**lMaster I : IL 23 Juin 2014**

**Enseignant :Abdelli**

**Rattrapage : Systèmes Multimédia**

**Exercice 1 (Image) 7 points**

1. Quel mécanisme est utilisé pour augmenter la résolution dans les capteurs CMOS.
2. Expliquez comment s’opère l’affichage d’un pixel dans un écran LCD.
3. Compresser le texte suivant en utilisant l’algorithme de huffman «**Il ne sert à rien de tricher dans la vie car on le paiera tôt ou tard**»

**Rmq :** Les caractères espace et les accents sont à ignorer.

1. Soit l’image RVB en format **4/3** à imprimer sur une feuille de 10cm de largeur, ayant une résolution de **50 DPI**.
2. Donnez le poids de cette image.
3. Quelle serait la nouvelle définition de l’image,si on devait la sauvegarder en **CMJN** dans un fichier sur disque dur en format **16/9** tout en maintenant le même poids.

On voudrait afficher l’image de la question **(b)** sur la totalité d’un écran de 24 pouces de format **16/9.**

1. Quelle devrait être la résolution de l’affichage.
2. Si l’écran en question était de format 4/3, que se passerait-il ?

**Exercice 2 (AUDIO) 5 points**

1. Quelle l’est l’avantage d’utiliser MPEG audio Layer 2 par rapport à Mpeg audio Layer 3 ?
2. Pourquoi associe-t-on un facteur d’échelle à chaque bloc compressé dans MPEG Audio.
3. Que permet d’illustrer le diagramme « ampleur-fréquence » ?
4. Le temps de compression d’une séquence audio en utilisant MPg Audio Layer I avec qualité RadioAM est égale à 3minutes, quelle est la durée de cette séquence si un bloc nécessite 1 milliseconde pour être traité. Le reste des traitements est supposé d’un temps négligeable.

**Exercice 3 (Video) 8 points**

1. Pourquoi Mpeg utilise le découpage en Tranche lors de la compression vidéo.
2. Comment se fait la synchronisation entre flux audio et video dans Mpeg video.
3. A quoi sert les trames de type D dans Mpeg vidéo ?
4. Comment paramétrer approximativement le rapport de compression dans Mpeg ?
5. Soit une vidéo numérique PAL de définition **720 \*405** d’une durée de **1 minute**.
6. Donnez son poids,  dans le cas des formats **4 :2:2** et **4 :2 :0** en négligeant les données de synchronisation et de service.
7. On voudrait sauvegarder la vidéo précédente en **NTSC** **4 :2 :2.** Quel serait sa définition et son poids si la fréquence du balayage horizontal est égale à 15600 en format **4/3**.
8. On voudrait appliquer la technique de compression **MPEG** sur la vidéo de la question **(5.a)** en utilisant le gop= **I BB P BB P BB P BB P BB** pour obtenir un poids d’un rapport inférieur à **1/50**. On suppose que la compression spatiale de la trame **I** est fixe d’un rapport de **1** sur **20** par rapport à l’originale. Quels devraient être les rapports de compression des trames **B** et **P** par rapports à une trame I si le rapport entre-elles est de **1/5.**

**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. Qualité Radio AM : F= 11025 hz soit 11025 échantillons à la seconde - 8 bits de quantifications et une piste. **(0,5 pts)**

Durée de la compression = 180 secondes

Nous avons 1 piste, chaque piste contient 11025 échantillons par seconde. **(0,25 pts)**

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

Nous avons donc 11025/12 blocs à traiter par piste et par seconde soit, **918.75 (0,5 pts)**

Temps de compression =180= 918.75 \* 10-3\* 1\*Durée 🡺 durée = **196 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)**