

Nom : **Prénom :** **Groupe :** **Option :**

Exercice 1 /6

On considère l'image suivante en niveaux de gris (valeurs de 0 à 255) représentée par une matrice 5x5 :

$I = \begin{bmatrix} 100, & 100, & 100, & 100, & 100 \\ 100, & 60, & 60, & 25, & 100 \\ 100, & 60, & 4, & 25, & 100 \\ 100, & 60, & 25, & 25, & 100 \\ 100, & 100, & 100, & 100, & 100 \end{bmatrix}$

1. Appliquer les filtres de Sobel G_x et G_y sur le pixel central (2,2) pour estimer les dérivées selon x et y .
2. Calculer le gradient de l'intensité et sa magnitude au point (2,2).
3. Conclure sur la présence d'un bord à ce point.

Les filtres de Sobel sont : $G_x = \begin{bmatrix} -1, & 0, & 1 \\ -2, & 0, & 2 \\ -1, & 0, & 1 \end{bmatrix}$ $G_y = \begin{bmatrix} -1, & -2, & -1 \\ 0, & 0, & 0 \\ 1, & 2, & 1 \end{bmatrix}$

Exercice 2 /6

Soit un pixel défini dans le modèle RGB par les valeurs normalisées : $R = 120$, $G = 200$, $B = 80$.

Calculez les composantes correspondantes dans le modèle CMY (Cyan, Magenta, Yellow).

Exercice 3 /8

Soit l'image 4×4 suivante (niveaux de gris compris entre 0 et 10) :

Q1 : Segmentation avec K-means

Dans ce cas, Nous nous intéressons uniquement à la distance entre les pixels, indépendamment de leur valeur, afin de segmenter les points suivants :

$P_1 = (0,2)$, $P_2 = (0,3)$, $P_3 = (3,0)$, $P_4 = (1,3)$, $P_5 = (1,2)$

- 1- Initialisez les centres $C_1 = 2$ et $C_2 = 7$
- 2- Effectuez la première itération : affectez chaque pixel au centre le plus proche.
- 3- Calculez les nouveaux centres pour la deuxième itération.

Q2 : La méthode d'Otsu

Calculez l'histogramme de l'image I .

Pour un seuil $T = 5$, calculez les moyennes des deux classes (μ_1 et μ_2) ainsi que leurs probabilités d'occurrence (ω_1 et ω_2).

Calculez la variance inter-classe $\sigma_B^2(T)$ pour ce seuil.

