

TD N°1

Exercice 1

Une source émet aléatoirement un symbole parmi quatre symboles possibles. Ces quatre symboles ont des probabilités d'occurrence telles que $p_0 = 0.4$, $p_1 = 0.3$, $p_2 = 0.2$ et $p_3 = 0.1$ et sont statistiquement indépendants.

- 1- Calculer l'information associée à l'émission de chacun de ces 4 symboles.
- 2- Calculer l'entropie de la source.

Exercice 2

Soit une source qui génère des lettres de l'alphabet $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ avec les probabilités suivantes : $P(a_1)=0.15$, $P(a_2)=0.04$, $P(a_3)=0.26$, $P(a_4)=0.05$, $P(a_5)=0.5$.

- 1- Calculer l'entropie de la source ?
- 2- Que vaudrait l'entropie si tous les symboles étaient équiprobables ? Que peut-on conclure ?
- 3- Trouver les caractéristiques de chaque codeur (Huffman/shannon) de la source ?

Exercice 3

Soient huit caractères ayant les distributions (nombre d'occurrences) suivantes : A:(1), B:(1), C:(1), D:(2), E:(3), F:(5), G:(5), H:(10). Donner l'arbre de Huffman pour cette distribution.

Exercice 4

Le tableau suivant donne les intensités des niveaux de gris d'une image.

99	99	99	99	99	99	99	99	99
20	20	20	20	20	20	20	20	20
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	50	50	50	50	0	0	0
0	0	50	50	50	50	0	0	0
0	0	50	50	50	50	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. Calculer l'entropie de cette image.
2. L'arbre de Huffman a donné le codage suivant :
 0: "1", 50: "01", 20: "000", 99: "001"
 Calculer le nombre moyen de bits utilisés pour coder cette image.
3. Comparer les résultats de a) et b). Conclure ?

Exercice 5

Soit le fichier texte composé de la phrase suivante : « Les multimédia sont partout. »

- 1- Quelle est la taille de ce fichier si chaque caractère est représenté sur 1 octet ?
- 2- Compter les occurrences des différents caractères du fichier et classer-les par ordre décroissant
- 3- En utilisant une méthode de compression basée sur un code à longueur fixe, déterminer le nombre de bits nécessaires pour coder le fichier et calculer sa nouvelle taille.
- 4- Appliquer l'algorithme de Shanon-Fano et déterminer les codes de chaque caractère du fichier. Quelle est sa nouvelle taille ?
- 5- Calculer le taux de compression obtenu par la dernière méthode.