

Brevet de Technicien supérieur des métiers de l'audiovisuel

Technologie des Équipements et Supports

OPTION TECHNIQUE D'INGÉNERIE ET EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS

Le sujet comporte 16 pages

Les questions sont notées en ***gras et italique***

Listes des documents annexes :

Annexe 1 : Document caractéristiques Sony DSR 2000

Annexe 2 : Schéma bloc compression DV (document Sony)

Annexe 3 : Extraits de la publication UTE

Annexe 4 : Magnétoscope de type HDW-M 2000

Annexe 5 (2 pages) : Alimentation sans coupure

Annexe 6 : Châssis de disques durs VP-1252-FC

Annexe 7 : Document Avid Unity

Présentation du thème d'étude

Une entreprise de production audiovisuelle dispose des équipements suivants :

- deux plateaux avec cyclorama associés a deux régies numérique
- des salles de montage virtuel louées à la demande montées en réseau. Les stations peuvent fonctionner avec un stockage indépendant (station isolée) ou partagé par l'intermédiaire d'un serveur Avid Unity MediaNetwork (pour 10 clients) sur réseau à 1 Gigabits/s (organisation du réseau et caractéristiques en annexe 1).
- deux salles de montage multi machines pour conformation

Les divers équipements sont reliés a un nodal vidéo compose :

- d'une grille vidéo,
- des magnétoscopes de divers formats
- du serveur associe aux diverses salles de montage
- d'une liaison fibre optique

L'entreprise ne dispose pas de transformateur d'alimentation privé et est abonné EDF avec régime de neutre TT.

L'entreprise ne dispose que des équipements SD .Afin de répondre à la demande l'entreprise décide de s'équiper en moyen de production et de post production HD. Selon les exigences du travail de post-production, différentes versions de poste de montage vont être proposées : Media Composer on-line et off-line, version 9000 ou 1000XL, Adrenaline HD et Symphony HD.

Votre sujet comporte diverses parties indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

1 Analyse de la configuration technique des flux numériques SD

1.1 Indiquer les caractéristiques suivantes de la norme 4 :2 :2 en SD

- **Fréquence d'échantillonnage des signaux numérisés**
- **Nombre d'échantillons par ligne**
- **Nombre d'échantillons par ligne utile**
- **Durée de la partie utile de la ligne**
- **Nombre de périodes d'échantillonnage de la partie visible de l'image**
- **Nombre de lignes utiles par image**

Dans le nodal on dispose d'un magnétoscope de type Sony DSR 2000 (Annexe 1).Ce magnétoscope permet de lire l'ensemble des formats DV notamment le DVC pro 25

1.2 Le DV Cam utilise un signal en 4 :2 :0. Le DVC pro le 4 :1 :1.

- **Rappelez par un schéma indiquant la position des échantillons l'organisation des échantillonnages en 4 :2 :0 et 4 :1 :1**
- **Que peut-on dire pour ces deux structures sur les définitions verticale et horizontale de l'image ?**
- **Dans quelle structure dispose-t-on de la meilleure bande passante de la chroma. Justifiez votre réponse.**

1.3 La compression de type DV présente plusieurs particularités (Annexe 2). Indiquez :

- **Le nombre de pistes sur la bande correspondant à une image.**
- **La zone de calcul, trame, image.**
- **Que désigne-t-on par macro blocs ?**
- **Pourquoi brasse-t-on les macro blocs ?**

1.4 Par rapport au magnétoscope Sony la gamme Panasonic et notamment le magnétoscope DVC pro 25, dispose de deux pistes longitudinales : piste de CTL et piste de CUE. Que permettent ces deux pistes supplémentaires ?

1.5 Le magnétoscope de type Sony DSR 2000 permet le, transfert sur le serveur dit broadcast des données en natif.

- **Que désigne-t-on par natif ?**
- **Quelles sont les liaisons qui permettent d'effectuer ce type de transfert ?**

Afin d'être compatible avec de très nombreux magnétoscopes numériques on dispose dans la gestion du son :

- **Soit 2 canaux échantillonnés à 48 kHz et quantifiés sur 16 bits.**

- Soit 4 canaux échantillonnés à 32 kHz et quantifiés sur 12 bits non linéaires.
- Et 2 entrées AES/EBU avec données échantillonnées à 48 kHz.

1.6 Calculez les débits des données audios dans les 2 cas, et expliquez le terme « quantification non linéaire » ? Que peut on conclure sur la qualité lors d'un enregistrement sur quatre canaux du son issus de liaison AES EBU ?

2 Etude des caractéristiques d'un signal HD

2.1 On considère le tableau ci-dessous qui présente les principales caractéristiques des signaux primaire en HD. Que remarque-t-on pour le codage de la luminance par rapport au signal SD ? Que permet cette modification ?

Table Conversion of Y',B'-Y',R'-Y' into Y', P'b, P'r

	Y', P'b, P'r analog component	
Format	1920x1080 (SMPTE 274M) 1280x720 (SMPTE 296M)	525/59.94/1:1 (SMPTE 273), 625/50/1:1 (ITU-R.BT.1358)
Y'	0.2126R' + 0.7152G' + 0.0722B'	
P'b	[0.5/(1-0.0722)](B'-Y')	
P'r	[0.5/(1-0.2126)](R'-Y')	

On considère le document Annexe 3 (Extraits de la publication UTE). Pour un système en 1920 /1080

2.2 Que désigne t on par système I et P dans le tableau ?

2.3 Le format utilisé étant le 16/9 démontrer que le pixel obtenu est de type carré ?

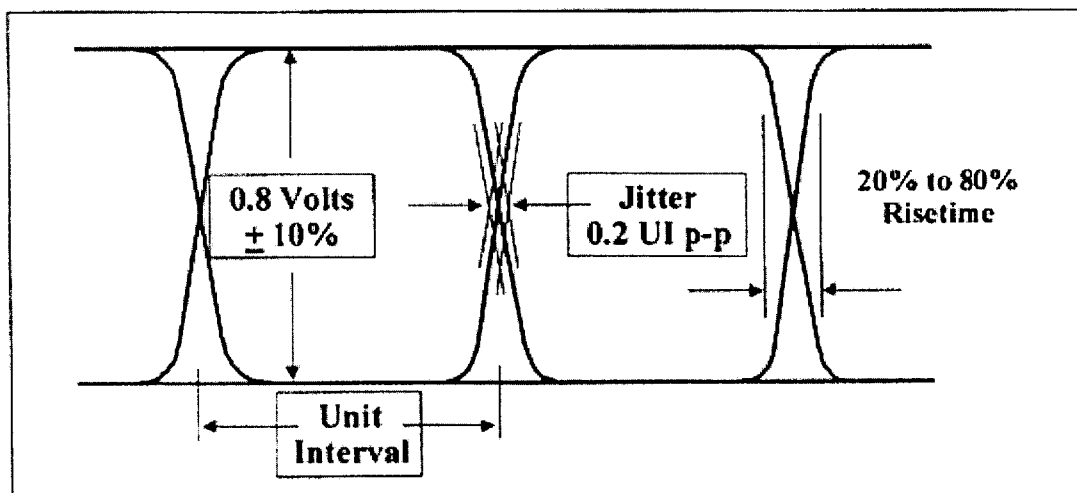
2.4 Les signaux HD sont échantillonnés en 4:2:2. De combien dispose t on par ligne utile d'échantillons ? Calculer leur nombre par image (partie utile)

2.5 La transmission série d'un signal HD reprend les mêmes étapes que celles développées en SD pour la liaison SDI

- multiplexage des échantillons quantifiés sur 10 bits,
- insertion des données SAV et EAV,
- sérialisation,
- embrouillage,
- codage en NRZI.

Expliquez pour chaque étape que nous venons de citer leur rôle et leur fonction dans l'organisation de la liaison ? Citer les fonctions principales des données SAV et EAV ? Dans le cas d'une liaison série HD appelée SDI HD, déterminer le débit obtenu (format 1920/1080,25 images par secondes).

2.6 La liaison série HD ainsi obtenu (question précédente) porte la référence SMPTE 292M. La figure ci-dessous correspond au signal électrique obtenu en sortie du codeur NRZI.



- **Comment désigne-t-on cette mesure ?**
- **Déterminer le temps désigné par Unit interval ?**
- **Que permet le contrôle de l'amplitude du signal ?**

3 Etude d'un magnétoscope de type HDW-M 2000

(Annexe 4)

Afin d'équiper le nodal avec un enregistreur HD on vous demande de faire l'analyse technique du magnétoscope donné en référence .Ce magnétoscope permet de lire divers formats

3.1 Pour les divers formats proposés en lecture indiquer le type de signal enregistré et le principe d'enregistrement (analogique, numérique, compressé ou non)

3.2 Ce type de magnétoscope éditeur de montage permet un montage en « pre read ». Qu'appelle-t-on montage en « pre read » ?

3.3 Ce type de magnétoscope enregistre un signal HD 1280/720. Par rapport au signal vu dans le chapitre précédent en 1920 /1080, de combien est diminuée le nombre d'échantillons par image dans ce cas ?

Déterminer le débit net dans le cas d'un signal 1280/720,25 images par seconde, quantification 10bits ?

3.4 Ce type de magnétoscope utilise une méthode de compression propriétaire basée DCT pour enregistrer un signal HD. Que désigne-t-on par DCT ?

3.5 Lorsque le magnétoscope lit une cassette IMX la compression utilisée est de type MPEG 2 Gop de 1. Le codage MPEG 2 utilise des images dites I, B, P.

- **Que désigne-t-on par ces termes IBP ?**
- **Expliquer succinctement la méthode de compression de ces images**
- **Que désigne-t-on par Gop ?**

3.6 Afin de transporter les données numériques on utilise une liaison SMPTE 292 M qui correspond en une modification de la liaison vue précédemment le SMPTE 259 M. La liaison garde le même débit et on peut insérer des données son en AES EBU comme dans le cas du SDI.

- **Que désigne-t-on par son en AES EBU ?**
- **Que transmet une liaison AES EBU ?**
- **Dans quel espace va-t-on insérer les données audio ?**

La télécommande RS-422

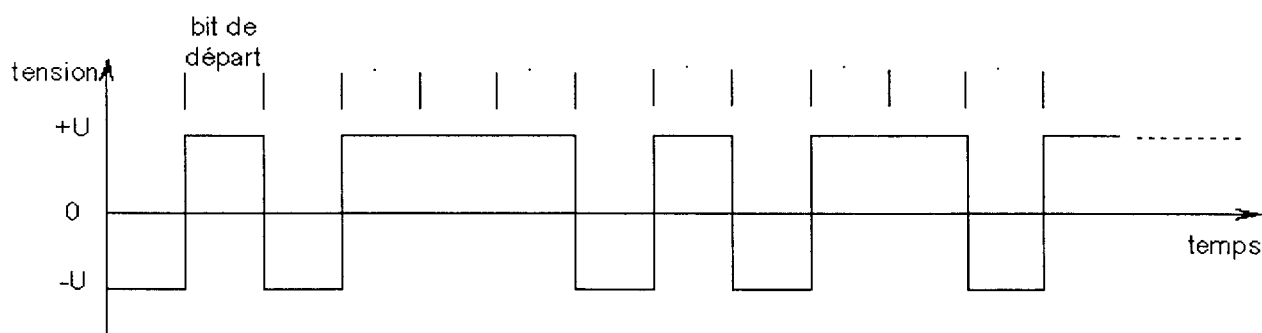
Sur les stations Media Composer comportant une unité centrale PC, on trouve un adaptateur série RS-232/RS-422 pour la télécommande des magnétoscopes.

La liaison RS422 est utilisée dans les télécommandes des magnétoscopes SONY de la gamme BVW, PVW et HDW avec un débit de 38,4 kbps avec le format de données suivant :

1 bit de start + 8 bits de données (LSB en tête) + 1 bit de parité impair (le total des 8 bits de données et du bit de parité doit donner un nombre impair) + 1 bit de stop.

Un "1" est codé par une tension négative $-U$, et un "0" par une tension positive $+U$. (codage NRZ). Au repos, la ligne est à $-U$.

3.7- Déterminez quelle est la séquence de bits correspondant aux données (8 bits) de la commande transmise d'après l'oscillogramme suivant :



4 Etude de la mise en place d'une alimentation sans interruption ASI

On décide de placer pour l'entreprise une alimentation sans interruption ASI encore appelé onduleur (Annexe 5) :

- Puissance disponible en sortie de l'alimentation 30KVA monophasé 240volts
- Durée secours 10 minutes
- Rappel Alimentation de l'entreprise réalisée en régime de neutre TT

4.1 *Que désigne-t-on par régime de neutre ?*

4.2 *Que désigne-t-on par contact direct et indirect, Comment dans le régime de neutre utilisé protège-t-on l'utilisateur contre ce type de contact ?*

4.3 *Dans l'entreprise vous êtes chargé des interventions, quel type d'habilitation devez-vous posséder ?*

4.4 *Dans l'alimentation sans coupure choisie à quoi correspond la fonction by-pass ? Que peut-il se passer lorsque l'alimentation commute de l'état by-pass vers la position normale ?*

4.5 *Quelle est la fonction de l'élément repéré MCB lors d'une de vos intervention.*

5 - Le stockage isolé

Les stations isolées du réseau disposent d'un stockage composé du châssis de disques durs VP-1252-FC (annexe 6)

5.1 *Compte tenu de la technologie de transfert de données utilisée pour ce stockage, indiquez quel est l'élément indispensable à prévoir dans l'unité centrale de la station.*

Dans les spécifications de ce stockage on trouve la ligne suivante :

"Niveau de RAID : 0, 1, 0+1, 3, 5, 6 et JBOD"

5.2 *Expliquez le principe de chaque niveau de RAID utilisable.*

5.3 *Quelle seraient les différentes tailles utiles d'enregistrement en Go de ce châssis qui comporterait 6 disques durs SATA de 400 Go, fonctionnant dans les différents modes RAID 0, 1, 0+1, 3, 6 et JBOD.*

6 - Le stockage partagé

6.1 *Le serveur Avid Unity (Annexe 7) comporte un châssis de 16 disques chacun avec des disques de 250 Go. Sachant qu'il faut réserver un disque de secours "spare". Déterminez la capacité de stockage offerte par le serveur en Téraoctets.*

6.2- *Le serveur Avid Unity dispose de l'option "mirroring" pour les "workspaces" (espaces de stockage alloués aux clients). Quel avantage apporte cette option et quelle est la conséquence du mirroring de tous les workspaces ?*

6.3- *Les flux de données circulent dans un réseau Ethernet à 1 Gigabits/s. Quel est le nom de l'équipement central qui permet aux clients de se connecter au serveur ?*