

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DES MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL

## TECHNOLOGIE DES EQUIPEMENTS ET SUPPORTS

### OPTION MÉTIERS DE L'IMAGE

Le sujet comporte **16** pages

Les questions sont notées en style « *italique* »

#### LISTE DES DOCUMENTS

**DOCUMENT A** : Présentation du mélangeur vidéo KayakDD.

**DOCUMENT B1 et B2**: Liaison numérique hertzienne: le codeur.

**DOCUMENT C** : Liaison numérique hertzienne: le décodeur.

**DOCUMENT D** : Camescopes **DSR 570 WSP et DSR 390 P**

**DOCUMENT E** : Objectif zoom **YJ19x9B KRS** (Canon)

**DOCUMENT F** : Objectif zoom **YH19x6.7 IRS** (Canon)

**DOCUMENT G** : Compléments optiques

**DOCUMENT H** : Filtres correcteurs de lumière

**DOCUMENT I** : Ceintures de batteries

**DOCUMENT J** : Torche d'éclairage HMI pour camescope

## PRESENTATION DU THEME D'ETUDE

Lors d'une compétition d'athlétisme, un enregistrement des épreuves est réalisé en direct à partir de plusieurs sites de captation. Un site principal (fixe) met en œuvre plusieurs caméras de plateau reliées par câbles à un mélangeur numérique. Deux unités de tournage mobiles évoluent sur des sites distants en extérieur pour enregistrer des images qu'elles transmettent simultanément au mélangeur par liaison numérique hertzienne. L'enregistrement final s'effectue sur format digital Bétacam. Les moyens disponibles pour cette captation ont obligé la production à utiliser des caméras et caméscopes différents. La captation est enregistrée en format 4/3 (CCIR 601).

### Matériel utilisé (liste simplifiée):

- 3 caméras Thomson 1707 TX avec voies CCU DT 500 (liaisons Triax)
- 2 caméras Sony DXC D30 P avec voies analogiques CCU M7 (liaisons multiconducteur)
- 2 Caméscopes Sony : DSR 570 WSP et DSR 390 P avec adaptateurs pour liaison hertzienne
- 1 mélangeur numérique « Grass Valley » KAYAK DD
- 1 enregistreur digital Bétacam DVW A500
- 2 valises d'éclairage léger

### **1. Le mélangeur et son environnement**

Le mélangeur ne possède que des entrées numériques de type SDI (voir document A). Les voies CCU DT 500 possèdent une sortie SDI, mais les CCU M7 ne disposent que de sorties composite et composantes.

*1.1 Préciser en quelques mots comment les informations numériques circulent sur une liaison SDI, et comment sont codés les repères de synchronisation vidéo (ligne et trame).*

*1.2 Décrire l'échantillonnage d'image utilisé pour cette liaison (luminance et chrominance).*

*1.3 Sachant que le signal vidéo est codé sur 10 bits, calculer les débits net (lié au contenu image seul) et brut (débit binaire réel) de cette liaison.*

*1.4 Quel type d'équipement faudra-t-il mettre en œuvre dans la régie pour récupérer dans le mélangeur les images filmées avec les DXC D30 ?*

*1.5 quel signal (ou information) doit être distribuée aux caméras (via les voies de commande) pour permettre le traitement de leurs images par le mélangeur ?*

Le mélangeur est pourvu de l'option « Ram Recorder » qui permet l'enregistrement en mémoire vive et sans compression d'un flux vidéo d'une durée maximale de 16 secondes.

*1.6 Déterminer la capacité de mémoire vive nécessaire à cette option.*

## 2. Etude de la liaison numérique hertzienne

Les prises de vues effectuées par les unités mobiles sont transmises au mélangeur par liaison hertzienne composée pour chaque unité d'un codeur émetteur fixé au dos du caméscope (et alimenté par la même batterie), et d'un récepteur décodeur situé en régie à proximité du mélangeur. Les documents B1, B2 et C sont extraits des notices d'utilisation du codeur et du décodeur, les décodeurs sont équipés du module optionnel de sortie SDI. Dans notre configuration de tournage, la puissance d'émission RF des modules codeurs est réglée sur 250 mW.

**2.1** Cette liaison permet-elle le transport d'informations depuis la régie vers le caméscope?

**2.2** Pourquoi ne peut-on pas relier directement la sortie du décodeur sur une entrée du mélangeur? Quel équipement doit être mis en oeuvre pour que le mélangeur puisse traiter les images issues d'une unité mobile

**2.3** Avec les équipements proposés, cette liaison hertzienne peut-elle assurer la continuité du traitement numérique débutée dans ces caméscopes? Justifier.

**2.4** Quelle(s) fonction(s) réalise le bloc repéré "MPEG2 ENCODER" sur le document B1?

**2.5** Les documents B1 et B2 spécifient que le traitement du bloc "MPEG2 ENCODER" est conforme à la norme ISO/IEC 13818 : MP@ML. Que signifie "MP@ML"?

**2.6** Décrire la structure d'échantillonnage d'image retenue en flux MPEG2 MP@ML.

**2.7** Cette liaison hertzienne affecte-t-elle la qualité des images captées par les caméscopes? Justifier.

Le codeur se programme à l'aide de touches donnant accès à des menus de configuration qui permettent d'ajuster des paramètres comme la résolution, le débit, la modulation, la puissance d'émission... Selon les options choisies, l'encodage peut s'opérer avec un GOP de 6 à 24 images, la structure du GOP peut contenir des images de types I et P, ou de types I, B et P.

**2.8** Que représente le "GOP" de la séquence vidéo MPEG2 ?

**2.9** Qu'est ce qui différencie les images I, B et P (développer) ?

**2.10** Dans notre cas, l'utilisation du codage MPEG2 dans cette liaison numérique hertzienne limite-t-elle les possibilités de commutation dans le flux vidéo au niveau du mélangeur? Justifier.

### 3 Etude des unités de tournage mobiles

L'unité 1 utilise un camescope DSR 570 WSP (document D) équipée d'un objectif Canon YJ19x9B KRS (document E).

L'unité 2 utilise un camescope DSR 390 P (document D) équipée d'un objectif Canon YH19x6.7 IRS (document F).

#### 3.1 Quelle est la principale différence entre ces deux caméscopes ?

Ces caméscopes possèdent chacun un connecteur « DV out » (IEEE 1394).

#### 3.2 Le signal disponible sur ce connecteur peut-il être relié à l'entrée du mélangeur ? Justifier.

3.3 Déterminer, à l'aide des données fournies, les angles de champ horizontaux mini et maxi obtenus avec les deux unités de tournage dans les conditions de production envisagées (justifier). En déduire l'unité de tournage qui enregistre le plus grand champ angulaire.

Pour permettre des échelles de plans suffisamment serrées avec les distances de prises de vues possibles sur certains sites, on décide de monter un complément optique devant l'objectif de la DSR 570. On choisit d'utiliser le complément téléobjectif « T 15-II » dont les caractéristiques sont résumées sur le document G.

#### 3.4 Quels sont les avantages et inconvénients d'un tel complément optique par rapport à un doubleur de focale escamotable intégré au corps de l'objectif ?

#### 3.5 Déterminer la plage des focales utilisables lorsque ce complément est monté sur l'objectif.

#### 3.6 Déterminer l'ouverture relative maximale de l'ensemble objectif + complément pour une focale résultante de 200 mm.

#### 3.7 Ce complément optique permet-il d'atteindre, avec l'unité 1, l'angle de champ horizontal minimal que permet l'unité 2 ? Justifier.

Ces caméscopes permettent un réglage (par menus) de la température de couleur correspondant au blanc d'équilibre pour la position « preset » du sélecteur de balances. Celle-ci peut s'ajuster numériquement entre 2200 K et 4300 K par pas de 100 K. Ces valeurs font référence à la température de couleur du blanc pour la position « filtre 1 » et ne tiennent pas compte du filtre réellement sélectionné. Sur ces caméras, on admet que le filtre 1 ne corrige pas la température de couleur de la lumière transmise aux capteurs par l'objectif.

#### 3.8 A partir des spécifications techniques des caméscopes, calculer la valeur (en mireds) de la correction de température de couleur apportée par le filtre 3.

#### 3.9 Déterminer alors la plage de réglage du blanc d'équilibre obtenue avec le filtre 3 sur la caméra (températures de couleur mini et maxi).

L'opérateur ne dispose pas de gélatines de correction et souhaite utiliser ce réglage manuel pour donner à certaines de ses images une dominante colorée identique à l'effet qu'apporterait un filtre de type Kodak n° 81 EF (voir document H) que l'on placerait devant l'objectif de la caméra.

A ce moment, le tournage s'effectue en extérieur et l'opérateur travaille avec le filtre 2. Le thermocolorimètre affiche 5300 K.

**3.10** *Quelle est dominante colorée souhaitée par l'opérateur ?*

**3.11** *Calculer quelle doit être la température de couleur d'équilibre du blanc de la caméra pour obtenir l'effet recherché.*

**3.12** *En déduire la valeur (en Kelvin) à régler dans le menu de la caméra pour cet effet.*

Certaines images filmées dans des conditions de forts contrastes manquent de lisibilité dans les zones sombres. L'opérateur décide alors d'améliorer ses images en adaptant le traitement de la caméra aux conditions de lumière. Dans les menus, il dispose de trois réglages manuels : « Master black », « Black stretch » et « Master gamma ».

**3.13** *Décrire les actions de ces trois réglages sur l'image enregistrée.*

**3.14** *Sachant que notre opérateur ne souhaite pas modifier l'exposition dans les valeurs moyennes et claires, quel réglage peut-il retoucher ?*

Chaque unité de tournage mobile est alimentée par une ceinture de batterie de type PAGBELT IC2 n° 9297 dont les caractéristiques figurent sur le document I.

**3.15** *À l'aide des documents fournis, évaluer l'autonomie de l'unité 1 (DSR 570) dans la configuration de tournage prévue.*

En fin de journée, le manque de lumière oblige l'opérateur de l'unité 1 à installer un éclairage d'appoint pour une interview. Il s'agit d'une mini torche HMI qui se fixe sur la poignée du camescope et dont les caractéristiques sont données sur le document J. Pour adoucir la lumière, il utilise le verre dépoli disponible sur la torche. La caméra se situe à environ 2 mètres de la personne filmée.

**3.16** *En considérant que la sensibilité pratique de la DSR 570 en « filtre 3 » vaut environ la moitié de celle donnée pour le filtre 1 (3200K), déterminer l'ouverture relative à régler sur son objectif pour exposer correctement la personne interviewée.*