

Chapitre 2 – fondamentaux du traitement d'images : transformation ponctuelle

TEST

1 – Soit une **image d'entrée monochrome** I_e , de taille rectangulaire : M lignes et N pixels par ligne. Le signal associé (niveau de gris) est appelé $s_e(m, n)$.

On effectue les trois traitements d'image suivants produisant :

- pour le premier, une image de sortie monochrome I_1 , de taille $(M \times N)$. Le signal associé est appelé $s_1(m, n)$ et donné par : $s_1(m, n) = \sum_{k=m-2}^{m+2} \sum_{l=n-3}^{n+3} s_e(k, l)$.
- pour le second, une image de sortie monochrome I_2 , de taille $(M \times N)$. Le signal associé est appelé $s_2(m, n)$ et donné par : $s_2(m, n) = 128 + [255 - s_e(m, n)] / 2$.
- pour le troisième, un tableau de sortie T_3 , de taille $(M \times N)$. L'élément $t(m, n)$ est donné par : $t(m, n) = \sum_{k=1}^M \sum_{l=1}^N a(k, l) \cdot s_e(k, l)$.

Indiquez pour chacun des trois traitements, le type de transformation : **globale**, **locale**, **ponctuelle**. Justifiez en une phrase chacune de vos réponses.

2 – Soit une image numérique monochrome représentée sur 8 bits (niveaux de gris allant de 0 à 255). Construire, sous la forme d'une fonction, le contenu d'une **Look-Up Table** (LUT) telle que :

a) elle permet de générer un effet d'« **inverse vidéo** » des niveaux de gris sur l'intervalle $[a, b]$, avec $a = 88$ et $b = 148$.

b) elle permet de **visualiser en noir** les pixels de niveaux de gris sur l'intervalle $[a, b]$ et **d'inverser** (« inverse vidéo ») ceux qui sont à l'extérieur de $[a, b]$ ($a = 88$ et $b = 148$).

c) elle permet de **linéariser l'affichage** sur un moniteur TV dont la fonction de transfert qui caractérise le passage niveaux de gris (ndg) vers luminance (L) est de type :

$$L/L_{MAX} = (ndg/255)^2, \text{ avec } L_{MAX} = 70.$$

3 – Soit une image monochrome, représentant une scène composée de **3 objets** :

- le fond : niveaux de gris sur $[0, a]$,
- un objet 1 : niveaux de gris sur $[a, b]$,
- un objet 2 : niveaux de gris sur $[b, 255]$.

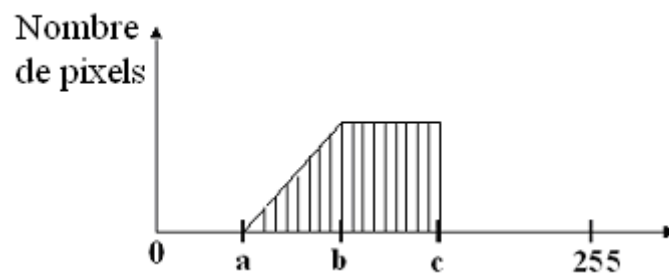
On prendra $a = 64$ et $b = 192$.

En utilisant un ensemble de trois LUTs, associée chacune à une couleur fondamentale Rouge, Vert, Bleu (LUT_R , LUT_V , LUT_B), on souhaite que :

- les pixels appartenant au **fond** s'affichent dans la couleur **jaune** ;
- les pixels appartenant à l'**objet 1** s'affichent en **Magenta** ;
- les pixels appartenant à l'**objet 2** s'affichent en **Cyan**.

À chaque fois les niveaux de luminance seront conservés. Déterminez le contenu de chacune des 3 LUTs et représentez graphiquement celui-ci (i.e. trois graphiques $LUT_X = f_X(ndg)$)

4 – L'histogramme d'une image numérique monochrome I_0 est le suivant :



avec : $a = 8$; $b = 16$; $c = 24$.

On effectue un étirement d'histogramme pour accroître le contraste de l'image. Quel sera le **facteur d'étirement maximal** ?

Représentez le nouvel histogramme obtenu avec ce facteur.