



**EXAMEN**

**Année 1999-2000**

*Première partie*

*Dans cette première partie, on répondra directement sur les deux feuilles d'examen en indiquant en pied de page ses NOM et Prénom. L'usage de tout document (exceptée la copie du voisin) est permis.*

**1. Matrice de convolution (5 points)**

Quels sont les coefficients ainsi que les facteurs additif et multiplicatif de la matrice de convolution qui réalise un « rehaussement des contours » en ajoutant à chaque pixel le double de sa différence à la moyenne locale calculée dans une fenêtre 5x5.

Justifier sa réponse en détaillant les opérations sur les matrices.



## 2. Stretching imposé par les statistiques de sortie (8 points)

Ecrire l'algorithme qui permettrait d'effectuer le stretching (étirement de la dynamique) linéaire d'une image en entrée pour produire une image de sortie dont la moyenne  $m_0$  et l'écart type  $\sigma_0$  seraient donnés par l'utilisateur.

On supposera que les pixels de l'image en entrée sont codés sur 8 bits non signés.

*Note :* Le stretching dont il est question ici doit être opéré sur l'image entière à partir de statistiques calculées sur l'image entière (et non des statistiques locales).

### 2.a. Analyse mathématique

Soient  $M$  et  $N$  les nombres de lignes et de colonne de l'image en entrée,  $m$  et  $\sigma$  la moyenne et l'écart-type de l'image en entrée, soient  $\{(0,0), (u,0), (v,255), (255,255)\}$  les points de la fonction de stretching, déterminer les valeurs des paramètres  $u$  et  $v$  en fonction des valeurs  $m$ ,  $\sigma$ ,  $m_0$  et  $\sigma_0$  en démontrant vos relations.



2.b. Description de l'algorithme

Décrire l'algorithme dans un langage symbolique (voir exemple ci-dessous) afin de permettre à un ingénieur informaticien de programmer cet algorithme.

*Attention : Les valeurs statistiques ( $m$  et  $\sigma$ ) de l'image en entrée ne sont pas supposées connues et doivent donc être calculées !*

1. Saisir les paramètres  $m_0$  et  $\sigma_0$  donnés par l'utilisateur

...

Pour chaque ligne  $i$  ( $i=0\dots M-1$ ) faire

...