

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DES METIERS DE L'AUDIOVISUEL

## TECHNOLOGIE DES EQUIPEMENT ET SUPPORTS

### OPTION : Montage et postproduction

Le sujet comporte 16 pages.

Les questions sont notées en italique.

#### ⇒ LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS EN ANNEXE

- DOCUMENT A : Configuration pour la journée de course.
- DOCUMENT B : Descriptif caméras des 24H du Mans autos 2007.
- DOCUMENT C : Présentation de la caméra Thomson LDK 8000/61 World Cam.
- DOCUMENT D : Caractéristiques du mélangeur Grass Valley KAYAK HD.
- DOCUMENT E : Caractéristiques du magnétoscope HDCAM SR SRW-5000.
- DOCUMENT F : Conversion de format sur magnétoscope HDCAM SR SRW-5000.
- DOCUMENT G : Spécification du montage virtuel AVID Adrenaline.
- DOCUMENT H : système de stockage AVID Unity Media Network.
- DOCUMENT I : Caractéristiques du microphone Sennheiser MD46.

## Présentation du thème d'étude (Voir Annexe N°1 et 2).

Les 24 heures du Mans autos ont été organisées par l'Automobile Club de l'Ouest (ACO) les 16 et 17 Juin 2007 sur le circuit Bugatti du Mans. L'ACO a mandaté la société Interface Sport (IS) comme Producteur Délégué. La société IS a mis en place une structure de production TV et a chargé plusieurs sociétés de production audiovisuelle (VISUAL TV, TV2 Danemark etc..) de la captation et de la diffusion de cette manifestation.

La configuration technique doit répondre à différentes exigences :

Captation des images et des sons des voitures de course tout au long des 13km du circuit ainsi que dans les bolides des favoris.

Captation des images et des sons des équipes techniques dans les stands des compétiteurs pendant les essais (plusieurs jours avant la course) et les ravitaillements.

Implantation d'un STUDIO TV qui permet aux journalistes sportifs d'interviewer les participants, de monter les sujets et de diffuser en SD un résumé des derniers évènements.

La configuration technique change en fonction de l'intérêt des épreuves (essais ou course) et de l'heure de la journée (Jour ou nuit).

La configuration technique HD pour le jour de la course est la suivante :

CAR MULSANNE pour la réalisation aux lieux dit « du tertre Rouge » et à « Indianapolis ».

CAR HF pour la réception On Board (caméras dans les voitures) et Wescam (caméra hélico).

CAR BUGATTI pour la réalisation du « Track Feed » et cellule intégrée au car pour la réalisation dans les stands et les tribunes.

CAR DIRECTEUR NODAL pour réalisation du signal international (World feed).

Groupe électrogène, Wescam sur hélicoptère, avion relais etc....

Des reportages sont diffusés par TF1 sur TPS, via le satellite, pendant les essais. Plusieurs diffusions en direct sont assurées pendant quelques heures durant la course.

## 1 Mise en situation.

La configuration « jour » et le descriptif caméras sont disponibles Annexe A et B.

- 1.1 *Combien de cars régies vidéo sont-ils utilisés pendant la journée de course pour produire et diffuser le signal HD ?*
- 1.2 *Indiquer, en quelques lignes ou par un schéma fonctionnel, le cheminement du signal vidéo capté par l'hélicoptère, depuis la caméra jusqu'à la transmission du signal international.*

## 2 CAMERA.

Le CAR BUGATTI est équipé de caméras LDK 8000 HD dont les caractéristiques sont disponibles Annexe C.

La caméra LDK 8000/61 World Cam est équipée de capteurs CCDs « no vertical smear » et d'un « obturateur mécanique ».

Les caractéristiques du capteur sont les suivantes : 3 x CCDs ; 2/3" ; 16/9 ; HD-DPM+.

- 2.1 *Expliciter chacune de ces caractéristiques.*
- 2.2 *Indiquer les quantifications du convertisseur A/N et du DSP utilisés dans la fonction traitement numérique de la caméra. Justifier la différence entre ces valeurs et la quantification de 10bits de la liaison HD-SDI.*

Pour une image en mode 1080p50, La structure d'échantillonnage est du 44 :22 :22, la quantification 10 bits et la fréquence unitaire 3,375MHz.

- 2.3 *Calculer les fréquences d'échantillonnages de la luminance et de la chrominance dans ce mode de fonctionnement.*
- 2.4 *Calculer le débit net pour la vidéo. Faire apparaître le détail des calcul.*
- 2.5 *Calculer les débits (bruts) des liaisons SDI (format standard) et HD-SDI (format HD avec  $f_e$  de  $Y = 74,25\text{MHz}$ ). Une liaison HD-SDI est-elle suffisante pour transmettre les informations de sortie de la caméra dans le mode 1080p50? Justifier votre réponse.*
- 2.6 *La spécification de la caméra indique une fonction « clear scanning ». Quelle est l'utilité de cette fonction ?*

### 3 MELANGEUR.

Le CAR MULSANNE est équipé d'un mélangeur Kayak HD 200C Grassvalley dont les caractéristiques sont disponibles Annexe D.

3.1 *De combien d'entrée vidéo HD-SDI et de module « MIX/EFFET » dispose t-on ?*

3.2 *Quel est l'intérêt de disposer d'entrées GPI sur les mélangeurs ?*

La documentation technique du constructeur signale qu'il est possible pour l'utilisateur de sélectionner le passage ou l'effacement de « l'Embedded Audio » et des « EDH ».

3.3 *Expliquer les termes « Embedded Audio ».*

### 4 MAGNETOSCOPE.

Le CAR BUGATTI enregistre le signal « Track Feed » sur un magnétoscope HDCAM SR dont les caractéristiques sont disponibles Annexe E.

4.1 *Quel est le format (largeur) de la bande magnétique utilisé dans ce magnétoscope ?*

Sur l'empreinte de la bande magnétique, une information « CONTROL » est enregistrée sur une piste longitudinale et des secteurs « TRACKING PILOT » sur certaines pistes hélicoïdales.

4.2 *Quelles sont les fonctions de ces informations ?*

4.3 *En configuration standard, Quelle est la structure d'échantillonnage enregistrée par ce magnétoscope ? Est-il possible d'enregistrer du RGB en 4 :4 :4 ? Justifier votre réponse.*

4.4 *En configuration standard (Pas de carte en option), quels sont les formats d'images HD enregistrable par le HDCAM SR ?*

4.5 *En configuration toutes options, quelles sont les formats d'enregistrements lus par le HDCAM SR ?*

Le dessin du tambour de tête du HDCAM SR est disponible en annexe E. Il dispose de têtes « DT » (Dynamic Tracking), de têtes « Confidence » et permet le mode « Pre-read editing ».

4.6 *Quelle est la fonction des têtes DT ?*

4.7 *Donner un exemple d'utilisation des têtes « Confidence ».*

4.8 *Quel est l'intérêt du mode « Pre-read » ?*

Le HDCAM SR assure la conversion de format HD vers SD voir l'annexe F. 3 modes de fonctionnement sont proposés : SQUEEZE, LETTER BOX, EDGE CROP.

- 4.9 *Quel est le défaut provoqué sur l'image SD lors d'une conversion HD vers SD en mode SQUEEZE ?*

## 5 MONTAGE VIRTUEL et RESEAUX.

Le studio TV est équipé de postes de montage AVID Adrenaline voir l'annexe G et d'un système de stockage de masse AVID Unity Media Network dont les spécifications sont en annexe H.

Les signaux vidéo HD-SDI ou SDI sont mémorisés dans le stockage de masse par l'intermédiaire d'un poste AVID Adrenaline HD. Les rushes sont accessibles aux journalistes et aux monteurs des chaînes de TV par des postes de montage AVID câblés en réseau.

- 5.1 *Citer deux postes « client AVID » (système de montage etc..) qui fonctionnent en temps réel avec le système AVID Unity Media Network.*
- 5.2 *Que représente un « simple flux client en DV25 ». Combien de postes « client » peuvent ils fonctionner dans cette configuration ?*
- 5.3 *Préciser la structure et les fréquences d'échantillonnage ainsi que la quantification utilisées pour le format d'enregistrement DV ?*
- 5.4 *Citer deux formats d'enregistrement numériques institutionnels équivalents au DV25.*
- 5.5 *Un poste AVID Adrenaline SD (standard) peut-il traiter directement des vidéos HD 10bits ? Justifier votre réponse.*

Le CAR NODAL fourni un signal vidéo avec un cadencement d'image de 1080i50 (25 images par seconde) en 4 :2 :2 et 10 bits de quantification. Le signal est appliqué sur l'entrée de l'AVID Adrenaline HD. Le débit vidéo compressé du codec Avid DNxHD est au maximum de 220Mbps pour une quantification 10 bits. La sortie du codec DNxHD est ensuite envoyée vers le stockage de masse AVID Unity Media Network par une liaison Fibre Channel de 4Gb/s.

- 5.6 *Quels sont le format vidéo et la connexion physique utilisée sur l'entrée de l'AVID pendant la course des 24h du Mans ?*
- 5.7 *Calculer le débit vidéo net (non compressé) du signal d'entrée de l'AVID.*
- 5.8 *Calculer le taux de compression théorique du codec DNxHD..*

Les données enregistrées dans le système de stockage de masse AVID Unity Media Network doivent être protégées contre les pannes provoquées par les disques de stockage.

5.9 *Quel est le principe de protection des données proposées par AVID ?*

La capacité de stockage de masse nécessaire à l'enregistrement de la totalité des essais et de la course sans protection des données est évaluée à 13To.

5.10 *La capacité totale d' AVID Unity Media Network est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.*

Le réseau Ethernet Gbit est composé de « switch » câblés en étoile et utilisé par les journalistes et les monteurs pour communiquer avec leurs clients. La technologie Avid DNxHD s'appuie sur le standard MXF. La configuration des postes nécessite la connaissance d'adresse IP et d'adresse MAC.

5.11 *Qu'est ce qu'un « switch » ? Quelles sont les différences de fonctionnement par rapport à un « hub ».*

5.12 *Quels sont les avantages apportés par l'utilisation des fichiers de type MXF ?*

5.13 *Qu'est ce qu'une adresse IP ? Quelle est la signification du sigle IP ? Quel est le niveau du modèle OSI auquel travail l'adresse IP ? Comment cette adresse IP est-elle écrite ?*

## 6 Microphone de reportage

La captation des interviews sur les stands se fait grâce à un microphone Sennheiser MD46 dont les caractéristiques sont données dans le document I.

6.1 *Indiquer la directivité de ce microphone.*

6.2 *Ce microphone est connecté à une console de mixage audio. Faut-il activer la fonction « phantom power » sur cette console. Justifier le rôle de cette fonction.*

## 7 ALIMENTATION ELECTRIQUE.

Un groupe électrogène 10KW Triphasé + Neutre + Terre alimente le CAR MULSANNE situé à l'extrémité du circuit automobile. Il fournit l'énergie électrique aux installations vidéo (240V 500W), audio (240V 500W), climatisation (240V 1,5KW) et éclairage HMI (5 projecteurs de 240V 1KW chacun).

7.1 *Calculer la puissance totale consommée par l'installation.*

7.2 *La puissance du groupe électrogène est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.*

La protection des personnes et des biens est assurée, sur un départ monophasé de l'installation, par un disjoncteur magnétothermique phase + Neutre 16A, différentiel 30mA et une liaison de Terre.

*7.3 Quel est le principe du disjoncteur différentiel ? La protection des personnes contre les contacts indirects est-elle assurée ?*

Les systèmes informatiques n'apprécient pas les micro-coupures d'alimentation.

*7.4 Proposer une solution permettant de prévenir ces inconvénients.*