

## TP3 : Filtrage Spatial – Détection de contours

### Exercice 1 :

1. Créer une image I de taille 250×250 représentant un carré de taille 50x50 de couleur gris clair (200) au milieu d'un fond gris foncé (50).

2. Filtres gradients :

$$h1 = [1 \quad -1] \quad h2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

- (a) Appliquer le filtre de masque h1 à l'image I et stocker le résultat dans I1. Afficher sur la même figure I, `mat2gray(abs(I1))` et `mat2gray(I1)`. Dans quelle direction ce filtre détecte-t-il les contours ? Est-il sensible aux transitions clair/foncé, foncé/clair ou aux deux ?

- (b) Même question avec le filtre h2

3. Filtres de Sobel.

$$h3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad h4 = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix} \quad h5 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad h6 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ -2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

- (a) Même question que 2.a pour le filtre de masque h3. Comparer le résultat avec h1.

- (b) Même question que 2.a pour le filtre de masque h5. Comparer le résultat avec h2.

- (c) Même question que 2.a pour les filtres de masque h4 et h6 .

4. Filtre Laplacien

$$h7 = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Appliquer le filtre de masque h1 à l'image I. Dans quelle direction ce filtre détecte-t-il les contours ?

5. Filtre LOG. Le filtre de Marr et Hildreth, aussi appelé LOG (Laplacian of Gaussian) est très utilisé pour détecter les contours car il permet de résoudre certains problèmes rencontrés avec le filtre Laplacien. En effet, le filtre laplacien qui applique une double dérivation, est très sensible au bruit. L'idée du LOG est d'appliquer le laplacien non pas directement sur l'image, mais sur l'image filtrée par une Gaussien (donc potentiellement débruitée). Le filtre LOG dépend donc d'un paramètre  $\sigma$  qui est l'écart-type du filtre Gaussien appliqué en prétraitement. On choisit  $\sigma$  de façon à réduire l'effet du bruit.

Sous matlab, Pour construire le masque d'un filtre LOG, on utilise la fonction `fspecial` :

```
h8 = fspecial('log',[5 5],1);% Filtre LOG de taille 5 x 5 et d'écart-type 1.
```

- (a) Appliquer le filtre LOG `h8` de taille  $15 \times 15$  et d'écart-type  $\sigma = 1$  à l'image `I`. Dans quelle direction ce filtre détecte-t-il les contours ?
- (b) Faire varier la valeur de  $\sigma$  et commenter.
- (c) Comparer les résultats du filtre laplacien et du filtre LOG.

## **Exercice 2 :**

Appliquer les filtres `h1`, ..., `h8` à l'image `cameraman.tif` et commenter les résultats.