

**Série TP N° 4**  
*(Détection des contours)*

## Objectifs :

Ce TP a pour but de vous familiariser avec les concepts de base du traitement d'images, En suivant les exercices de ce TP, vous apprendrez à :

- Comprendre et appliquer les gradients d'une image via convolution.
- Utiliser l'opérateur Laplacien pour détecter les zones de changement brusque.
- Analyser la méthode de Canny.

## 1. Gradients

Les gradients servent à détecter les contours (Edges) dans une image. Dans cet exercice nous allons utiliser les gradients (dérivé du premier ordre) pour la détection des contours.

Le détecteur de Sobel est défini par les filtres suivants:

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Créez un nouveau script python sur **vscode**
2. Enregistrez le fichier sous le nom : **TAI\_TP4.py**
3. Téléchargez l'image I jointe à ce fichier (catty.jpg) et placez-la dans le même répertoire que votre script.
4. Importez les bibliothèques nécessaires : cv2, matplotlib.pyplot et numpy
5. Définissez les filtres suivants:
  - $G_x$
  - $G_y$
6. Appliquez les filtres  $G_x$  et  $G_y$  sur l'image I.
7. Calculez la magnitude du gradient en utilisant la formule suivante:  $G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$
8. Normalisez et affichez l'image résultat.
9. Quels types de structures (Edges) sont mieux détectés par chaque filtre ?

## 2. Le filtre Laplacien

Le Laplacien détecte les zones où le gradient change rapidement en utilisant la seconde dérivée. Soit L le noyau Laplacien décrit comme suit :

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

**Série TP N° 4**  
*(Détection des contours)*

1. Appliquez le masque Laplacien sur l’image I.
2. Visualisez l’image Laplacienne (normaliser le résultat entre 0 et 255). Que remarquez-vous ?
3. Appliquer un filtre gaussien à l’image I. Appliquer le Laplacien sur l’image filtrée obtenue.
4. Appliquer le Laplacien prédefini dans openCV à l’aide de la fonction `cv.Laplacian()`

### **3. DéTECTEUR DE CANNY.**

Le detecteur de Canny est un détecteur de contours avancé utilisé pour identifier les transitions d’intensité dans une image. Il est considéré comme l’un des meilleurs détecteurs de contours

1. Recherchez dans la documentation OpenCV la fonction permettant d’appliquer le detecteur de Canny.

Le detecteur Canny applique un seuillage par histeresis à travers les parametres **threshold1** et **threshold2**.

2. Appliquer le detecteur canny à l’image I avec threhold1= 100, threhold2 = 50.
3. Afficher le résultat.
4. Les parametres du seuillage sont empiriquement sélectionnés (par experimentation). Appliquer le detecteur de Canny avec differetns couples de valeurs threhold1 et threhold2.
5. Comparer les résultats obtenues avec les detecteurs précdants (gradients, laplacien)