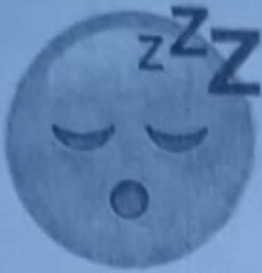


Exercice 1 : (8 points)

L'image suivante a subi plusieurs opérations :

20



Les opérations sont :

- Egalisation d'histogramme.
- Filtres moyenneur, Gradient horizontal, Gradient vertical, Filtre de Sobel, Filtre Laplacien.
- Calculs de descripteurs : Image LBP, Image HOG

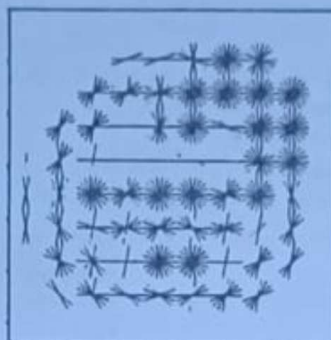
Considérer les images suivantes et identifier chaque opération. Si un filtre est appliqué → donner son équation.



Opération/Filtre

0.5 Sobel

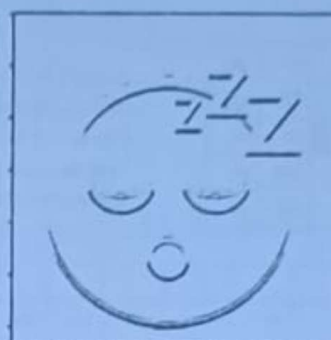
$$\sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$



Opération/Filtre

0.5 HOG

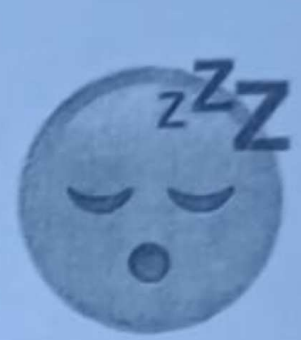
$$+ G_x, G_y$$



Opération/Filtre

0.5 Gradient vertical

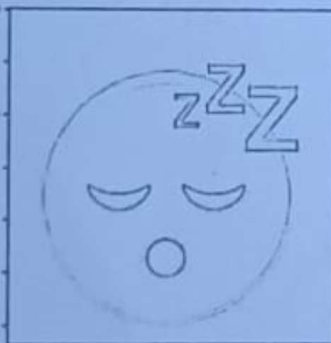
$$\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$



Opération/Filtre

0.5 Egalisation

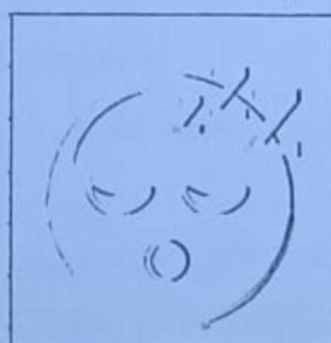
$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



Opération/Filtre

0.5 Laplacien

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



Opération/Filtre

0.5 Gradient horizontal

$$\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$



Opération/Filtre

1.0 LBP

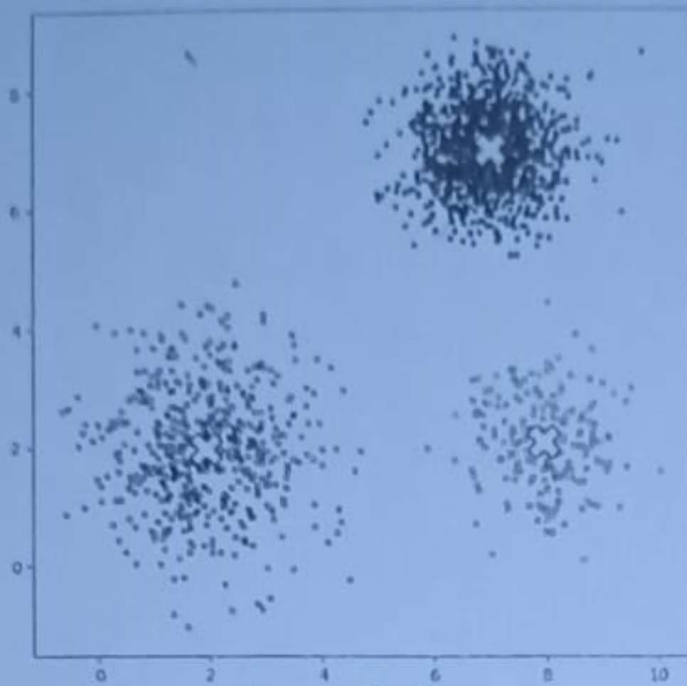
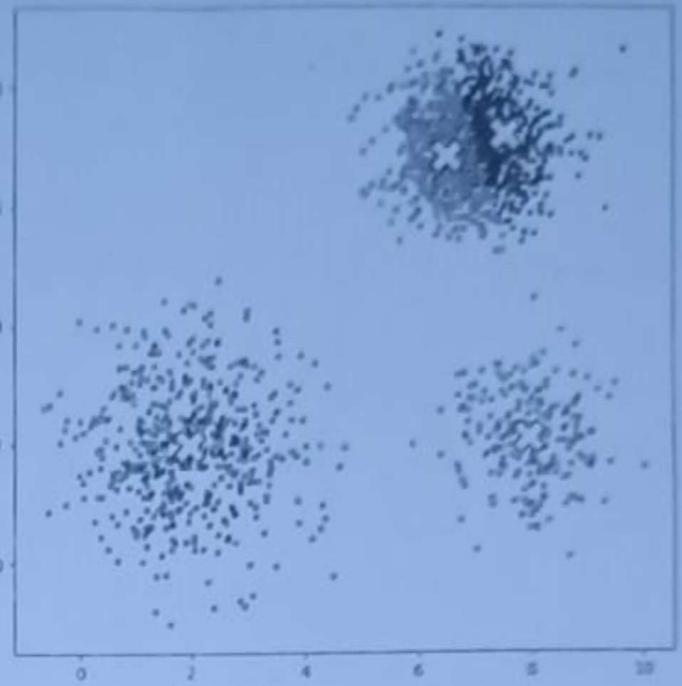


Opération/Filtre

1.0 Egalisation

Exercice 2 : (7 points)

Les graphes suivants donnent les résultats de segmentation dans l'espace des caractéristiques des clusters par deux techniques de segmentation : le K-Means et le MeanShift.

A) Mean Shift 0,5B) K-Means 0,5

- Identifier les deux techniques sur le graphe (Justifier)
- Déterminer le nombre de clusters (désigné par une croix) pour chacune.
- Que pourrait représenter les valeurs sur les 2 axes ? Donner des exemples.
- Donner les valeurs des centroïdes pour chacune.
- Citer le paramètre clé de chacun puis donner la valeur de ce paramètre.
- Donner les points communs et les différences entre ces 2 techniques de segmentation.
- Laquelle vous semble meilleure (Justifier)

A)

B)

Nbr clusters

3

0,5

4

0,5

les valeurs des intensités des pixels | des gradients, LBP, HOG 0,5

$C_1(2,2)$ $C_2(8,2)$ $C_3(7,7)$ | $C_1(2,2)$ $C_2(8,2)$ $C_3(7,7)$ $C_4(8,7)$ 0,5

Bandwidth = Rayon ≈ 3 0,5
0,5

K: Nombre de clusters = 4 0,5
0,5

* points communs: algorithmes itératifs, calculs de centroïdes 0,5

* Différences: Centre de clusters / densité maximale 0,5

* Dans ce cas ci A puisque il n'y a que 3 clusters 0,5

Remarque: Responses justes complétées mais si erreur à la première question

Exercice 3 : (5 points)

Expliquer les lignes du programme suivant et donner pour chacune le but :

`import cv2; import numpy as np; import matplotlib.pyplot as plt`Importer les bibliothèques nécessaires dont certaines fonctions seront utilisées 0.5`A = plt.imread('tge2.jpg')`Lecture de l'image et affectation des valeurs dans A 0.5`K = np.array([[0, -1, 0], [-1, 5, -1], [0, -1, 0]]);`Définition d'un filtre 3x3 → Règle Dehaene 0.5`B = cv2.filter2D(src=A, ddepth=-1, kernel=K);`Filtrage de l'image par le filtre K en gardant le même type de données 0.5`B = cv2.normalize(B, 0, 255, norm_type=cv2.NORM_MINMAX)`Normalisation des valeurs de l'image en les ramenant de 0 à 255 0.5`L, C, D = np.shape(A);`Détermination du nbr de lignes (L), colonnes (C) et de canaux (D) 0.5`E = cv2.cvtColor(A, cv2.COLOR_BGR2HSV);`Passage de l'espace BGR vers l'espace HSV 0.5`m = 0; s = 25; N = np.zeros((L, C), np.uint8); cv2.randn(N, m, s);`Déclaration d'une matrice contenant un bruit Gaussien de moyenne nulle et de variance 25^2 0.5`E[:, :, 2] = cv2.add(E[:, :, 2], N);`Addition du bruit à la valeur V de HSV 0.5`F = cv2.cvtColor(E, cv2.COLOR_HSV2BGR)`Retour à l'espace BGR → F (Image bruitée conservant le même H (couleur) et S (saturation)) 0.5