# Faculté Electronique et Informatique MIV 1 2021/2022

**Département** Informatique **Module** TAI

**TD N° 2**

**Exercice 1** :

Soit l’image I (ou fonction f) en niveaux de gris 8 bits suivante accompagnée de ses valeurs de pixels :r a n k / p i x e l c o u n t {\displaystyle rank/pixelcount}

[](https://en.wikipedia.org/wiki/File:JPEG_example_subimage.svg)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **52** | **55** | **61** | **59** | **79** | **61** | **76** | **61** |
| 62 | 59 | 55 | 104 | 94 | 85 | 59 | 71 |
| 63 | 65 | 66 | 113 | 144 | 104 | 63 | 72 |
| 64 | 70 | 70 | 126 | 154 | 109 | 71 | 69 |
| 67 | 73 | 68 | 106 | 122 | 88 | 68 | 68 |
| 68 | 79 | 60 | 70 | 77 | 66 | 58 | 75 |
| 69 | 85 | 64 | 58 | 55 | 61 | 65 | 83 |
| 70 | 87 | 69 | 68 | 65 | 73 | 78 | 90 |

1. Calculer la moyenne de luminance de l’image.
2. Donner la dynamique de l’image (intervalle [Lmin, Lmax]).
3. Calculer le contraste de l’image.
4. Calculer l’écart type des niveaux de gris de l’image.
5. Construire l’histogramme de cette image ainsi que son histogramme normalisé.
6. Construire l’histogramme cumulé de cette image ainsi que son histogramme cumulé normalisé.

L’objectif de l’opération d’égalisation d’histogramme est d’étendre les valeurs de niveaux de gris de cette image entre 0 et 255. Ceci est fait en étendant l’histogramme cumulé.

1. Etendre l’histogramme et visualiser l’image résultante.
2. Comparer les histogrammes des deux images ; originale et étendue.

**Travail personnel** : Si le contraste de l’image aurait été rehaussé par étirement (expansion de la dynamique), quel serait le résultat de cette opération ? Comparer avec le résultat de l’égalisation d’histogramme.

Rappelons la formule d’étirement suivante :

*I’(i,j)* =

**Exercice 2** :

Soit l’image I’ résultante de l’exercice 1 avec les valeurs de pixels suivants :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **12** | **53** | **32** | **190** | **53** | **174** | **53** |
| **57** | **32** | **12** | **227** | **219** | **202** | **32** | **154** |
| **65** | **85** | **93** | **239** | **251** | **227** | **65** | **158** |
| **73** | **146** | **146** | **247** | **255** | **235** | **154** | **130** |
| **97** | **166** | **117** | **231** | **243** | **210** | **117** | **117** |
| **117** | **190** | **36** | **146** | **178** | **93** | **20** | **170** |
| **130** | **202** | **73** | **20** | **12** | **53** | **85** | **194** |
| **146** | **206** | **130** | **117** | **85** | **166** | **182** | **215** |

1. Calculer le gradient de l’image I’ dans les directions x et y.
2. Calculer la magnitude (mode) et la orientation (direction) du gradient pour l’image I’.

En considérant un seuil = 50 :

1. Binariser l’image I’.
2. Dilater l’image avec un élément structurant de type diamant.
3. Eroder l’image avec un élément structurant de type carré.

Soient les opérateurs Prewitt (C=1) et Sobel (C=2) suivants :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gx | | |  | Gy | | |
| -1 | 0 | 1 |  | -1 | -c | -1 |
| -c | 0 | c |  | 0 | 0 | 0 |
| -1 | 0 | 1 |  | 1 | c | 1 |

1. Calculer le gradient horizontal et vertical de l’image I’ en utilisant ces masques d’approximation.

En utilisant le masque d’approximation du Laplacian suivant :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | -4 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |

1. Calculer la deuxième dérivée de l’image.

Sur une fenêtre de 3x3 appliquer les filtrages suivants à l’image :

1. Filtrage avec filtre moyen (linéaire),
2. Filtrage avec filtre gaussien (linéaire) avec sigma = 1,
3. Filtrage avec filtre médian (non linéaire).

Rappelons la formule de la loi gaussienne pour deux variables :

g(i,j)=

**Travail personnel** : Dans le TP, changer la taille du filtre et observer la différence de résultat.