**Université Badji Mokhtar Annaba le 10 Juillet 2019**

**Département d’électronique**

**Examen CEC Master 1**

**Questions (06 points)**

1. Le bruit d’une image désigne les pixels de l’image dont l’intensité est très proche de celles des pixels voisins. **Oui ou Non**
2. En utilisant les propriétés de périodicité, il est possible d’observer le module de la transformée de Fourier (l’origine des fréquences) au centre de l’image du spectre. Cela change l’information contenue dans le spectre. **Oui ou Non**
3. La transformée de Fourier d’un sinus vertical présente trois points alignés dans la direction parallèle à celle du motif. **Oui ou Non**
4. La division en blocs dans la compression JPEG a pour but de générer un effet visuel appelé effet de « blocs ». **Oui ou Non**
5. L’étape de transformation dans la compression JPEG fait passer d’un espace de nombres complexes, les pixels, à un espace de nombres entiers qui sont les coefficients du plan des fréquences, aussi appelés coefficients entières. **Oui ou Non**
6. La quantification dans la compression JPEG emploi un quantificateur scalaire uniforme, ensuite, un codage entropique est effectué sur les coefficients quantifiés, pour aboutir au flot complexe de sortie. **Oui ou Non**
7. Le pas de quantification dans la compression JPEG est une valeur entière qui sert à régler le degré de quantification du bloc. Plus le pas est grand, plus grandes sont la compression ainsi que la distorsion. **Oui ou Non**
8. Quel effet apporte la **DCT** sur les **coefficients** de la matrice d’entrée ?

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

1. Une raison pour l’utilisation de la DCT dans la compression JPEG (au lieu de Fourier) c’est :

* Pas de raison particulière
* Elle favorise un critère de périodicité des coefficients entre les blocs 8x8
* Elle favorise un critère de symétrie des coefficients entre les blocs 8x8
* Elle est basée su la partie réelle alors que fourrier est basée sur un espace complexe

1. Dans le codage Jpeg, la perte provient :

* du codage de Huffman
* de la quantification des fréquences
* de la DCT

1. Un codage sans perte compresse plus qu'un codage avec perte. **Oui ou Non**
2. Le codage de Huffman est un codage sans perte. **Oui ou Non**

**Exercice 1 : 06 points**



Les niveaux de gris de l’Image 1

Image 1

**1)** Donner, en octets, la taille de l’image1.

**2)** Appliquer le codage de Huffman à cette image et donner la table de codage.

**3)** Quelle est alors, en octets, la taille de l’image1 en utilisant ce codage et en tenant compte de la table de codage ? Calculer le taux de compression obtenu.

4)- A votre avis le bloc d’image ci-dessus présente plus de hautes fréquences horizontales ou verticales en lui appliquant une DCT2D? Expliquez

5)- Rappelez brièvement la méthode compression JPEG.

**Exercice 2 : 08 points**

Une image en couleur est généralement composée de trois composantes R, V et B représentant respectivement les niveaux de gris des trois composantes couleurs fondamentales Rouge, vert et Bleu. Ainsi, chaque pixel est codé généralement en binaire sur 24 bits au lieu de 8 bits pour les images en niveaux de gris. Cependant, les images en couleurs sont transformées d’abord du système couleur R, V et B vers Y, Cr et Cb (Y est la luminance et Cr, Cb les deux chrominances) en utilisant par exemple la transformation donnée ci-dessous :



1. Ecrivez les équations donnant respectivement Y, Cr et Cb
2. Déterminez les valeurs des composantes Y, Cr, Cb d’un pixel d’une image en couleur ayant comme valeurs RVB respectivement R=200, V=150, B=50.
3. Pourquoi on préfère travailler avec des composantes Y, Cr et Cb au lieu de R, V et B pour les images en couleur destinées à être compressées ?
4. La norme JPEG tient compte du fait que le système visuel humain est moins sensible aux composantes chromatiques Cb et Cr qu’à la luminance, en sous-échantillonnant horizontalement et verticalement les composantes chrominances avant leur compression. La luminance Y est prise en chaque pixel tandis que les composantes chrominances sont sous-échantillonnées. Plusieurs formats ont ainsi été définis :

– Le format 4 : 4 : 4 est le format de base où les composantes chromatiques n’on pas été sous-échantillonnées.

– Le format 4 : 2 : 2 où les composantes Cb et Cr ont été échantillonnées d’un facteur deux verticalement.

– Le format 4 : 2 : 0 qui le plus commun où les composantes Cb et Cr ont été échantillonnées d’un facteur deux verticalement et horizontalement.

Nous avons alors des images en couleur dont la définition est de 720 × 576 pixels. Quelle sera la taille d’une image selon les trois formats décrit ci-dessus ?

5. Supposons que nous avons une transmission de ces images couleurs numériques. Le canal de transmission assure un débit de 2 Mbit / s

a) Considérant que le canal de transmission est disponible pendant 10 s, combien d’images en niveaux de gris sans aucune compression peuvent être transmises en supposant que les images sont à 128 niveaux de gris chacune?

b) Même question si les images sont en couleurs Y, Cr et Cb selon les trois formats décrit ci-dessus.  
c) Considérant maintenant qu’un algorithme de compression avec des facteurs de compression de 20 et 15 pour la luminance et les chrominances, respectivement, est utilisé à 7 bits / échantillon. Trouvez le nombre d'images qui peuvent être transmises toujours dans les mêmes 10 s pour les trois formats?