

**TP n°5**  
**Détection des contours d'une image**  
**avec utilisation du gradient (1er ordre)**  
**et du Laplacien (2ème ordre)**

L'objectif de ce TP est de traiter une image afin d'en extraire les contours : dans un premier temps par la méthode des gradients, puis dans un second temps en utilisant la dérivée seconde.

### 1) Création de la carte de gradient d'une image

Ecrire un programme qui en chaque point d'une image calcule les gradients horizontal et vertical, puis retourne la norme du gradient. Créer alors une image de la norme du gradient. Visualiser le profil d'une ligne de l'image de la norme du gradient.

### 2) Extraction des maximums locaux par seuillage.

Extraire de l'image de la norme du gradient les valeurs maximales par seuillage. En déduire l'image des contours. Tester plusieurs valeurs pour le seuil.

### 3) Seuillage par hystérésis des maximums locaux.

Seuiller d'abord avec un seuil haut SH et conserver ensuite toutes les chaînes ayant au moins un point dont la norme du gradient est supérieure au seuil bas SB. Tester plusieurs valeurs pour SH et SB.

### 4) Prétraitement par filtrage.

Filtrer votre image en utilisant un filtre moyennneur. Comparer le profil d'une ligne avant et après filtrage. Recommencer les trois étapes précédentes en appliquant en amont sur l'image un filtre moyennneur.

### 5) Calcul du Laplacien

Pour chaque pixel  $p(i,j)$  ( $0 < i < m-1$  et  $0 < j < n-1$ ) de l'image filtrée, calculer le Laplacien en utilisant le masque vu en cours. Créer une image en ajoutant la valeur +128 pour chaque pixel.

### 6) Recherche des passages par zéro

Un passage par zéro correspond à un changement de signe entre deux pixels voisins. Effectuer la recherche des passages par zéro dans la direction du gradient afin d'obtenir une image des contours.  $A_i = p(i+1,j) - p(i,j)$ ,  $A_j = p(i,j+1) - p(i,j)$ ,  $G = \max(|A_i|, |A_j|)$ ,  $D = \arctan(|A_j|/|A_i|)$ .

### 7) Recherche des passages par zéro et seuillage par hystérésis

Créer l'image des passages par zéro affectés de la norme du gradient. Effectuer un seuillage par hystérésis (avec un seuil bas SB et un seuil haut comme en question 3) afin d'éliminer les passages par zéro non significatifs.