**lMaster I : IL 2 Juin 2014**

**Enseignant :Abdelli**

**EMD : Systèmes Multimédia**

**Exercice 1 (Image) 5points**

1. Soit l’image RVB de poids **1 413 675 octets** en format 16/9 affichée sur un écran de 21 pouces.
2. Donnez la définition de cette image
3. Donnez la résolution de cette image

2. La vectorisation de limage précédente a produit une image de 520 octet. Qu’elle conclusion vous en faîtes ?

3. L’impression en mode CMJN de l’image (1.a) sur une feuille format 16/9 a été effectuée avec une résolution de **100 dpi**.

1. Quelles sont les dimensions de la feuille en cm.
2. Quelle est le poids de l’image imprimée ?

**Exercice 2 (AUDIO) 5,5 points**

1. A quoi sert le modèle psycho-acoustique utilisé dans la compression MPEG audio ?
2. Pourquoi la compression Mpeg Audio sépare t’elle la bande son en 32 sous-bandes avant de procéder à la compression ?
3. Pourquoi le son ne se propage pas dans le vide ?
4. Citez deux types de microphones et donner leur caractéristiques
5. Soit une séquence audio d’une durée d’une minute numérisée en qualité CD audio. On voudrait la compresser en MPg Audio Layer I. Donnez le temps de compression si chaque bloc nécessite 1ms pour être traitée. Le reste des traitements est supposé d’un temps négligeable.

**Exercice 3 (Video) 9,5 points**

1. Expliquez pourquoi on utilise la structure d’un GOP dans MPEG Vidéo.
2. Pourquoi Mpeg travaille sur un Macrobloc de 16\*16 et non pas sur un bloc de 8\*8.
3. Qu’elle est l’avantage d’utiliser un enregistrement SP par rapport à LP et inversement.
4. Pourquoi les trames de type B dans Mpeg vidéo ne sont pas prédites à partir d’autres trames B.
5. Soit une vidéo numérique **NTSC** de définition **720 \*405** d’une durée de **2 minutes**.
6. Donnez son poids,  dans le cas des formats **4 :4:4** et **4 :1 :1** en négligeant les données de synchronisation et de service.
7. On voudrait sauvegarder la vidéo précédente en **PAL** **4 :2 :2** en format **4/3**, de telle sorte à obtenir le même poids. Donnez la nouvelle définition de cette vidéo.
8. Si la longueur de la bande enregistrant cette vidéo en format DV est de 2160 mm. déduisez alors le type d’enregistrement utilisé.
9. On veut appliquer la technique de compression **MPEG** sur la vidéo de la question (5.a). On suppose que la compression spatiale de la trame **P** a un rapport de **1** sur **40** par rapport à l’originale. Chaque trame de type **B** occupe le **1 /5** de la taille de la trame **P** alors qu’une trame de référence de type **I** est **5** fois plus grande qu’unetrame de type **P.** Proposez une structure de GOP (si possible) de telle façon à obtenir un rapport de compression au pire égal à **1/100**.

**Correction**

**Exercice 1 (5 pts)**

1. T2=(21)2= H2+ L2. Avec L= 16/9 H **(0,5pts)**

🡺 T2=(21)2= H2+ 256/81 H2 => H2  337/81=441 **(0,5pts)**

🡺 H = 10,3 Pouces et L= 18,3 pouces **(0,5pts)**

Poids = définition \*profondeur **(0,25pts)**

1. Calculons la définition **= 1 413 675 /3 = 471225 = Hd \*Ld=** Hd2 16/9 => **(0,25pts)**

**Hd=515 Ld=915 (0,5pts)**

1. Résolution = Hd/H = Ld/L =**50dpi**  **(0,5 pts)**

2. L’image est une image artificielle très peu complexe contenant un nombre réduits de formes géométriques. **(1 pts)**

3. Le format de la feuille est en 16/9. La définition ne change pas **(0,25 pts)**

1. Les dimensions sont 10,3/2 \*2,54 et 18,3/2 \*2,54 **(0,5 pts)**
2. Poids = 4\* 915\*515 **(0,25 pts)**

**Exercice 2 (5,5 pts)**

1. Voir cours **(0,75 pts)**
2. Voir cours **(1 pts)**
3. Voir cours **(0,75 pts)**
4. Voir cours **(1,5 pts)**
5. Qualité CD : F= 44100 hz soit 44100 échantillons à la seconde - 16 bits de quantifications et de pistes. **(0,5 pts)**

Durée de la séquence = 60 secondes

Nous avons 2 pistes, chaque piste contient 44100 échantillons par seconde. **(0,25 pts)**

Chaque bloc (élément de traitement) contient 12 échantillons. **(0,25 pts)**

Nous avons donc 44100/12 blocs à traiter par piste et par seconde soit, **3675. (0,5 pts)**

Temps de compression = 1ms \* 3675\*60\*2 = **441 secondes (0,5 pts)**

**Exercice 3 (9,5 pts)**

1. Voir Cours **(0,75 pts)**
2. Voir Cours **(0,5 pts)**
3. Voir Cours **(0,5 pts)**
4. Voir Cours **(0,5 pts)**
5. Vidéo **NTSC** 🡺 30 images par seconde. **(0,25 pts)**

Format : **4 :4: 4** : pour 1 pixel 🡪 1 Lum 1 crR , 1 crB **(0,25 pts)**

**Poids = (720 \*405)** \*(**2\*60)\* (1+1+1)** \*30 = **3 149 280 000 octets** **(0,25 pts)**

Format : **4 :1 :1** pour 1 pixel 🡪 1 Lum pour 4 pixel 🡪 1 crR , 1 crB **(0,25 pts)**

**Poids = (720 \*405)** \*(**2\*60)\* (1+0,25+0,25)** \*30 = **1 574 640 000** **(0,25 pts)**

1. PAL en format 4/3 🡺 25 images par seconde. **(0,25 pts)**

Considérant le format 4 : 2 : 2

**Poids = Définition** \*(**2\*60)\* (1+0,5+0,5)** \*25 = **1 574 640 000 octets** **(0,25 pts)**

* **Definition =** **262 440 (0,25 pts)**

**Definition= L \*H = 4/3 H \* H 🡺 H= 443 et L=590 (0,5 pts)**

1. LP 🡪 12,56 mm /s et SP🡪18,812mm/s **(0,25 pts)**

Longueur de la bande / durée = **2257 /120=** 18,80 donc c’est **SP** **(0,5 pts)**

1. **MPEG** utilise 4 : 1 : 1 en NTSC **(0,25 pts)**

Calculons le nombre de GOP dans la vidéo,

poids P=1/40 (720\*405 \*1,5) = **10 935** octets **(0,5 pts)**

poids I = poids P \* 5 = 437400/5= **54 675** **(0,25 pts)**

poids B =1/5 poids P = **2187** octets **(0,25 pts)**

Nous avons la contrainte :

15 NbrGOP= 30\* 2\*60= **3600 trames 🡺** NbrGOP= **240** **(0,5 pts)**

Poids Video = NbrGOP ( *NbI* poids I + *NbB* poids B + *NbP* poids P)

**<=** 1/100 \* (**1 574 640 000)**  **(0,5 pts)**

**<= 15 746 400 octets**

Nous avons aussi la contrainte :

*NbI+NbB+nBP*=15 **(0,5 pts)**

*NbI*=1 **(0,25 pts)**

On obtient le système :

*1+NbB+nBP*=15

*NbB* **2187** + *NbP* **10 935**   **<= 65 610**

On en déduit que

**NbP <= 4 (0,5 pts)**

On propose le gop NbP=4 NbB=10

I BBPBBPBBPBBPBB **(0,5 pts)**