

**TD 1-2 : Prétraitements**  
*LUT, Histogramme, Seuillage*

**Exercice n°1 :**

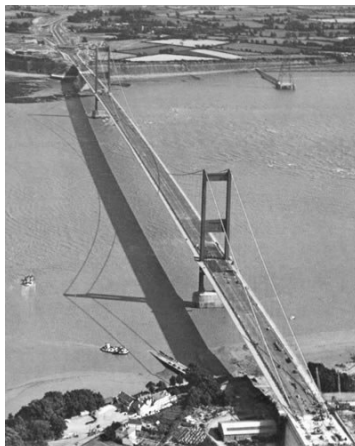
- On considère l'image suivante qui représente une scène contenant deux formes :

|   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
|   | 0 | 0 | 0 | 3  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 |
|   | 0 | 0 | 4 | 8  | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 4  | 0 |
|   | 0 | 0 | 8 | 9  | 8 | 6 | 4 | 4 | 5 | 10 | 10 | 10 | 5 |
| i | 0 | 4 | 9 | 10 | 9 | 8 | 4 | 3 | 2 | 10 | 10 | 8  | 3 |
|   | 0 | 0 | 8 | 9  | 8 | 6 | 3 | 2 | 5 | 7  | 9  | 8  | 2 |
|   | 0 | 0 | 0 | 3  | 7 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2  | 3  | 1  | 0 |
|   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0 |

- 1- Donner les dimensions de l'image. Sur combien de niveau de gris est-elle quantifiée ? Donner sa dynamique.
- 2- La forme encadrée est un carré de 2mm de coté. Pourquoi apparait-il rectangulaire? Quelle est la résolution de l'image?
- 3- Quelle est le numéro de la ligne i ? Tracer son profil.
- 4- Donner l'histogramme de cette image.
- 5- Quelle transformation pourrait-on appliquer à l'image pour faire ressortir les deux formes ? Préciser les paramètres des traitements.
- 6- Proposer une méthode pour calculer automatiquement la valeur de seuil.
- 7- Donner la LUT qui permet d'améliorer la dynamique de l'image. Donner le profil de la ligne rehaussée.
- 8- Donner la transformation qui permet de re-quantifier cette image sur 4 niveaux de gris. Détailler la graphiquement ou numériquement.
- 9- Donner la LUT correspondant à l'égalisation de l'histogramme de l'image d'origine. Donner le profil de la ligne i après égalisation.

**Exercice n°2 :**

- 1- Sur l'image d'origine, les niveaux gris de l'ombre (partie la plus sombre de l'image) sont compris entre 60 et 90, et que ceux de la bordure du pont (partie la plus claire) sont eux compris dans l'intervalle [180;210]. Quel est le traitement appliqué pour obtenir l'image finale. Donner l'allure de la transformation utilisée en précisant les paramètres.



**Origine**



**Après traitement**

**Partie sous Matlab (nécessite la toolbox « image processing »).**  
**Les images sont disponibles sur Arche.**

### **Exercice 3: Quantification**

- 1- Charger l'image *lena.tif* et la LUT associée avec la fonction `imread` (`[I, L]=imread('lena.tif');`), la visualiser avec la fonction `imshow(I, L)`. Sur combien de niveaux de gris est visualisée l'image avec cette LUT? Afficher la LUT (avec `plot`)
- 2- Créer une fonction `Requant(N)` permettant de créer une LUT de requantification en N niveaux de gris. Créer une LUT L8 de re-quantification en 8 niveaux. Visualiser Léna avec cette LUT (`imshow(I, L8)`). Tester d'autres valeurs de N. Quand voit-on apparaître des faux contours ?
- 3- Bruiter l'image d'origine à l'aide de la fonction `lb=imnoise(I,'gaussian',0,0.01)` et visualiser l'image Léna bruitée avec la LUT L8 (`imshow(Lb, L8);`). Que voit-on ?

### **Exercice 4: Histogramme**

- 1- Réaliser une fonction `Histo` retournant l'histogramme H d'une image et l'affichant (avec la fonction `bar`).
- 2- Charger l'image *eight.tif* (`[J, L1]=imread('eight.tif');`), calculer son histogramme. Afficher l'image *eight.tif* avec `imshow(J,L1);`. L'affichage est-il en adéquation avec l'histogramme. Afficher la LUT L1
- 3- Même question pour les images *eight\_sombre* et *eight\_claire*. Pour ces deux images, ne pas charger la LUT associée (`J1= imread('eight_sombre.tif');`).
- 4- Quelles ont été les LUT appliquées à l'image *eight* pour obtenir l'image *eight\_claire* ?
- 5- Ecrire une fonction `EgalHisto` d'égalisation d'histogramme. Visualiser les images précédentes avec les Lut générées pour chaque image. Conclure.