

## Chapitre 3 – Filtrage Linéaire

### TEST

On s'intéresse dans ce test à des filtres linéaires  $H$  décrits par leur noyau de convolution 2-D noté  $h$ . La taille du noyau sera toujours  $3 \times 3$ , l'élément  $h(0,0)$  étant au centre du support du noyau. On appelle  $I_0$  l'image d'entrée et  $I_S$  l'image de sortie.  $I_0$  est une image monochrome à valeurs sur l'intervalle  $[0, 255]$ .

1 – Quel est le noyau de convolution  $h_1$  de taille  $3 \times 3$  du **filtre identité** (tel que  $I_S = I_0$ ) ?

2 – Soit le filtre  $H_2$  dont le noyau de convolution  $h_2$  est le suivant :

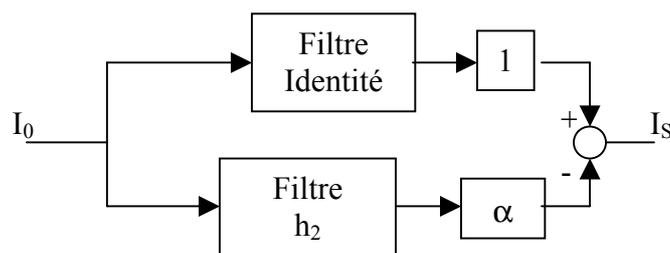
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

2.1 – Quel est le gain en continu de ce filtre (gain à la fréquence spatiale  $v_X = 0$  et  $v_Y = 0$ ) ?

2.2 – Si, sur une zone d'image de taille au moins égale à  $3 \times 3$ , le signal est constant, égal à  $A$ , quelle est la valeur de  $I_S$  au centre de cette zone ?

3 – Déterminez, en écrivant le programme Matlab correspondant, le filtrage d'une image  $I_0$  de taille  $(M \times N)$  par le filtre linéaire de noyau  $h_2$ . L'image de sortie devra être de même taille que celle d'entrée  $I_0$ . Qu'observez-vous sur les bords des objets (tangon de pêche, filin, ...) de l'image « *Bateau* » ?

4 – On veut améliorer l'image  $I_0$  en accentuant les contrastes sur les bords des objets de l'image. Pour cela, on veut utiliser un troisième filtre équivalent fonctionnellement à faire la différence du filtre identité et d'une fraction (valeur  $\alpha$ ) du filtre de noyau  $h_2$ .



Écrire le programme Matlab construisant fonctionnellement ce troisième filtre. Observez les résultats obtenus pour les valeurs suivantes de  $\alpha$  :  $0$  ;  $1/10$  ;  $1/4$  ;  $1/2$ . Commentez les résultats obtenus sur la zone des filins et du tangon de pêche de l'image *Bateau*.