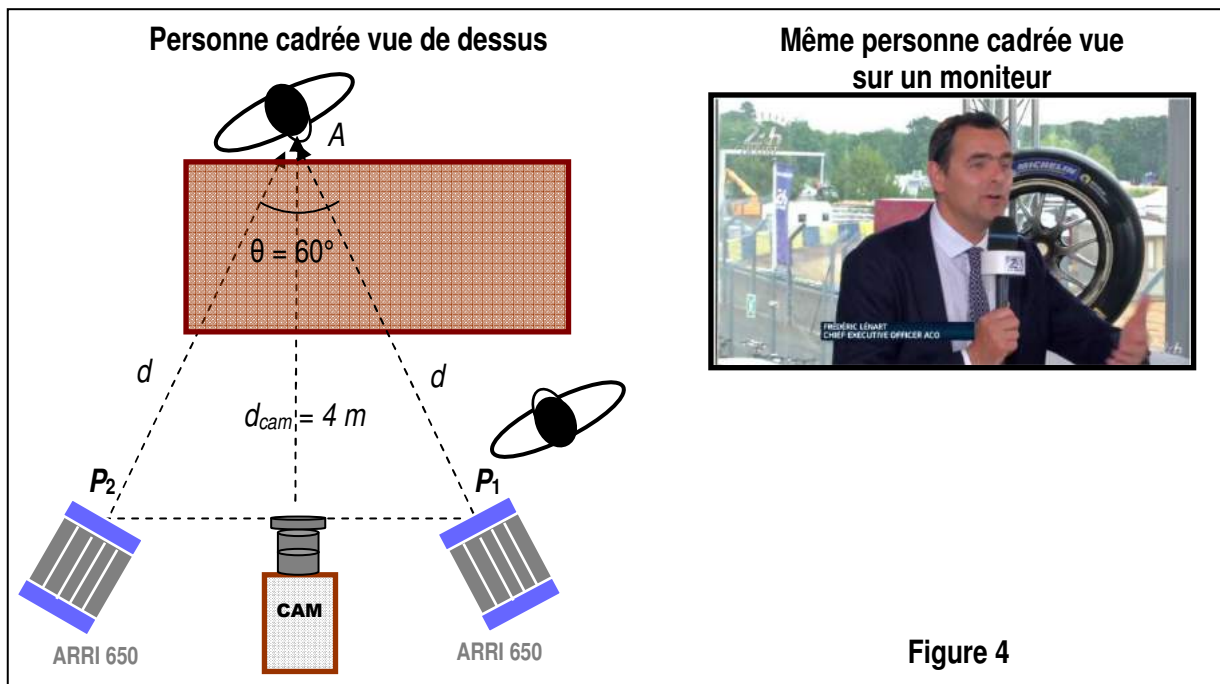
3. Étude de l'éclairage du plateau « 24 H le Mans »

Problématique : choisir un filtre afin d'obtenir une image de qualité optimale.

Lors d'un des plateaux de la Web TV des 24 heures du Mans, des interviews sont réalisées en direct. La figure 4 ci-dessous en est un extrait.

La personne interviewée est placée devant une vitre. L'éclairage de la lumière du jour au niveau du visage de la personne vaut $E_j = 300 \text{ lx}$ et la température de couleur correspondante est de 6 500 K.

L'éclairage de la lumière du jour est l'éclairage dû à la lumière naturelle du jour, sans que les projecteurs ne soient allumés. Cet éclairage étant insuffisant, un éclairage supplémentaire est apporté par deux projecteurs de type Fresnel de température de couleur $T_p = 2 850 \text{ K}$ (voir figure 4 ci-dessous).



Le réalisateur demande de réaliser un éclairage de façon à ce que l'éclairement au point A (centre de la figure de la personne), lorsque les projecteurs fonctionnent, soit $E_T = 1\ 000$ lx.

3.1. Calculer l'éclairement E_P apporté par les deux projecteurs pour que la condition du réalisateur soit respectée.

Les deux projecteurs qui éclairent la personne sont identiques, consomment la même puissance, sont en position flood et sont placés à la même distance d . Le flux lumineux du projecteur P_1 arrive avec une incidence normale au point A et le flux lumineux du projecteur P_2 arrive avec un angle de 60° au point A comme indiqué sur la figure 4.

3.2. Donner les expressions littérales des éclairements E_1 et E_2 au point A des projecteurs P_1 et P_2 en fonction de l'intensité lumineuse I , de la distance d et de l'angle d'incidence.

3.3. En déduire les valeurs des éclairements E_1 et E_2 au point A, qui sont dus aux projecteurs P_1 et P_2 .

3.4. Placer sur le diagramme de chromaticité (**document réponse n° 2**) les points C_1 et C_2 , correspondant aux lumières des projecteurs et à la lumière du jour de températures de couleurs $T_p = 2850$ K et $T_j = 6500$ K.
En déduire les coordonnées (x_p, y_p) et (x_j, y_j) correspondantes.

3.5. Déterminer par la méthode de votre choix les coordonnées du mélange coloré $M(x_M, y_M)$ résultant du mélange des deux lumières qui éclairent la personne sur le plateau. L'éclairement dû aux projecteurs est $E_p = 700$ lx et l'éclairement dû à la lumière du jour est $E_j = 300$ lx. Rappel : l'éclairement est proportionnel à la luminance.
En déduire la température de couleur T_M du mélange résultant.
Remarque : le point M n'appartient pas à la courbe du corps noir.

Le réalisateur n'est cependant pas satisfait du rendu de l'image et demande au technicien de placer devant les projecteurs un filtre pour que la température de couleur de l'ensemble (projecteurs + filtres) ait la même valeur que la température de couleur du jour.

3.6. Calculer la variation Mired ΔM en mired (Md) ou mégakelvin inverse ($M.K^{-1}$) entre la température de couleur de la lumière du jour et la température de couleur des projecteurs.

3.7. À partir de l'extrait d'un document Lee Filters (**annexe 17**), choisir le filtre que le technicien devra placer devant chaque projecteur pour que la température de couleur à la sortie soit la plus proche de la température de couleur de la lumière du jour.

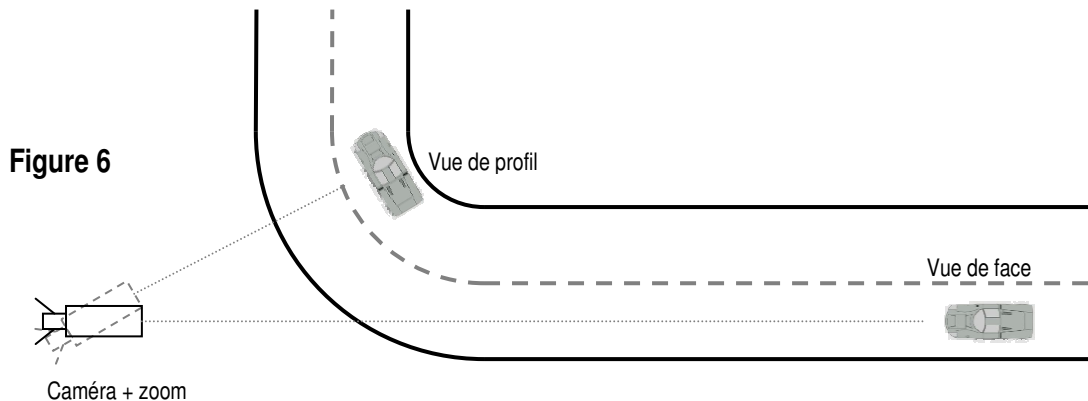
Rappel : correction en mired d'un filtre : $\Delta M = 10^6 \times \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$

3.8. Le technicien place devant chaque projecteur le filtre déterminé à la question 3.7. Quelle est l'influence des filtres placés devant les projecteurs sur l'éclairement au point A ?
À partir des caractéristiques du filtre (**annexe 17**), déterminer le nouvel éclairement au point A.

4. Étude de prises de vues

Problématique : choisir la focale, réaliser un cadrage adapté.

Une caméra est positionnée dans le prolongement d'une grande ligne droite qui se termine par un virage à droite comme le représente la figure 6 ci-dessous.



La caméra est équipée d'un zoom Canon Digisuper 80 dont les spécifications sont données en **annexe 18**. L'objectif sera considéré comme une lentille mince convergente pour simplifier l'étude.

On souhaite prévoir plusieurs cadrages différents lors du passage d'une voiture.

Le véhicule mesure 2,00 m de large, 4,70 m de long et 1,00 m de hauteur.

Les dimensions du capteur de la caméra sont 9,6 x 5,4 mm.

Plan éloigné de face

La voiture se présente face à la caméra en début de ligne droite à 1 500 m de distance. Le zoom est réglé sur la focale maximale avec le doubleur de focale.

4.1. À partir des caractéristiques du zoom en **annexe 18**, relever la valeur de la focale maximale et vérifier par le calcul la valeur de l'angle de champ horizontal.

4.2. Calculer la hauteur h_v et la largeur L_v taille de l'image sur le capteur.

Plan d'ensemble de profil

Lorsque le véhicule entre dans le virage, il se situe à 30 m de la caméra et apparaît de profil à l'image. On souhaite alors que le véhicule occupe les deux tiers de l'image comme représenté en **annexe 19**.

4.3. Calculer la focale nécessaire.

5. Acoustique

Problématique : dimensionner une sonorisation.

On considèrera que le son provenant d'une voiture est assimilable à une onde sphérique.

Selon le règlement technique de la course pour une voiture située à 15 m, le niveau de pression acoustique ne doit pas dépasser 105 dB_{SPL}. On considèrera que le son provenant d'une voiture est assimilable à une onde sphérique.

Dans toute cette partie on prendra pour vitesse de propagation du son dans l'air $c = 340 \text{ m.s}^{-1}$.

On rappelle que l'intensité acoustique et la pression acoustique au seuil d'audition valent respectivement $I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$ et $P_0 = 2,10^{-5} \text{ Pa}$.

- 5.1.** Calculer le niveau de pression acoustique maximal $L_{1\text{max}}$ admissible pour une voiture à 1 m.

Dans la tribune principale du circuit, les spectateurs les plus proches de la piste se trouvent à une distance de 35 m d'une voiture qui émet un son de niveau de pression 130 dB_{SPL} à 1 m.

- 5.2.** Calculer le niveau de pression acoustique L_2 ainsi que la pression acoustique P_2 que reçoit un spectateur dans ces conditions.

Pour une bonne compréhension de l'animation de la course, un système de sonorisation comprenant des enceintes Electro-Voice Sx600 est utilisé. Chaque enceinte émet une onde considérée comme sphérique et en champ libre et doit permettre à un commentateur d'être entendu dans la tribune par tous les spectateurs. Pour simplifier le problème, on considèrera le cas d'un spectateur particulier qui ne perçoit le son que d'une enceinte.

Pour que les commentaires soient perceptibles, il faut que le niveau de pression acoustique reçu d'une enceinte par un spectateur soit de 100 dB_{SPL}.

- 5.3.** Sachant que le spectateur se trouve dans l'axe principal, à la distance $d = 20 \text{ m}$ d'une enceinte, calculer le niveau de pression acoustique L_1 nécessaire à 1 m de l'enceinte, puis en déduire l'intensité acoustique I_1 à 1 m de l'enceinte.

6 Étude de la colorimétrie des images

Problématique : incruster une image dans une vidéo.

Lors de l'émission réalisée sur le plateau 24H le Mans, des reportages sont lancés et, dans l'un de ces reportages, le monteur est chargé d'incorporer une image en couleur d'une voiture issue d'un magazine automobile.

La dimension de l'image sur le magazine est de 16 cm de longueur et de 9 cm de hauteur.

On rappelle que : 1 pouce = 2,54 cm.

- 6.1.** Calculer la définition de l'image en pixels sachant que la résolution R du scanner est de 300 dpi (pixel par pouce). On donnera le nombre de pixels horizontaux et le nombre de pixels verticaux.
- 6.2.** Sachant qu'un écran HD a une définition de 1 920 x 1 080 pixels quelle est en % la place occupée par l'image sur l'écran ? La résolution du scanner est-elle satisfaisante ?

Chaque pixel de l'image est composé de trois sous pixels chacun codés sous 8 bits.

- 6.3.** Calculer le poids de l'image scannée en octets puis en Mio.

L'image est enregistrée au format png puis importée dans Avid mediacomposer pour être incorporée au montage réalisé en HD.

Les coordonnées de la couleur de la voiture sont $C_v(0,55 ; 0,35)$ et le blanc de référence utilisé est le blanc D_{65} .

- 6.4.** Placer le point C_v sur le diagramme de chromaticité du document réponse n°2 à rendre avec la copie. En déduire la couleur de la voiture.
Placer le point D_{65} correspondant au blanc de référence en HDTV dont les caractéristiques sont indiquées dans l'extrait de la recommandation ITU-R-BT.709 (2) en **annexe 21**.
- 6.5.** Déterminer graphiquement la longueur d'onde dominante de cette couleur C_v par rapport au blanc équii-énergétique $E(0,33 ; 0,33)$.
- 6.6.** Déterminer le coefficient de pureté P_v de cette couleur C_v .
- 6.7.** À partir de la recommandation ITU-R-BT.709, tracer le Gamut HDTV sur le diagramme de chromaticité **document réponse 2**. Que représente-t-il ?
La couleur de cette voiture peut-elle être affichée fidèlement par un moniteur pouvant reproduire le gamut HDTV ? Justifier votre réponse.

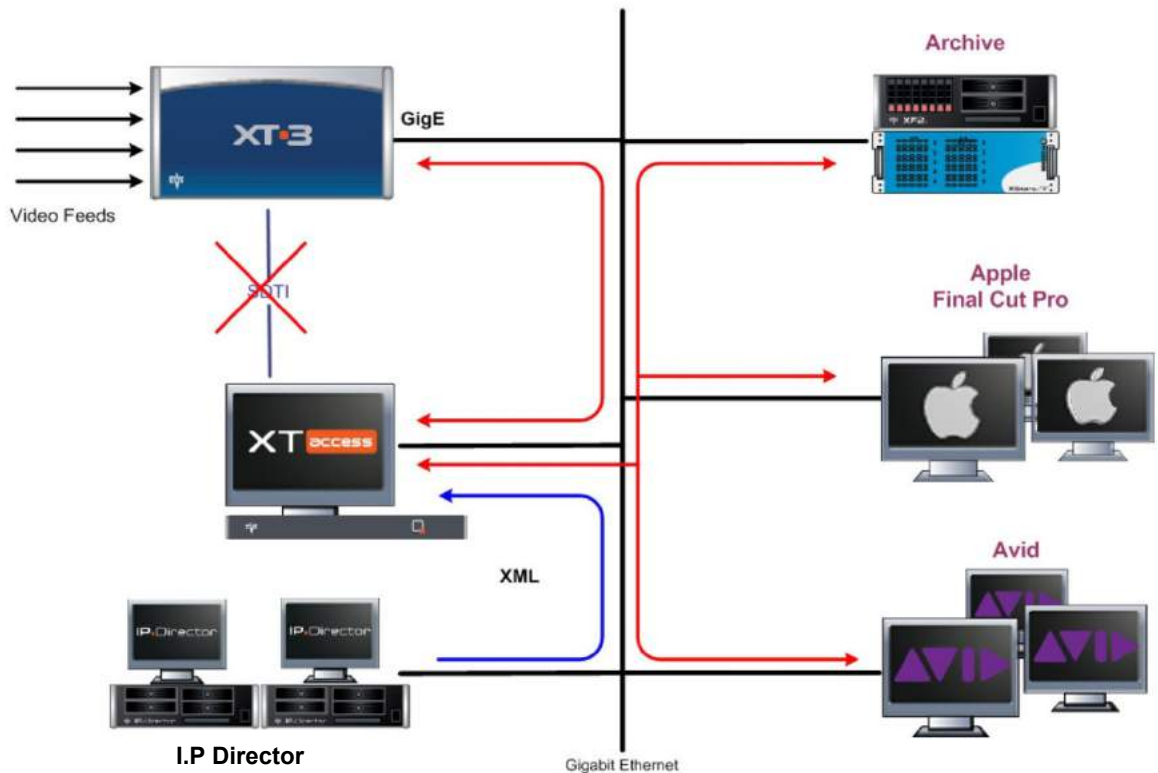
5.7. Gigabit Network

The Gigabit connection makes it possible to transfer video and audio material from your XT3 server to external systems via the TCP/IP network.

The external systems can be the following:

- A storage system or an archiving system, such as XStore or XF.
- A non-linear editing system, such as Xedio, Apple Final Cut Pro, or Avid.

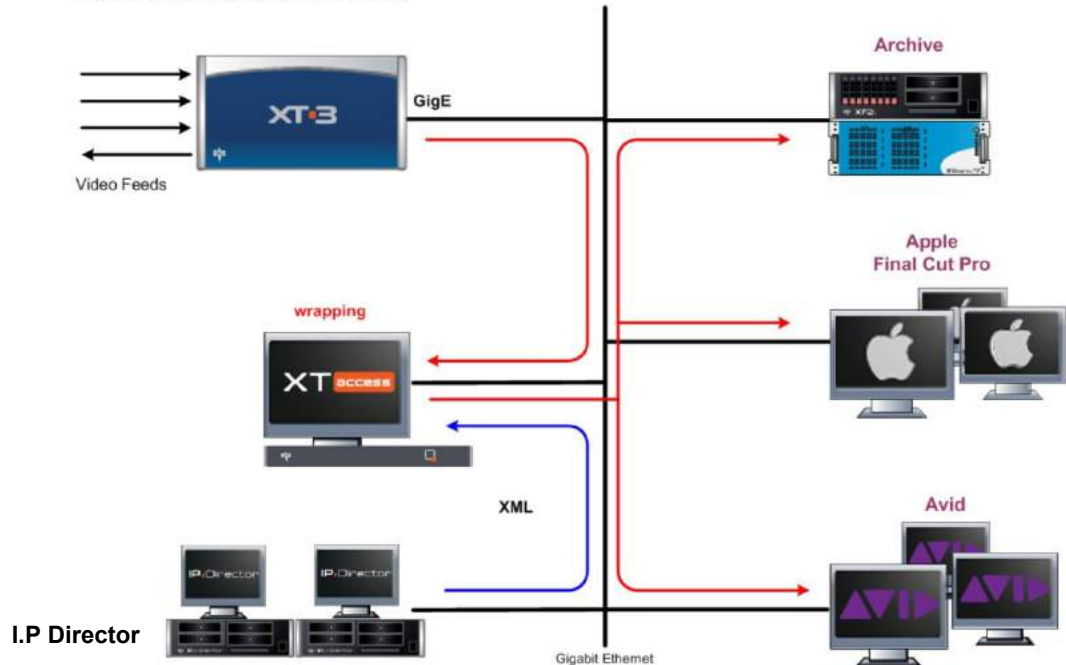
However, the external systems cannot read the raw files coming from a XT3 server. For this reason, XTAccess is used as a “gateway” between your server and the IT world. It takes up the role of gateway used so far by XFile/XStream as it creates file formats compliant with external systems. In this architecture, the Xsquare application plays the role of XTAccess orchestrator on the Gigabit network, communicating via the PC LAN connection.



XTAccess is directly connected to the XT3 server through the Gigabit network via an FTP client. It runs on a Windows workstation and is mainly controlled by the external systems (no user interface) via XML files or other processes.

5.7.2. Backup of Clips

The following schema shows how the backup of clips is performed with the Gigabit connection and XTAccess:



Workflow

1. An external system, for example IP Director, sends an XML file to XTAccess to request the backup of a given clip created on an XT3 server .
2. XTAccess processes the XML file:
 - It gets the clip content that has to be backed up from the server.
 - It generates a backup file of the clip in the format specified by the external system (no transcoding feature, only native codec). The following formats are supported: EVS MXF, AVI, Avid MXF OPAtom, MXF OP-1A, Quick Time, Quick Time Ref (depending on the video codec).
 - It stores the backup file in the target folder specified by the external system. The metadata of the clip are either included in the file (in EVS MXF) or sent via an XML file.

20.2 Example of XML Avid Transfer of Clip

To identify the clip you want to send to Avid you can use the UmID, VarID or LSM ID

```
<?xml version="1.0"?>
<EVS_XFile_Job_List>
  <EVS_XFile_Job>
    <Job_Id>2246373</Job_Id>
    <Job_Creation_Time>1206001497</Job_Creation_Time>
    <Job_Type>7</Job_Type>
    <Job_Src_User_Nb>4</Job_Src_User_Nb>
    <Job_Src_Clip_Nb>23</Job_Src_Clip_Nb>
    <Job_Src_Cam>D</Job_Src_Cam>
    <Job_Dest_File>
    </Job_Dest_File>
    <Job_Src_Id_Material>7tbq1KO0</Job_Src_Id_Material>
    <Job_Src_Id>7tbq1KVW</Job_Src_Id>

    <Job_Src_XT_IP_Address1>192.168.128.129</Job_Src_XT_IP_Address1>
    <Job_Src_XT_Port1>21</Job_Src_XT_Port1>
    <Job_Src_XT_FTP_Login>evs</Job_Src_XT_FTP_Login>
    <Job_Src_XT_FTP_Password>evs!</Job_Src_XT_FTP_Password>

    <Job_Src_XT_IP_Address2>192.169.128.129</Job_Src_XT_IP_Address2>
    <Job_Src_XT_Port2>21</Job_Src_XT_Port2>
    <Job_Src_App_Data>
      <IPClipID>246373</IPClipID>
      <ClipLouthID>7tbq1KVW</ClipLouthID>
      <ClipMaterialID>7tbq1KO0</ClipMaterialID>
      <NumUser>4</NumUser>
      <BackupUnitID>100</BackupUnitID>
      <JobIdHistory>2029</JobIdHistory>
    </Job_Src_App_Data>
    <Job_AvidTM_HostName>EVSDemo</Job_AvidTM_HostName>
  </EVS_XFile_Job>
</EVS_XFile_Job_List>
```

14. File Rewrap

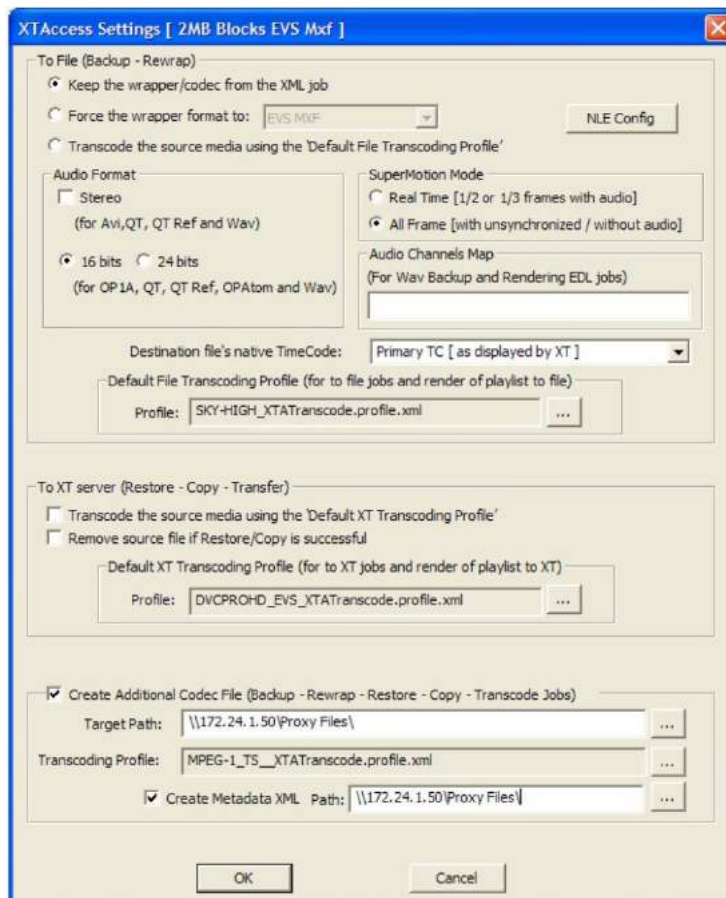
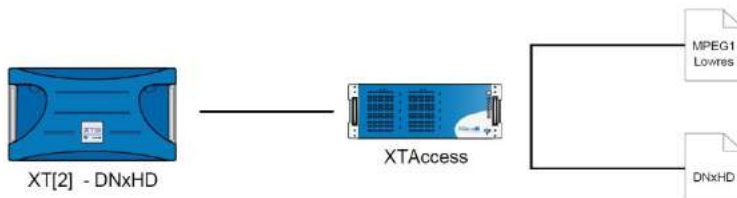
14.1 Workflow

Only clips having one of the following formats can be rewrapped: EVS MXF, MXF OP-1A or Quick Time (depending on the video codec).

The following schema shows how the restore of clips is performed with the Gigabit connection and XTAccess:

1. An external system (which can generate XML files for restoring clips, for example IPDirector v5) sends an XML job to XTAccess to request the rewrap of a file from an archiving or backup system to a new file format and archive storage.
2. XTAccess processes the XML job:
 - a. It gets the file to rewrap from the external system.
 - b. It generates a new file on the destination storage.

18.1 Backup EVS Server native codec + Creation of LOW Res



Annexe 5 : exemples de fichiers X.M.L permettant de réaliser l'encodage.

Fichier X.M.L. permettant de générer des fichiers MXF Op-Atom :

```
<EVSEncoder version="1.0" X.M.L.ns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.evs.tv/XMLSchema/Encoders/ ../EVS_Encoders.xsd"
xmlns="http://www.evs.tv/XMLSchema/Encoders/" xsi:type="EVSDNxHDEncoder">
  <DllName>EVSDNxHDEncoder.dll</DllName>
  <DisplayName>DNxHD 120-145 MXF OPAAtom (Avid)</DisplayName>
  <Extension>mxf</Extension>
  <ResolutionMode>0</ResolutionMode>
  <Compatibility toFile="true" toXT="false"/>
  <GUID>0f441821-348e-4588-9e18-17691b37ff53</GUID>
  <EVSEncoderCfg>
    <AudioBits>24</AudioBits>
    <Stereo>1</Stereo>
    <FType>MXFOPAAtomAvid</FType>
    <Framing>0</Framing>
    <VRate>-1</VRate>
    <VType>8bitLow</VType>
  </EVSEncoderCfg>
</EVSEncoder>
```

Fichier X.M.L. permettant de générer les fichiers basse résolution :

```
<EVSEncoder version="1.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.evs.tv/XMLSchema/Encoders/ ../EVS_Encoders.xsd"
xmlns="http://www.evs.tv/XMLSchema/Encoders/" xsi:type="EVSH264Encoder">
  <DllName>EVSH264Encoder.dll</DllName>
  <DisplayName>H.264@3Mbps 640x360 MP4</DisplayName>
  <Extension>mp4</Extension>
  <ResolutionMode>1</ResolutionMode>
  <Compatibility toFile="true" toXT="false"/>
  <GUID>f68ced3d-0cae-4467-a8c4-3f00ab7cf299</GUID>
  <EVSEncoderCfg>
    <APreset>AAC_DEFAULT</APreset>
    <ARate>128000</ARate>
    <Stereo>1</Stereo>
    <FType>MP4_COMP_QT</FType>
    <TargetRes>LOW@640x360</TargetRes>
    <VBR>1</VBR>
    <VLevel>31</VLevel>
    <VPreset>H264_MAIN</VPreset>
    <VRate>3</VRate>
    <VRateMax>3.6</VRateMax>
  </EVSEncoderCfg>
</EVSEncoder>
```

AirSpeed 5000 MXF OP1A Files

In AirSpeed 5000, the transfer of media via FTP is performed by using MXF wrapped (OP1A) files. These files follow the OP1A pattern as specified in **SMPTE Specification #378M**.

This means all media (i.e., video, audio, data tracks) is wrapped in an MXF OP1A file. The wrapped media must conform to the operational points supported by the AirSpeed 5000.

Currently, AirSpeed 5000 generates MXF files in which the audio is formatted in stereo pairs. We support a maximum of four (4) pairs of audio for SD formats, and eight (8) pairs of audio for HD formats. The consumer of files we generate must support audio formatted in stereo pairs. If you send clips to the AirSpeed 5000, we support mono, stereo pairs and Broadcast .wav. If you have a source .mxf file with mono audio, transfer it to AirSpeed 5000, and then re-transfer that clip back to another location via FTP, the new file will be rewrapped as a stereo pair. Because of the rewrapping involved in the MXF rewrapping process, file sizes might be different. However, the actual clip duration and content should not change.

Supported Video and Audio Formats

Supported Video formats are listed below:

- DV25
- DV50
- IMX30
- IMX50
- HDV25mb
- MPEG-2-HD 35mb 1080i
- MPEG-2-HD 17.5mb 1080i
- MPEG-2-HD 35mb 1080i
- MPEG-2-HD 50mb 1080i
- MPEG-2-HD 50mb 720p
- MPEG-2 HD 35mb 720p
- DNxHD 120/145 8-bit 1080i
- DNxHD 120/145 8-bit 720p
- DNxHD 185/220 10-bit 1080i
- DNxHD 185/220 10-bit 720p
- DNxHD 85/100 8-bit 720p
- DNxHD 85/100 8-bit 1080i
- AVC-Intra 50mb 1080i
- AVC-Intra 50mb 720p
- AVC-Intra 100mb 1080i
- AVC-Intra 100mb 720p

For Audio, we support the following:

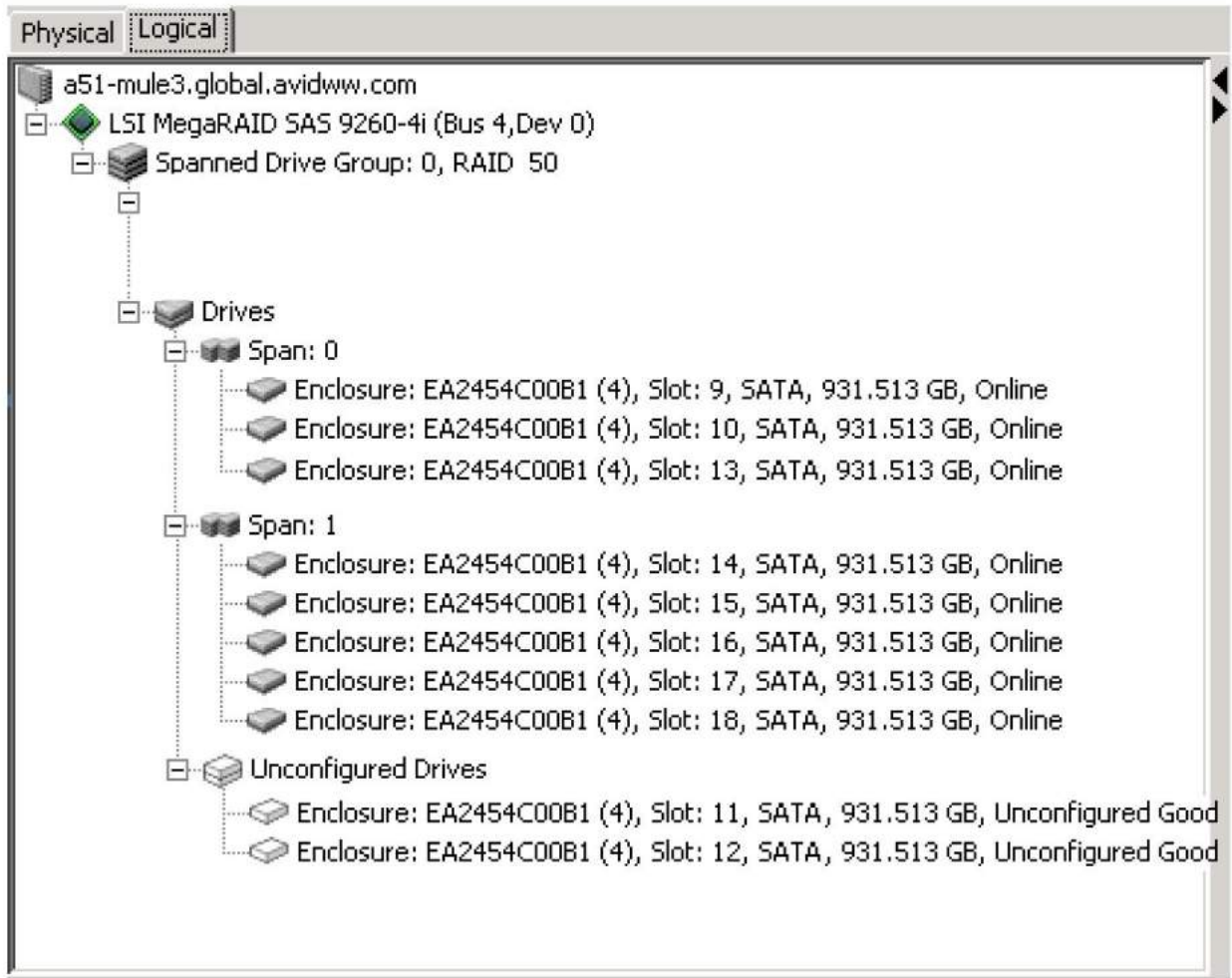
- Sample rate: 48kHz
- Bit depth: PCM16, PCM24
- Dolby E 5.1 Preservation

The Users Page

The Users page is for configuring user access when using AirSpeed 5000 Remote Console or FTP. Some behaviors that can be configured on this page are as follows:

- Select which users can access the system
- Determine the channels users can access
- Define whether the users can Play or Record (or both)
- Enable FTP access for users

**Annexe 7 : configuration du système de stockage du serveur de diffusion
AVID Airspeed 5000.**



Annexe 8 : documentations techniques de disques durs.

Disques durs Western Digital RE :

Specifications	2 TB	1.5 TB	1 TB	500 GB	250 GB
Model number	WD2003FYYS	WD1503FYYS	WD1003FBYX	WD5003ABYX	WD2503ABYX
Interface	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s
Formatted capacity	2 TB	1.5 TB	1 TB	500 GB	251 GB
User sectors per drive	3,907,029,168	2,930,277,168	1,953,525,168	976,773,168	490,350,672
Native command queuing	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Performance					
Data transfer rate (max)					
Buffer to host	3 Gb/s	3 Gb/s	3 Gb/s	3 Gb/s	3 Gb/s
Host to/from drive (sustained)	138 MB/s	138 MB/s	128 MB/s	128 MB/s	128 MB/s
Cache (MB)	64	64	64	64	64
Rotational speed (RPM)	7200	7200	7200	7200	7200

Annexe 9 : copies d'écrans du logiciel contrôle qualité Tektonix Cerify (1/2).

Cerify

[Jobs](#) [Profiles](#) [Templates](#) [MediaSets](#) [Reports](#) [Options](#) [Admin](#) [Help](#)

Tektronix
Enabling Innovation

Container Layer Contents

i Standard SMPTE 377M / MXF

i Operational Pattern 1

OpAtom1a ▼
 Op1a
 Op1b
 OpAtom1a
OpAtom1b

i Video Essence Type 2

D10 ▼
D10
 D11
 DV (not IEC or SMPTE)
 DV IEC
 DV IEC from DVCam-1
 DV SMPTE
 MPEG elementary stream
 MPEG packetized elementary stream
 MPEG program stream
 MPEG transport stream
 MPEG4
 Uncompressed (not SD or HD)
 Uncompressed HD 1080 lines
 Uncompressed HD 720 lines
 Jpeg 2000 pictures
 VC-3 / DNxHD
 AVC / H.264
 AVC-Intra

i Encoded picture size

Horizontal: between and pixels
 Vertical: between and pixels

i Display aspect ratio

4:3 ▼
 Unspecified
4:3
 16:9
 11:9
 2.21:1

i Frame rate

Between and with

Any ▼
 interlaced
 progressive
Any

i Bitrate 3

Average bits per second between and bps

Annexe 10 : copies d'écrans du logiciel contrôle qualité Tektonix Cerify (2/2).

Pixel aspect ratio (Sample aspect ratio) **4**

Unspecified
 Unspecified
 1:1
 12:11
 10:11
 16:11
 40:33
 24:11
 20:11
 32:11
 80:33
 18:11
 15:11
 64:33
 160:99

Field Order

Field Order **5** Field order needs to be top field first Ignore deviations that last for less than Seconds

top field first
 bottom field first
 consistent with stream flags

CC Standards - MXF ANC Confirm presence/absence of closed caption conforming to standard
 CEA 608 Present CEA 708 Present

Signal range

Luma Limit Violation **6**

Maximum duration Video frames
 Low Limit Percent
 High Limit Percent
 Apply tolerance filter
 Out-of-Limits tolerance filter %
 Ignore failure for up to % of picture area

RGB Component Violation **7**

Maximum duration Video frames
 Colorspace Conversion Auto
 Low Limit Millivolts
 High Limit Millivolts
 Apply tolerance filter
 Out-of-Limits tolerance filter %
 Ignore failure for up to % of picture area

EBU R128 Loudness **8**

EBU R128 Loudness with Absolute Gate (-70LUFS) between and LUFS
 EBU R128 Momentary Loudness between and LUFS
 Loudness Range (LRA) Measurement
 Channel 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Standard Short Loudness

EBU R128 Short Loudness (3 sec) between and LKFS/LUFS
 Channel 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Annexe 11 : extrait recommandation PAD CST RT017 (1/2).

A.1.2.3 - Spécifications métrologiques

Le tableau suivant précise les tolérances admises par les Editeurs sur les niveaux électriques des composantes vidéo HD :

Les mesures suivantes sont à effectuer dans les deux espaces colorimétriques (R, V, B et Y, Pr, Pb)

<i>Espace Colorimétrique</i>	<i>RVB</i>	<i>Y_{PrPb} pour la luminance</i>
<i>Niveau Electrique</i>	700mV	700mV
<i>Niveaux hauts</i>	+ 3% soit 721 mV	+ 3% soit 721 mV
<i>Niveaux bas</i>	- 1% soit -7 mV	- 1% soit -7 mV
<i>Tolérance spatiale</i>	1% Tant que 1% des pixels de l'image active n'est pas au-delà de ces seuils	1% Tant que 1% des pixels de l'image active n'est pas au-delà de ces seuils

L'utilisation des différentes compressions numériques vidéo est obligatoirement indiquée sur l'étiquette et sur la fiche d'identification technique, en précisant le type de compression ainsi que le débit.

Annexe 12 : extrait recommandation PAD CST RT017 (2/2).

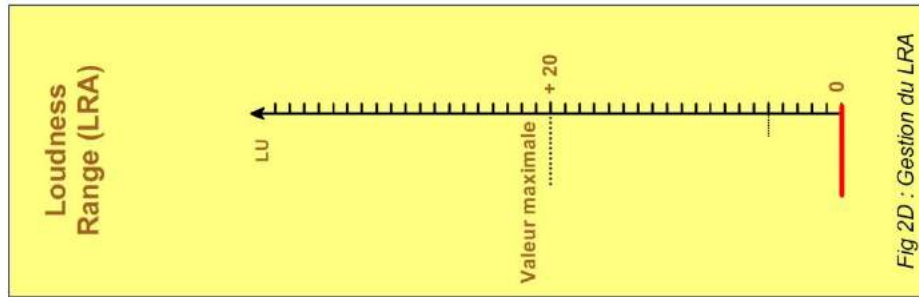


Fig 2D : Gestion du LRA

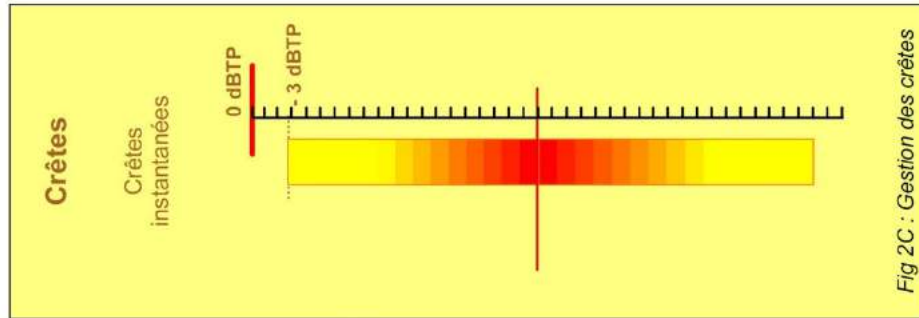


Fig 2C : Gestion des crêtes

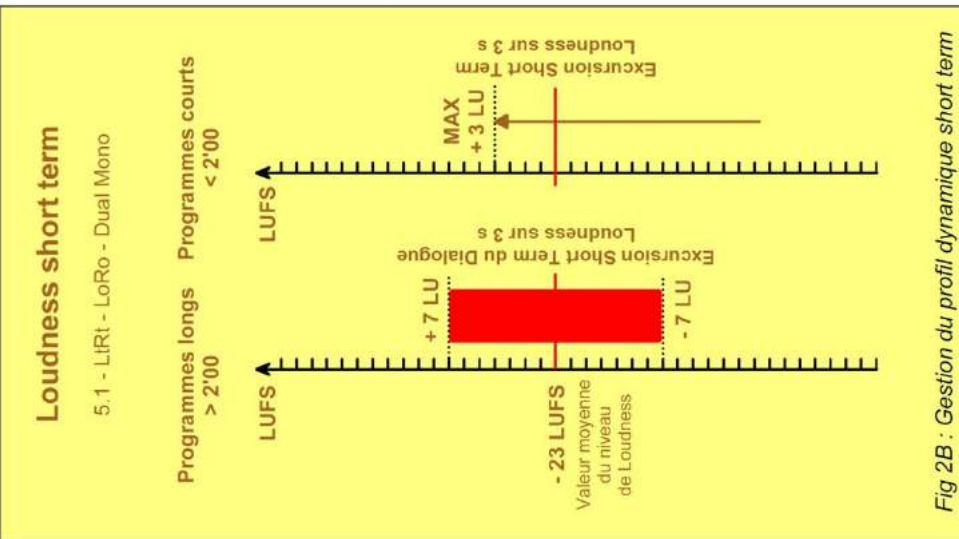


Fig 2B : Gestion du profil dynamique short term

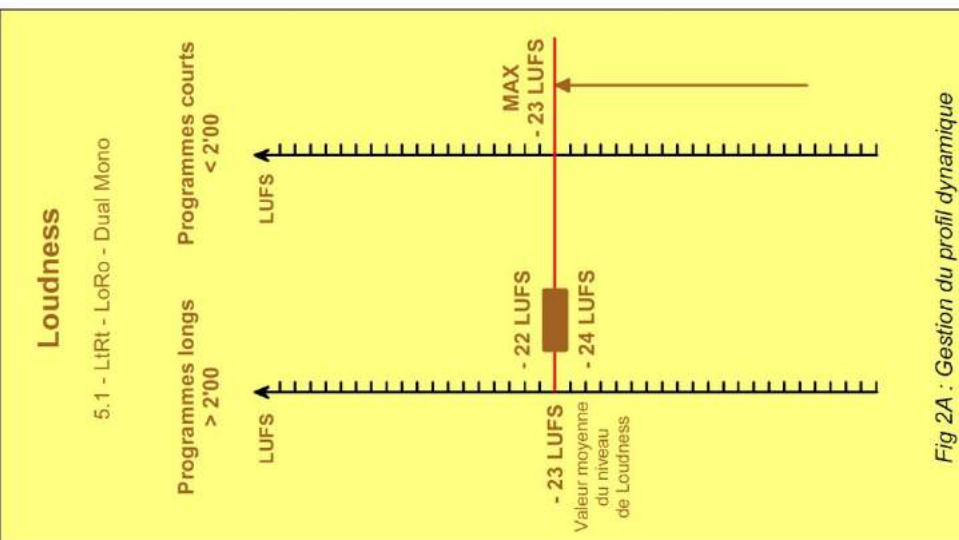


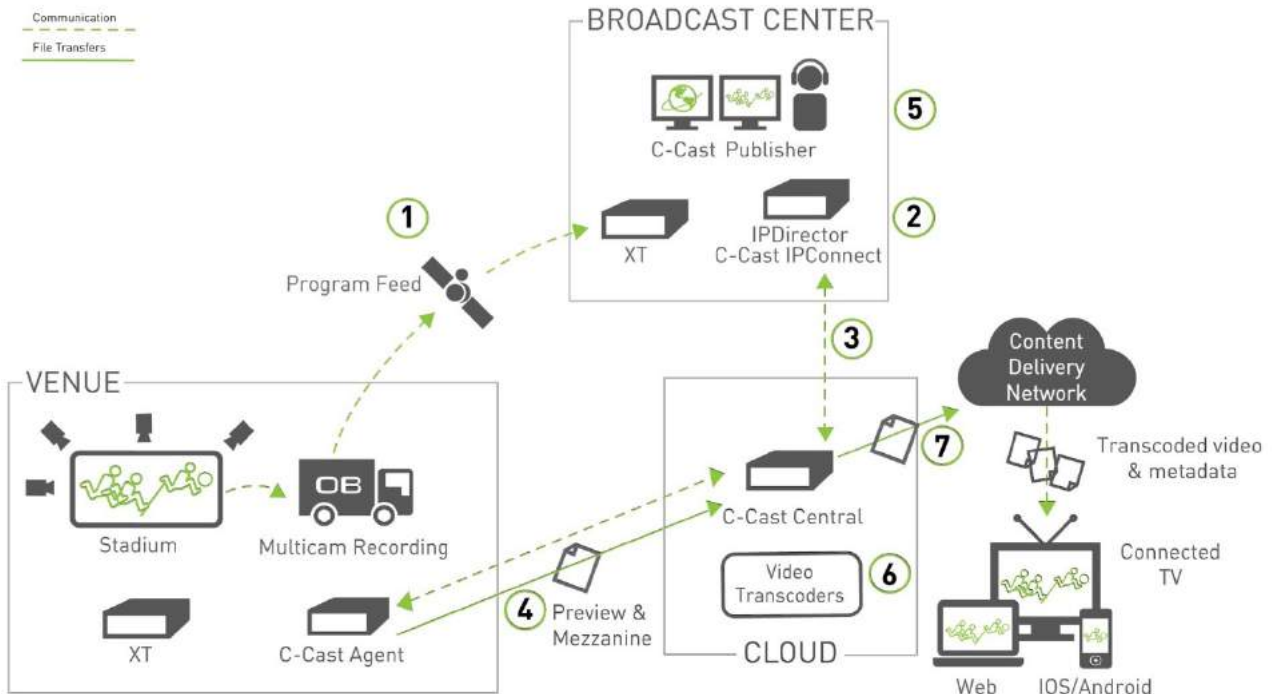
Fig 2A : Gestion du profil dynamique

Annexe 13 : workflow C-Cast (1/3).

Distribution to Viewers

The following C-Cast solution can set up for a distribution workflow to viewers.

1. From the OB production van at the venue, a reference program feed is sent back to an EVS server in the broadcast center.
2. In the broadcast center, the operator accesses, with IPDirector, the reference feed on which (s)he defines IN and OUT points to identify the media to be made available in C-Cast Publisher.
3. The media selection information (IN and OUT points, and metadata) is transmitted to the C-Cast Central via C-Cast IPConnect.
4. The C-Cast Central requests the C-Cast Agent to extract the media corresponding to the selection. The C-Cast Agent, and the underlying Xsquare service, extracts and transfers the preview files and mezzanine files to the C-Cast Central. Based on the configuration, all camera angles associated to the selected media are also generated as preview and mezzanine files.
5. In the broadcast center, the operator browses the preview files of all requested camera angles (video asset) in C-Cast Publisher. The operator validates the publication items and video assets (s)he wants to publish to viewers.
6. The C-Cast Central requests the integrated cloud video transcoders to generate the requested output files.
7. The C-Cast Central exposes the output files to the viewers' applications.



3.1. C-Cast Agent

C-Cast Agent is the hardware and software that manage the extraction and transfer of the requested A/V content from the venue premises to C-Cast Central.

The C-Cast Agent software is connected to the EVS servers network (XT/XS series) via PC LAN and gigabit networks. It automatically receives requests from the C-Cast Central to extract footage from the EVS servers. It needs to be connected to internet, or at least to have access to the C-Cast Central.

The C-Cast Agent relies on Xsquare and XTAccess for the actual file extraction.

The C-Cast Agent relies on other EVS applications for content selection and extraction:

- The content to be made available in C-Cast is selected by means of IPDirector.
- The content is extracted by means of Xsquare and XTAccess.

The C-Cast Agent allows proxy creation¹, based on uncompressed video ingested into the EVS servers. It can export all frames or real-time videos in any format supported by XTAccess.

One C-Cast Agent can handle multiple concurrent proxy creations. The capacity can be increased by adding more XTAccess High Performance hardware.

For protection's purpose, content can be cleaned up once the production is complete (file deletion, DB reset, etc).

Gigabit and PC LAN connections are required, between the C-Cast Agent and all involved EVS servers. The switch configuration should support Jumbo Frame capabilities and allow the broadcast of TCP/IP packets.

Connection between C-Cast Agents and C-Cast Central is required through TCP ports 20, 21, 22 and 443, as well as UDP ports 22 and 33001 (all out).

The bandwidth needs are based on the expected speed delivery of the proxy video files. For instance, 20 Mbps is enough to avoid any bottleneck for a production based on 2.5 Mbps bitrate proxy files (without any additional XT Access).

The C-Cast Agent has 4 network ports, three of which have to be connected as follows:

- One network port has to be connected to the Gigabit network of the EVS servers.
- One network port has to be connected to the PC LAN of the EVS servers .
- One network port has to be connected to Internet.

3.2. C-Cast Central

The C-Cast Central application consists of several modules:

- **C-Cast Administrator** is the user interface for the advanced configuration of most workflow parameters.
- **C-Cast Publisher** is the HTML5 web interface to manage the distribution of media to partners or viewers.

3.2.4. C-Cast Administrator

The C-Cast Administrator module is a user interface for the advanced configuration of most workflow parameters in C-Cast.

The C-Cast Administrator GUI is articulated along the lines of the main C-Cast workflows, and includes the following menus:

- Settings
- Contribution
- Distribution
- Monitoring

In the Settings menu, administrators define and manage the set of parameters required in the C-Cast workflow, and that will be used mainly to manage the productions, the publication and the distribution:

Settings Category	Description
Users	List of C-Cast users with their associated role.
Rendition Profiles	List of the media formatting definitions used to transcode A/V material in the C-Cast workflow.
Publication Types	List of types that can be assigned to a publication item. The EVS types evs:multicam and evs:monocam will always be available. Other custom types can be defined such as news, ads, weather, etc.
Activities	List of output files required for each end user application (iPad, iOS, website, etc.) in the C-Cast workflow. Each activity relies on a rendition profile.
Deliveries	List of assets delivery URL definitions, used by end-user applications to know where to gather videos and thumbs.

Annexe 16 : spécifications techniques de l'émetteur WLL CX55.

Poids	2 Kg
Type d'antenne	Omnidirectionnelle Impédance 50 Ω Polarisation : verticale
Modulation	16QAM-OFDM, QPSK-OFDM
Alimentation	12 V CC (10,5 V-17 V)
Consommation	1,25 A
Température d'utilisation	-20°C à +40°C
Température de stockage	-20°C à +60°C
Dimensions	132 x 214 x 176 mm
Gamme de fréquences	2402 à 2482 MHz
Espacement entre canaux	12 MHz
Bande passante occupée	8 MHz
Puissance de sortie (Pe)	4 mW / 40 mW sélectionnables
Gain d'antenne	4,0 dBi



Annexe 17 : document « Lee Filter ».

(Measured to source C, Correlated Color Temperature of 6774K)

Tungsten to Daylight		Kelvin	Mired Shift	Transmission Y%	Absorption abs	Chromaticity x	Co-ordinates y
200 Double CTB	Converts Tungsten to Daylight.	3200K to 2600K approx	-274	16.2	0.79	0.179	0.155
283 One and a Half CTB	Converts Tungsten to Daylight.	3200K to 8888K	-200	24.4	0.61	0.201	0.188
201 Full CTB	Converts Tungsten to Photographic Daylight. Also available as Wide Roll.	3200K to 5700K	-137	34.0	0.47	0.228	0.233
281 Three Quarter CTB	Converts Tungsten to Daylight.	3200K to 5000K	-112	45.5	0.35	0.239	0.258
202 Half CTB	Converts Tungsten to Daylight.	3200K to 4300K	-78	54.9	0.26	0.261	0.273
203 Quarter CTB	Converts Tungsten to Daylight.	3200K to 3600K	-35	69.2	0.16	0.285	0.294
218 Eighth CTB	Converts Tungsten to Daylight.	3200K to 3400K	-18	81.3	0.09	0.299	0.307

Daylight to Tungsten

287 Double CTO	Converts Daylight to Tungsten Light.	6500K to 2147K	+312	40.9	0.39	0.514	0.424
286 One and a Half CTO	Converts Daylight to Tungsten Light.	6500K to 2507K	+245	48.2	0.32	0.478	0.422
204 Full CTO	Converts Daylight to Tungsten Light.	6500K to 3200K	+159	55.4	0.26	0.437	0.392
207 Full CTO +.3ND	Converts Daylight to Tungsten and reduces light 1 Stop.	6500K to 3200K	+159	32.5	0.49	0.435	0.386
208 Full CTO +.6ND	Converts Daylight to Tungsten and reduces light 2 Stops.	6500K to 3200K	+159	15.6	0.81	0.442	0.394
285 Three Quarter CTO	Converts Daylight to Tungsten Light.	6500K to 3600K	+124	61.3	0.21	0.400	0.387
205 Half CTO	Converts Daylight to Tungsten Light.	6500K to 3800K	+109	70.8	0.15	0.374	0.364
206 Quarter CTO	Converts Daylight to Tungsten Light.	6500K to 4600K	+64	79.1	0.10	0.346	0.346

Annexe 18 : Canon Digisuper 80.

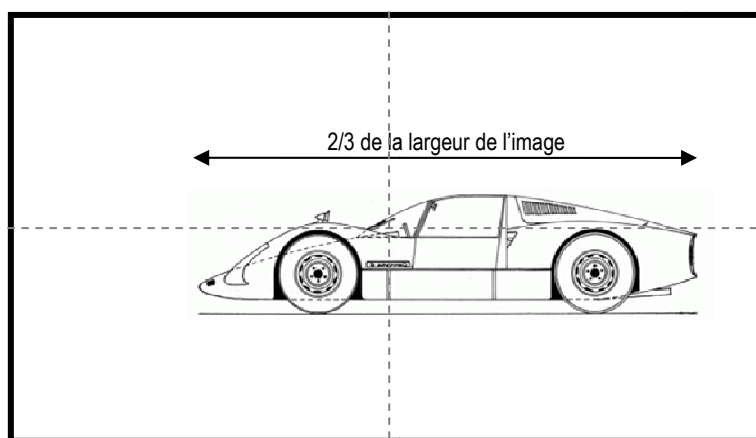
SPECIFICATIONS

DIGISUPER 80	16:9		4:3	
Built-in Extender	1.0x	2.0x	1.0x	2.0x
Zoom Ratio	80x			
Range of Focal Length	8.8~710mm	17.6~1420mm	8.8~710mm	17.6~1420mm
Maximum Relative Aperture	1:1.7 at 8.8~340mm 1:3.55 at 710mm	1:3.4 at 17.6~680mm 1:7.1 at 1420mm	1:1.7 at 8.8~340mm 1:3.55 at 710mm	1:3.4 at 17.6~680mm 1:7.1 at 1420mm
Angular Field of View	57.2°×34.1° at 8.8mm 0.77°×0.44° at 710mm	30.5°×17.4° at 17.6mm 0.39°×0.22° at 1420mm	53.1°×41.1° at 8.8mm 0.71°×0.53° at 710mm	29.1°×21.2° at 17.6mm 0.36°×0.27° at 1420mm
Minimum Object Distance (M.O.D.)	3.0m from front lens vertex			
Object Dimensions at M.O.D.	290.0×163.1cm at 8.8mm 3.7×2.1cm at 710mm	145.0×81.6cm at 17.6mm 1.9×1.1cm at 1420mm	266.8×200.1cm at 8.8mm 3.4×2.6cm at 710mm	133.4×100.1cm at 17.6mm 1.7×1.3cm at 1420mm
Approx. Size	W×H×L=250.6×255.5×610mm			
Approx. Mass	23.2kg (51.1lbs)			

Annexe 19 : images observées sur le moniteur de contrôle.

L'écran du moniteur de contrôle est représenté avec une largeur de 10 cm pour faciliter les calculs en pourcentage.

Véhicule de profil
dans le virage

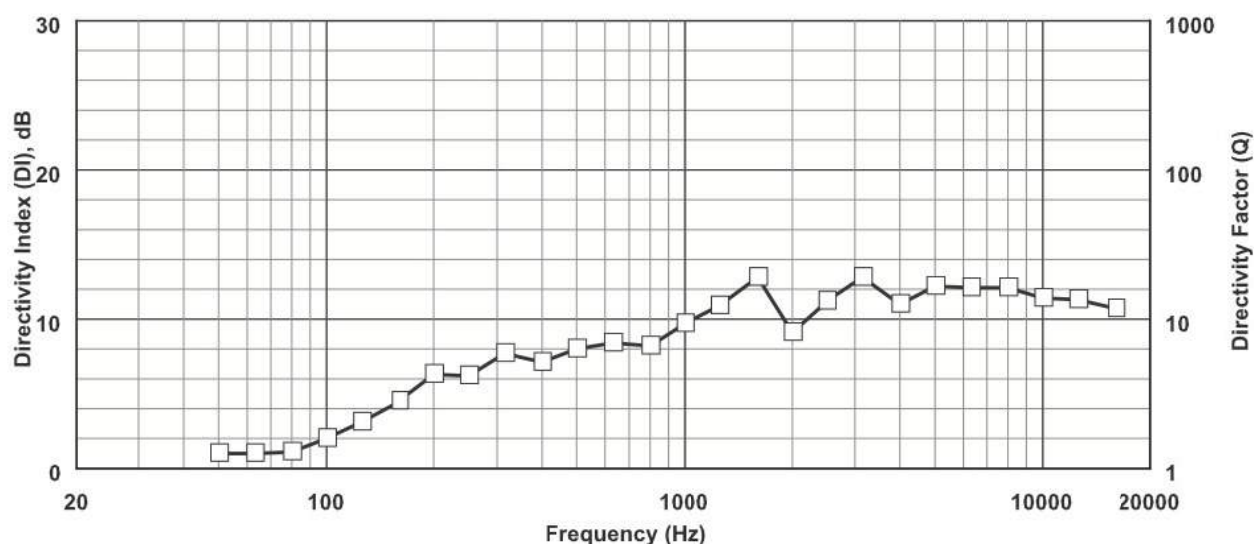


Technical specifications

Freq. Range (-3 dB):	100 Hz–14 kHz
Freq. Range (-10 dB):	70 Hz–16 kHz
Max Calculated SPL ¹ :	139 dB
Horizontal Coverage:	65° nominal
Vertical Coverage:	65° nominal
Power Handling ² :	600 W continuous., 2400 W peak
Sensitivity (SPL 1W / 1m) ¹ :	105 dB
Impedance (PI Version Only):	4 Ω nominal, 3.5 Ω minimum
Crossover Frequency:	1.8 kHz, LF/MB Overlap: 200–600 Hz
Recommended Filtering:	90 Hz High-pass Filter, @ Q=1.6
Connectors:	SJO Cable with Gland Nut
Enclosure Material:	High Density Polymer



Directivity:

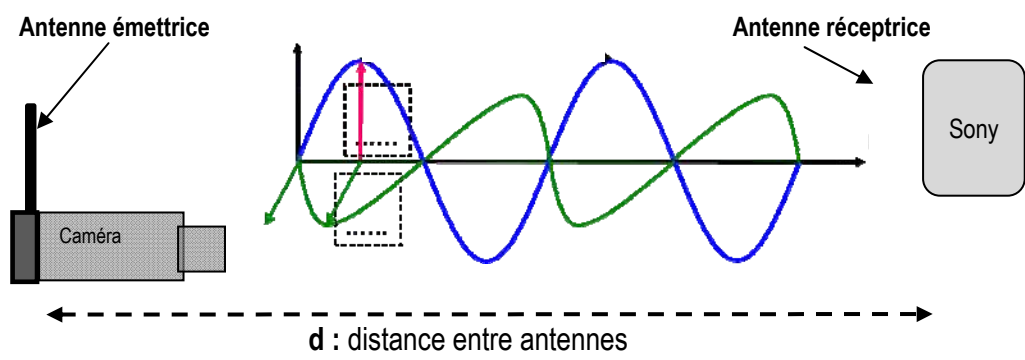


Annexe 21 : extrait recommandation ITU-R BT.709.

1 Conversion optoélectronique

Point	Paramètre	Système									
		60/P	30/P	30/PsF	60/I	50/P	25/P	25/PsF	50/I	24/P	24/PsF
1.1	Caractéristiques de transfert optoélectronique avant précorrection non linéaire	Supposée linéaire									
1.2	Caractéristiques de transfert optoélectronique globales à la source ⁽¹⁾	$V = 1,099 L^{0,45} - 0,099$ pour $1 \geq L \geq 0,018$ $V = 4,500 L$ pour $0,018 > L \geq 0$ où: L : luminance de l'image $0 \leq L \leq 1$ V : signal électrique <i>correspondant</i>									
1.3	Coordonnées de chromaticités (CIE, 1931)	x					y				
	Couleur primaire – Rouge (R) – Vert (G) – Bleu (B)	0,640 0,300 0,150					0,330 0,600 0,060				
1.4	Chromaticité supposée pour des signaux primaires égaux (Blanc de référence) $E_R = E_G = E_B$	D_{65}									
		x					y				
		0,3127					0,3290				

Document réponse n°1 : propagation de l'onde électromagnétique.



Le schéma n'est pas à l'échelle

DIAGRAMME DE CHROMATICITE CIE 1931 (xyz)

