

Série TP N° 1

(Introduction au Traitement d'Images avec Python et OpenCV)

Objectifs :

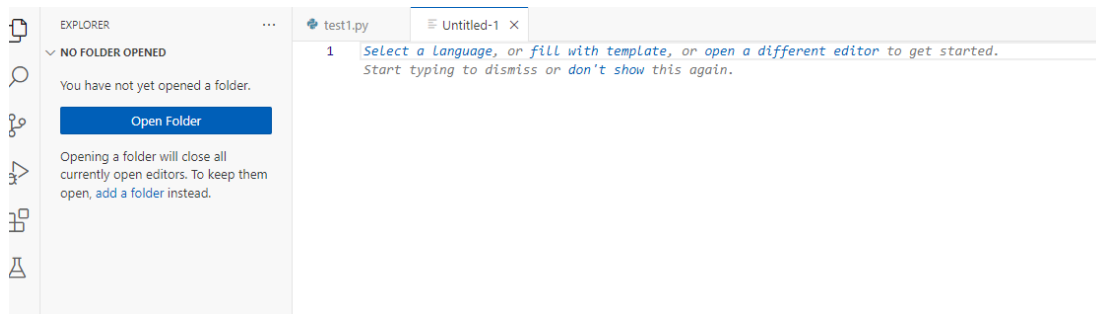
Ce TP a pour but de vous familiariser avec les concepts de base du traitement d'images, En suivant les exercices de ce TP, vous apprendrez à :

1. Charger et afficher des images en niveaux de gris et en couleur.
2. Manipuler les canaux de couleur (R, G, B).
3. Effectuer des conversions de couleur (OpenCV vs formule mathématique).
4. Explorer l'effet de l'échantillonnage (sampling) et de la quantification (quantization).

Chaque partie est composée d'exercices à résoudre. Suivez les instructions et répondez aux questions pour chaque exercice.

1. Charger une image en niveaux de gris et en couleur.

Ouvrir un nouveau script python sur **vscode**



Enregistrer le fichier sous le nom : **TAI_TP1.py**

Téléchargez l'image jointe à ce fichier (lena.jpg) et placez-la dans le même répertoire que votre script.

Instructions :

1. Importez les bibliothèques nécessaires : cv2, matplotlib.pyplot et numpy comme suit :

```
C: > Users > HP > ENSEIGNMENTS > Année universitaire
1  import cv2
2  import matplotlib.pyplot as plt
3  import numpy as np
4
```

Chargez l'image avec la fonction **cv2.imread** en spécifiant le mode de chargement en niveaux de gris (**cv2.IMREAD_GRAYSCALE**) (pour couleur : **cv2.IMREAD_COLOR**).

```
7  # Charger l'image en niveaux de gris
8  image_gray = cv2.imread('Lena.jpg', cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
```

Série TP N° 1

(Introduction au Traitement d'Images avec Python et OpenCV)

2. Affichez l'image à l'aide de **openCV** pour qu'elle soit correctement rendue en niveaux de gris.

```
# Afficher l'image en niveaux de gris
if image_gray is not None:
    print(image_gray.shape)
    cv2.imshow('Loaded Image', image_gray)
    cv2.waitKey(0)
    cv2.destroyAllWindows()
else:
    print("Error loading the image")
```

3. Afficher l'image à nouveau en couleur.

Questions :

- Que signifie le terme "niveaux de gris" ?
- Quelle est la dimension de l'image en niveaux de gris par rapport à l'image couleur

2. Images Couleurs et conversions

Dans OpenCV (Python), les images sont chargées par défaut en **BGR** et non en **RGB**, il faut donc les convertir en utilisant la commande suivante : **cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)** pour un affichage correct avec Matplotlib.

Instructions : Afficher l'image après conversion :

```
img_rgb = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
plt.imshow(img_rgb)
plt.title("Image en couleur")
plt.axis("off")
plt.show()
```

Instruction : Séparer les différents canaux RGB dans 3 images distinctes :

Série TP N° 1

(Introduction au Traitement d'Images avec Python et OpenCV)

```
# Séparer les canaux
b, g, r = cv2.split(img_rgb)

# Afficher chaque canal
plt.figure(figsize=(10,4))

plt.subplot(1,3,1)
plt.imshow(r, cmap="gray")
plt.title("Canal Rouge")

plt.subplot(1,3,2)
plt.imshow(g, cmap="gray")
plt.title("Canal Vert")

plt.subplot(1,3,3)
plt.imshow(b, cmap="gray")
plt.title("Canal Bleu")

plt.show()
```

Questions :

- Comparez les 3 canaux R,G, et B avec l'image en niveau de gris. Que remarquez-vous ?

3. Conversion en niveaux de gris

Pour convertir une image couleur en niveau de gris il suffit d'utiliser la commande d'OpenCV suivante :

`img_gray_cv = cv2.cvtColor(img_color, cv2.COLOR_BGR2GRAY)`

Toutefois la formule mathématique suivante permet de convertir une image couleur en niveau de gris : **$\text{Gray} = 0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B$**

Instructions :

- Ouvrir l'image lena.jpg en couleur
- Convertir cette image en utilisant l'instruction OpenCV prédéfinie

Série TP N° 1

(Introduction au Traitement d'Images avec Python et OpenCV)

- Convertir l'image en utilisant la formule mathématique.
- Afficher les deux résultats

4. Echantillonnage et Quantification

Dans cet exercice nous allons réduire la **résolution** spatiale d'une image (nombre de pixels) pour observer la perte de détails. Il s'agit de faire un **sous-echantillonnage**. Pour ce faire on va utiliser la fonction d'openCV **resize** comme suit :

```
Img_echantillon = cv2.resize(gray_img,(50,50),interpolation=cv2.INTER_NEAREST)
```

Instructions :

- Afficher l'lena sous échantillonnée avec la fonction d'OpenCV

La **quantification** réduit le nombre de « niveau de gris » dans une image en regroupant les pixels dans des intervalles (levels) similaires.

Pour se faire il faut délimiter les intervalles dans la plage de valeurs possible. Ici nos images sont en niveau de gris codé sur 8 bits (donc 256 valeurs de niveau de gris possibles)

La taille d'un intervalle : **step=256/K**

Pour chaque pixel de l'image :

Diviser sa valeur par step pour savoir dans quel intervalle il se trouve.

Remplacer par une valeur représentative de cet intervalle (par ex. le centre).

Instructions :

- Ecrire une fonction qui permet de quantifier une image en niveau de gris en K niveaux (levels)
- Appliquer cette fonction sur lena.jpg avec les des valeurs de niveau K différentes. Afficher les résultats.