

Durée : 1 heure - 1 feuille A4 + calculatrice autorisées

COURS (5 points)

- 1- Expliquer l'intérêt d'un passage dans le domaine fréquentiel dans une chaîne de compression avec pertes.
- 2- Comment mesure-t-on les dégradations induites par un traitement comme la compression d'images ? Expliquer.

EXERCICES

Exercice 1 (5 points)

1.1 Soit une source dont les symboles sont A, B, C, D, E, F, G et l'ensemble des probabilités associé $P = \{0,05; 0,1; 0,55; 0,05; 0,1; 0,1; 0,05\}$. On donne le code de Huffman pour cette source : A : 01110, B : 000, C : 1, D : 01111, E : 001, F : 010, G : 0110. Déterminer l'économie de codage par rapport au code à longueur fixe le plus efficace.

1.2 Soit une source $S = (S, P)$ avec $S = \{a, b, c\}$ et $P = \left\{\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{5}{8}\right\}$ l'ensemble des probabilités associées. Calculer l'entropie de S . Est-il possible à l'aide d'un code de Huffman d'atteindre la longueur moyenne minimale des mots de code égale à l'entropie ?

Exercice 2 (10 points)

On considère une image I codée sur 8 bits/pixel, représentée par la matrice :

$$I(i, j) = \begin{pmatrix} 102 & 101 & 102 & 102 \\ 101 & 101 & 102 & 101 \\ 101 & 100 & 103 & 103 \\ 100 & 100 & 96 & 103 \end{pmatrix}$$

2.1 Calculer l'entropie de I . En fonction du résultat, justifier l'intérêt de construire un code entropique.

2.2 On applique une DCT à l'image I qui conduit à la matrice suivante :

$$DCT_I(u, v) = \begin{pmatrix} 404,49 & -1,7685 & 2 & -0,3499 \\ 2,3425 & 0,8964 & -2,2304 & 2,4571 \\ -1,51 & 0,6205 & 2 & -2,4218 \\ 1,7357 & -1,0429 & -0,1585 & 1,6036 \end{pmatrix}$$

On applique un seuillage à la matrice DCT_I selon la règle suivante :

$$\begin{cases} \text{si } u + v \geq 2 \text{ alors } DCT_I(u, v) = 0 \\ \text{sinon } DCT_I(u, v) = [DCT_I(u, v)] \text{ où } [.] \text{ représente la partie entière} \end{cases}$$

Calculer la matrice après seuillage $DCTS_I$ ainsi que l'entropie associée à $DCTS_I$. Comparer cette entropie à celle calculée en 1-. Le résultat était-il prévisible ? Pourquoi ?