

TD1

Rappel :

On donne : 1 pouce = 2.54 cm et 1 cm = 1 / 2.54 = 0.3937 pouce (inch).

Poids (octet) = Nombre de pixel total X codage couleurs (octet)

Résolution = définition / dimension réelle

Définition = résolution x dimension réelle

Dimension réelle = définition/résolution

Exercice 1

- 1) Une image numérique de définition 1024 × 768 mesure 30 cm de large et 20 cm de haut. Déterminer les dimensions des pixels
- 2) On a une photographie de 10 cm sur 5 cm que l'on scanne avec une résolution de 300 ppi. Quelle sera alors la taille de l'image (en nombre de pixels) ?
- 3) Soit une image 15 × 9 cm, définie en RVB, que l'on scanne en 72, 300 et 1200 ppi. Quelles seront les poids des images, pour une profondeur de 16 bits

Exercice 2

L'appareil numérique FinePix2400Z (Fujifilm) permet la prise de vue avec trois résolutions :

- a) 640x480 pixels ;
- b) 1280x960 pixels ;
- c) 1600x1200 pixels.

Calculez pour chaque type de résolution la taille de l'image non-compressée

Exercice 3

Soit une image I représentée par la matrice suivante :

5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	10	15	10	5	4	3	4	5
5	5	15	15	15	5	3	0	3	5
5	5	10	15	10	5	3	0	3	5
5	5	5	5	5	5	3	0	3	5
5	8	5	5	5	5	3	0	3	5
5	10	8	5	5	5	3	0	3	5
5	10	10	8	5	5	3	0	3	5
5	10	10	10	8	5	4	3	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

1. Calculer quelques statistiques sur l'image : moyenne, écart type, variance, contraste et luminance.
2. Construire l'histogramme de l'image

Exercice 4

Rappel :

L'égalisation d'histogramme d'une image numérique est une méthode d'ajustement du contraste de l'image qui utilise l'histogramme. Elle consiste à appliquer une transformation sur chaque pixel de l'image, et donc d'obtenir une nouvelle image à partir d'une opération indépendante sur chacun des pixels. Cette transformation est construite à partir de l'histogramme cumulé de l'image de départ.

En considérant un codage de l'image sur L bits, les étapes de l'égalisation d'histogramme sont :

- Calcul de l'histogramme

$$H(i) ; i \in [0 ; 2^L - 1]$$

- Normalisation de l'histogramme

$$Hn(i) = \frac{H(i)}{N} \quad \text{avec } N \text{ le nombre total de pixels de l'image}$$

- Histogramme cumulatif normalisé

$$C(i) = \sum_{j=0}^i Hn(j)$$

- Transformation des niveaux de gris de l'image

$$f'(x, y) = C(f(x, y)) * (2^L - 1)$$

avec f l'image origine et (x, y) les coordonnées d'un pixel

Question, en considérant l'image de l'exercice 3 avec un codage de pixel sur 8 bits, donner l'égalisation de l'histogramme de l'image

Exercice 5

Rappel :

La dynamique d'une image correspond au nombre de niveaux de gris possibles dans l'image. Exemple : si dans une image chaque pixel est codé sur un octet alors l'image peut avoir une dynamique de 256 niveaux de gris.

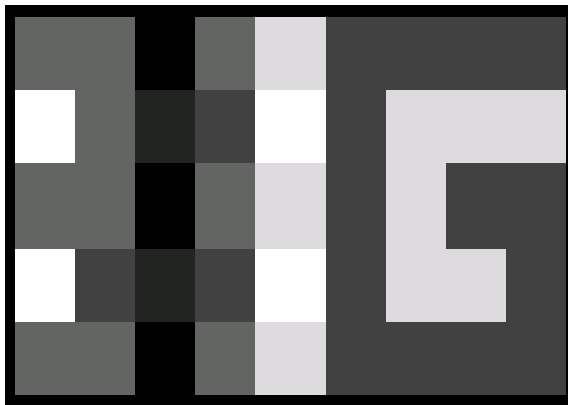
La dynamique de l'image est formulée par : $D = [val_min; val_max]$

Extension linéaire de la dynamique : On étire la dynamique en rééchantonnant les niveaux de gris entre 0 et $2^L - 1$

Question, Faire une extension linéaire de la dynamique de l'image donnée à l'exercice 3, en considérant un codage sur 8 bits.

Exercice 6

Soit l'image en niveaux de gris suivante, codée sur 8bits, et la représentation associée des niveaux de gris pour chaque pixel :



80	80	0	80	170	50	50	50	50
200	80	30	50	200	50	170	170	170
80	80	0	80	170	50	170	50	50
200	50	30	50	200	50	170	170	50
80	80	0	80	170	50	50	50	50

Figure1 : image1 (à gauche) et sa représentation matricielle (à droite).

Détailler le plus précisément possible les techniques de traitement d'image qui seront utilisées pour passer de l'image de la figure1 à l'image binaire suivante (figure 2). Illustrer le résultat de chaque étape.

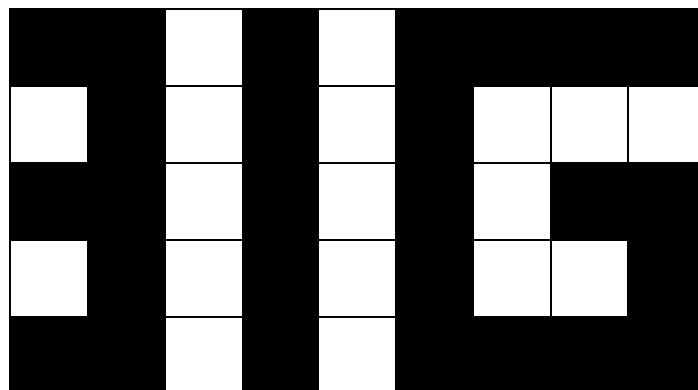


Figure 2 : Image binaire issue de plusieurs techniques appliquées sur l'image de la figure 1

Exercice 7


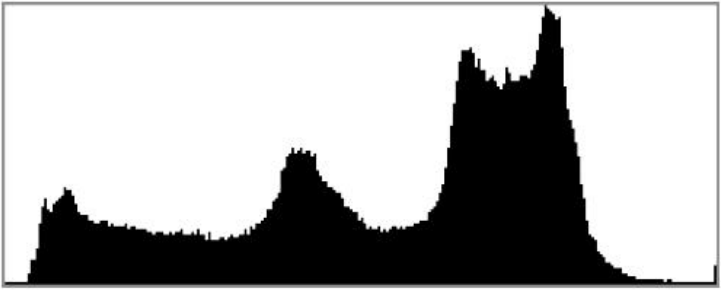

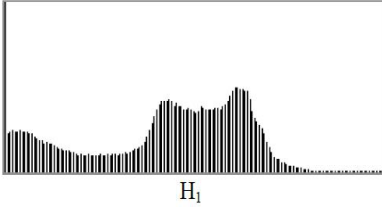

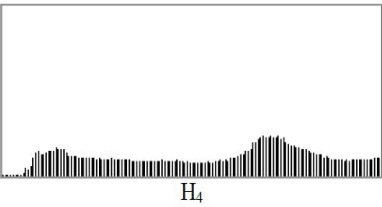

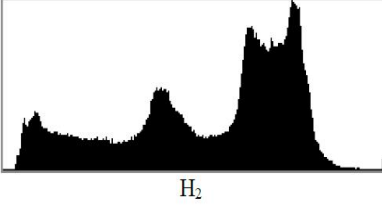

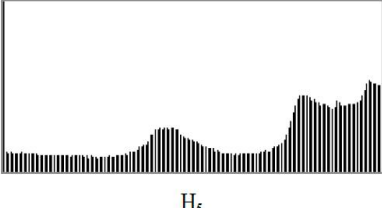

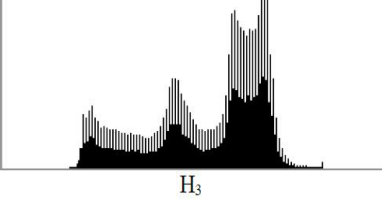

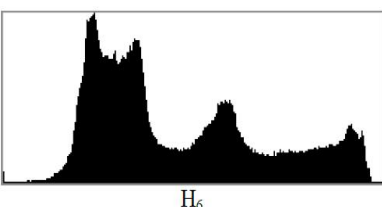
Soit une image à niveaux de gris, codée sur 8bits, représentée par la matrice suivante :

10	10	10	200	200
10	10	50	50	200
10	50	50	50	200
10	50	200	200	200
10	10	200	200	200

1. Calculer le contraste, la luminance et l'écart type de l'image ?
2. Quelle est la dynamique de l'image ?
3. Faire l'égalisation de l'histogramme de cette image ?

Exercice 8

Associer les 6 images à leur histogramme. Justifiez vos réponses

Image Originale et son histogramme :			
			
Les images et les histogrammes à faire associer :			
 I ₁	 H ₁	 I ₄	 H ₄
 I ₂	 H ₂	 I ₅	 H ₅
 I ₃	 H ₃	 I ₆	 H ₆