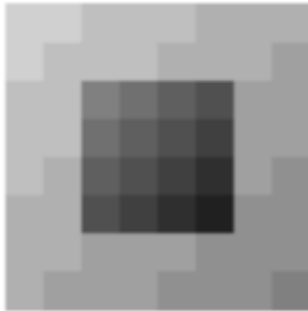


L'image de la figure suivante est une image à niveaux de gris de taille 8×8 pixels et dont les valeurs des niveaux de gris sont codées sur 4 bits. Cette image représente une forme rectangulaire sur un fond.



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 |
| 1 | 13 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 10 |
| 2 | 12 | 12 | 8 | 7 | 6 | 5 | 10 | 10 |
| 3 | 12 | 12 | 7 | 6 | 5 | 4 | 10 | 10 |
| 4 | 12 | 11 | 6 | 5 | 4 | 3 | 10 | 9 |
| 5 | 11 | 11 | 5 | 4 | 3 | 2 | 9 | 9 |
| 6 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 7 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Questions :

- 1) Citer les trois types de transformation sur les images. Donner un exemple pour chaque type.
- 2) Définir c'est quoi le principe de fonctionnement du filtre Gaussien. Quelle son rôle?
- 3) Représenter l'histogramme l'image I.
- 4) Donner la fonction permettant le changement de la dynamique de cet histogramme de façon à utiliser toute la plage des niveaux de gris en appliquant cette fonction aux différentes valeurs de niveaux de gris.
- 5) Soit H_1 et H_2 les filtres de convolution définis respectivement par les noyaux suivants :

$$H_1 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad H_2 = \frac{1}{10} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

A quel type de filtres correspondent les filtres H_1 et H_2 ?

- 6) Lequel de ces deux filtres faut-il utiliser pour effectuer une détection de contours sur l'image I ? Citer les différentes étapes nécessaires afin de réaliser cette détection.
- 7) Quels sont les résultats de la convolution du filtre H_1 sur les pixels de l'image I de coordonnées : (1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6), (2,5) et (5,2) ? Que constatez-vous ? Quel filtre faudrait-il associer à H_1 pour améliorer le résultat ?
- 8) Appliquer le filtre H_2 sur le pixel de l'image I de coordonnées (2,2) ainsi qu'un filtre médian de taille 3×3 puis comparer et discuter les résultats de ces deux filtres.
- 9) En analysant l'image I et son histogramme, binariser correctement l'image de façon à séparer la forme rectangulaire du fond. Donner la valeur du seuil choisi et représenter l'image binaire par des 0 et des 1.
- 10) Citer deux fonctions permettant d'inverser l'image binaire précédente et représenter l'image binaire ainsi obtenue par des 0 et des 1.