

1- Soit l'image I suivante :

$$I = \begin{vmatrix} 100 & 120 & 120 & 100 \\ 150 & 150 & 150 & 200 \\ 200 & 200 & 200 & 200 \end{vmatrix}$$

- 1-1- Calculer son histogramme
- 1-2- Calculer les sommes cumulatives  $P1_k, k = 0, \dots, L - 1$ .
- 1-3- Calculer les moyennes cumulatives  $Mc_k, k = 0, \dots, L - 1$ .
- 1-4- Calculer la moyenne globale  $mG$ .
- 1-5- Calculer la variance inter – classes  $[\sigma_B]^2$
- 1-6- Trouver le seuil optimal  $k$
- 1-7- Segmenter l'image I à l'aide du seuil  $k$

2- Ecrire le code python qui permet de segmenter une image quelconque avec l'algorithme OTSU

3- la matrice suivante I (de taille  $5 \times 2$ ) représentant des points dans un espace 2D :

$$I = \begin{vmatrix} 1 & , & 4 \\ 5 & , & 1 \\ 6 & , & 2 \\ 7 & , & 1 \\ 2 & , & 5 \end{vmatrix}$$

Chaque ligne représente un point (x,y) dans un plan.

- 3-1- segmenter ces points en 2 clusters avec l'algorithme K-MEANS
- 4- Ecrire le code python qui permet de segmenter une image en couleur par l'algorithme K-means, en tenant compte de la distance spatiale (entre pixels) et de la distance colorimétrique (valeurs RGB).