Département d’électronique Annaba le 12 juin 2017

Faculté des sciences de l’ingéniorat

Université Annaba

**Rattrapage codage et compression**

**Master (S2) Réseaux et télécommunications**

**Exercice 1 : 6 points**

1. Soit le fichier $F= \left\{BCAD ADBCB CADBCAD\right\}. $Calculez l’entropie de ces données. A cet ordre le fichier est-il compressible ?
2. On veut optimiser le codage d'images transmises par un système numérique. Les images sont numérisées et codées selon des niveaux de gris. Une image est constituée de 128x128 pixels. Chaque pixel est ensuite codé par un niveau de gris parmi dix niveaux possibles. Les niveaux de gris sont désignés par la suite par n0, n1, n2, …., n8, n9. Une étude statistique des images montre que l'on dispose en moyenne de :
* 7410 pixels uniformément répartis sur les niveaux n2, n3, n6 et n7 .
* 6900 pixels uniformément répartis sur les niveaux n4 et n5.
* 1620 pixels uniformément répartis sur les niveaux n0, n1 et n8 .
* 454 pixels uniformément répartis sur les niveaux n9 .

1) Calculer les probabilités pi correspondant aux niveaux ni de la source d'images. En déduire l'entropie de cette image ?

2) On code les pixels à l'aide de bits. On choisit de coder chaque niveau avec un nombre identique de bits. Quel est le nombre minimum de bit par pixel ?

3) Le débit binaire de transmission est de 107 bits/s. Calculer la durée de transmission d'une image.

**Exercice 2 : 6 points**

## 1 - Quel est l’avantage de la DCT (transformée en cosinus) par rapport à la DFT dans l’algorithme de compression d’images?

2- Pourquoi dans le JPEG on commence par morceler l’image originale en bloc 8x8 pixels ?

3- Dans l’algorithme JPEG quelle est l’étape qui consomme le plus de temps de calcul ? Justifiez votre réponse.

4- Quel est l’intérêt et l’inconvénient de l’étape de quantification

5- La quantification est effectuée grâce à une matrice de quantification. Pouvez-vous justifier son utilisation ?

## 6 - Après un rappel du rôle de la quantification dans la compression JPEG, expliquez la logique de la séquence zigzag lors de la linéarisation du spectre DCT quantifié

**Exercice 3 : 8 points**

Le tableau ci-dessous donne les niveaux de gris pour un bloc 8x8 de l’image lena.



1. On rappelle que la DCT 2 D 8x8 est donnée par l’expression suivante :



Trouvez la composante DC de ce bloc.

Pouvez-vous nous donner le nombre d’opérations nécessaires pour calculer la DCT 2D de ce bloc en utilisant l’expression ci-dessus ? Peut-on réduire ce calcul ? Comment ?

b)- Supposant que la matrice DCT 2D obtenues est de la forme



c.) Trouvez maintenant le bloc DCT 2D quantifié en utilisant la matrice de quantification suivante



c.) Appliquez le balayage en zig-zag et le codage de Huffman. Trouvez le bitstream