

# Traitement Numérique de l'Image

---

Dreyer Mathieu

Année scolaire 2019 - 2020  
Compression 2020

## Cours :

Question 1 : Expliquer l'intérêt d'un passage dans le domaine fréquentiel dans une chaîne de compression avec pertes ?

L'intérêt d'un passage dans le domaine fréquentiel est de pouvoir Réorganiser l'information, en séparant les basses fréquences des hautes fréquences, ou encore de répartir l'énergie du signal d'origine sur peu de coefficients.

Question 2 : Comment mesure-t-on les dégradations induites par un traitement comme la compression d'images ?

Il y a plusieurs manières de mesurer les dégradations induites par un traitement de compression d'image.

Premièrement il est possible d'utiliser la mesure subjective. Dans cette mesure, la qualité va être jugée par des personnes.

Ensuite, il est possible de les mesurer avec différents outils. Par exemple le PSNR va mesurer le bruit de l'image compresser.

Il existe une multitude d'outils qui vont comparer plusieurs paramètres. Les paramètres principaux éléments à mesurer sont la netteté, le bruit, la dynamique de l'image.

## Exo 1 :

### Question 1 :

Le théorème de Huffman est un code optimal lorsque l'on a des puissances inverses de 2 pour les probabilités

A	0.05	0110
B	0.1	000
C	0.55	1
D	0.05	01111
E	0.1	001
F	0.1	010
G	0.05	0110

Ici nous avons un code à longueur fixe. Il faut coder 7 symboles il faut trouver  $2^x > 7$ .

$2^3 = 8$  donc 3 bits pour pouvoir coder.

Tout les codes seront du même format (sur 3 bits).

Avec le théorème de Huffman, le code le plus petit est de taille 1 (C = 1) ce qui nous donne une économie trois fois plus forte avec Huffman.

### Question 2:

$H(S) = -K \sum_{k=1}^p p_k \log_2 p_k$  bits/pixel

Si on l'applique ici, cela nous donne une entropie de 1.31 bits/pixel.

## Exo 2 :

### Question 1 :

0	51	102	153	204	255

Le fonctionnement de Q1 est tel que les pixels de l'image seront re-quantifiés en affectant des pixels à la valeur intermédiaire avant la re-quantification.

Ici, I contient les niveaux de gris suivant : 116, 120, 128, 136, 141.

Ils sont tous compris entre 102 et 153.

Dans le sujet, on précise que les niveaux de sortie sont pris au milieu des intervalles de quantification et peuvent ne pas être entiers.

Donc ils vaudront  $(102+153) / 2 = 255 / 2 = 127.5$ .

### Question 2 :

Pour l'entropie, nous faisons la différence entre l'intervalle et la valeur de sortie (par exemple 116 sortira avec la valeur 127.5 soit +11.5) fois la probabilité associée.

Ici cela nous donne

$D1 = (127.5-116) * 0.05 + (127.5 - 120)*0.2 + (128 - 127.5)*0.5 + (136 - 127.5)*0.2 + (141 - 127.5)*0.05$ , ce qui nous donne une entropie de 4.7.

### Question 3 :

116	121	126	131	136	141
118.5	123.5	128.5	133.5	138.5	

Le nombre de bits nécessaire au codage est de :

### Question 4 :

On aura ici les probabilités suivantes :

Pour la valeur 118.5 :  $P(118.5) = 0.25$  (2 valeurs sur 5) \* proba

Pour la valeur 123.5 :  $P(123.5) = 0$  (0 valeur sur 5) \* proba

Pour la valeur 128.5 :  $P(128.5) = 0.5$  (1 valeur sur 5) \* proba

Pour la valeur 133.5 :  $P(133.5) = 0$  (0 valeur sur 5) \* proba

Pour la valeur 118.5 :  $P(138.5) = 0.25$  (2 valeurs sur 5) \* proba