

Traitement d'images

TP1: Profil d'intensité et Amélioration du contraste d'une image

Rédigé par: OUEDRAOGO Abdoul-Fatao

Promotion 23 , M1, SIM

Enseignant : NGUYEN Thi Oanh – IPH

Introduction

Le traitement d'images est une discipline de l'informatique et des mathématiques appliquées qui étudie les images numériques et leurs transformations, dans le but d'améliorer leur qualité ou d'en extraire de l'information. Pour mieux comprendre comment se fait la transformation des images , il nous a été demandé de choisir des images et de trouver le profil d'intensité associé à l'image et ensuite choisir une autre image la modification de contraste.

Ce présent rapport présente les résultats de nos travaux. Cela a été réalisée sur le système d'exploitation Linux 16.04 avec l'éditeur de texte gedit. Les programmes ont été écrits en c++ avec la librairie Open CV.

Notre travail comprend deux parties. Dans la première partie nous allons choisir une image à niveau de gris puis tracer le profil d'intensité des pixels de cette ligne et dans la deuxième partie nous modifierons la contraste d' image à niveau de gris et une autre de couleur.

FONCTIONNEMENT DU PROGRAMME

Pour exécuter notre programme , nous nous rendons sur notre terminal puis à l'aide de la commande `cd` nous accédons dans le dossier de notre projet. Ensuite, à travers la commande « **cmake .** » nous compilons le programme puis ensuite nous tapons la commande « **make** » pour créer l'exécutable. Enfin nous lançons le programme avec la commande « **./run** » Notre programme est maintenant compilé et nous demande de saisir choisir

l'opération à effectuer. Dans notre programme nous avons deux(2) choix:

1. Profil d'intensité des pixel d'une ligne d'une image
2. Modification des contraste d'une image.

```
ouedraogo@ouedraogo-Latitude-E5540: ~/Documents/Test
ouedraogo@ouedraogo-Latitude-E5540:~/Documents/Test$ ./run

-----TRAITEMENT D'IMAGES-----
-----Entrez le numero de votre choix suivant l'operation a effectuer-----
-
+++++
+
1. Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image
2. Modification des contrastes d'une image
3. Quitter
--- Veuillez entrez votre choix suivant le numero d'ordre: █
```

Figure : Exécution du programme

PARTIE I: PROFIL D'INTENSITÉ DES PIXELS D'UNE LIGNE D'UNE IMAGE

Après avoir choisi l'opération à effectuer (dans notre cas nous allons commencer par le profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image.), nous saisissons l'emplacement de notre image à traiter.

```
-----TRAITEMENT D'IMAGES-----
-----Entrez le numero de votre choix suivant l'operation a effectuer-----
-
+++++
+
1. Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image
2. Modification des contrastes d'une image
3. Quitter
--- Veuillez entrez votre choix suivant le numero d'ordre: 1
Entez le chemin d'accès de votre image:
$ /home/ouedraogo/Documents/Traitement_d_image/picture/lake.tif█
```

Figure 2 : Choix de l'opération à effectuer

Une fois l'emplacement de l'image choisi, nous appuyons sur entrée puis le programme nous demande d'effectuer un autre choix:

4. Traçage de l'histogramme de l'image originale

5. Traçage de la courbe de profil d'intensité

6. Quitter le programme.

Nous souhaitons avoir la courbe de profil d'intensité donc nous choisirons 5 à l'entrée.

```
1. Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image
2. Modification des contrastes d'une image
3. Quitter
--- Veuillez entrer votre choix suivant le numero d'ordre: 1
Entrez le chemin d'accès de votre image:
$ /home/ouedraogo/Documents/Traiment_d_image/picture/lake.tif

4. Histogramme de l'image originale
5. Courbe du profil d'intensité
6. Quitter
Veuillez entrer votre choix suivant le numero d'ordre: 5
```

Figure 3: Suite

EXPÉRIMENTATION DES RÉSULTATS

• IMAGE À NIVEAU DE GRIS

L'image utilisée ici est celle de la figure 4 ci-dessous et pour tracer la trait du profil d'intensité nous avons choisis 200 comme valeur.

RÉSULTAT

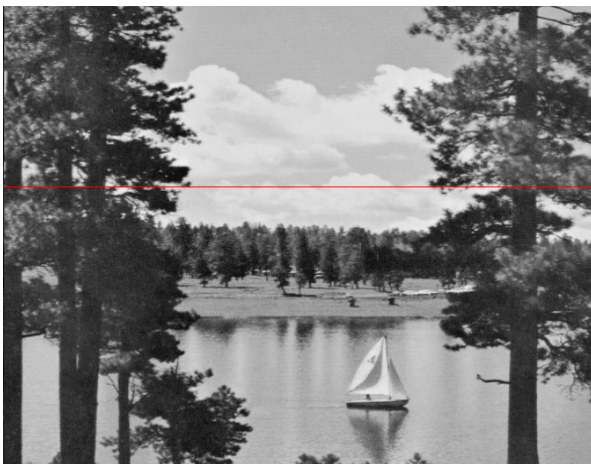


Figure 4: profil d'intensité

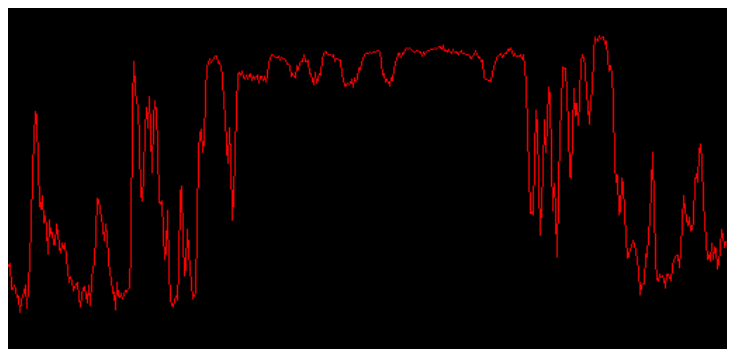


Figure 5: Courbe du profil d'intensité

ANALYSE:

En observant la courbe de profil d'intensité on remarque 3 types de variations. D'abord sur l'image originale nous remarquons qu'au début la ligne traverse une partie sombre claire, cela laisse voir sur la figure 5 que la courbe profil d'intensité à ce niveau varie et tend vers 0. Ensuite la ligne traverse une partie blanche correspondant sur la figure des nuages; donc à ce niveau nous avons une valeur de 255 et cela peut se voir sur la figure 5 au niveau de la courbe de profil d'intensité est très élevée à ce niveau. Enfin, nous voyons que la ligne traverse à nouveau une partie sombre claire et on remarque beaucoup de variation de la courbe à ce niveau comme au début. Donc nous concluons que les variations croissantes correspondent au fait que à ce niveau les valeurs de pixels sont élevées (tend vers 255) et les variations décroissantes correspondent au fait qu'à ce niveau les valeurs de pixels sont faibles (tend vers 0).

● IMAGE DE COULEUR

Nous avons choisi l'image de la figure 5 ci-dessous et comme valeur 200 pour le traçage de la ligne du profil d'intensité.

RÉSULTAT

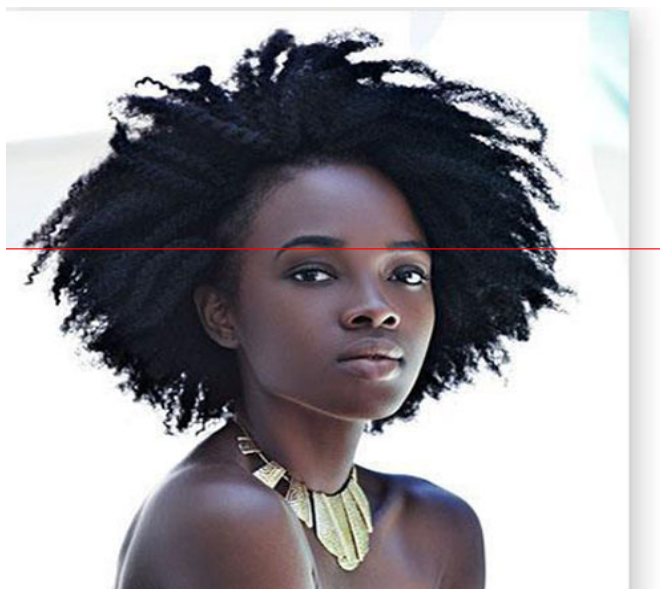


Figure 5: Profil d'intensité

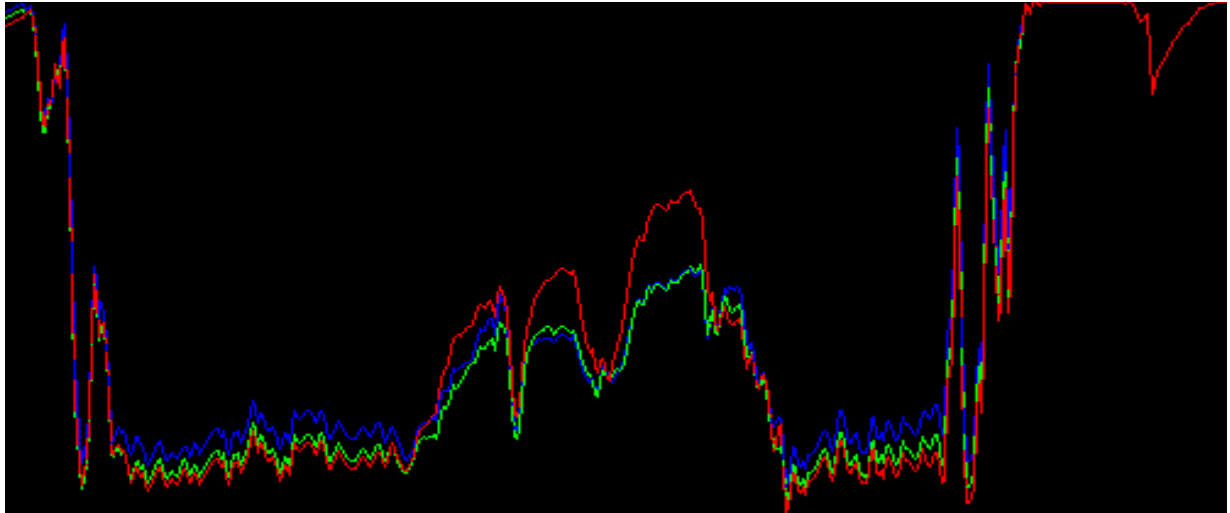


Figure 6 : Courbe du profil d'intensité

ANALYSE:

En observant l'image original de la figure 5 et la courbe de profil d'intensité nous remarquons que la ligne traverse trois zones de couleur différente. une partie blanche, une partie noir (les cheveux) et une partie chocolat (visage de la femme).

Dans la première partie où la ligne traverse le vide nous constatons que les pics des trois couleurs (Rouge, vert et bleue) sont très élevés et au même niveau qui montre que à ce niveau les valeurs de pixels sont très grande. En plus de cela les trois lignes (Rouge ,vert,bleue) se confondent qui montre que y' a une dominance des valeurs.

Nous remarquons l'effet contraire lorsque la ligne traverse la partie noir qui montre les cheveux de la femme. Nous remarquons un changement brusque de la courbe qui quitte de 255 à un niveau presque 0. Donc dans cette partie nous concluons que ce changement brusque est dû à la couleur noir.

Enfin lorsque la ligne traverse le visage de la femme qui est de couleur chocolat, les courbes des différentes couleurs croissent légèrement à nouveau qui montre une augmentation des valeurs de pixel. À ce niveau nous pouvons voir une dominance de la couleur rouge (R) par rapport à la couleur bleue (B) et vert (V) qui sont confondues.

PARTIE II: MODIFICATION DU CONTRASTE D'UNE IMAGE

Dans cette deuxième partie notre travail consiste à écrire un programme qui permet de modifier la contraste d'une image. Nous avons trois types de modification d'image à savoir:

- linéaire à trois points;
- linéaire avec saturation ;
- Et avec correction gamma.

Pour chaque modification nous allons choisir une image différente et faire l'analyse des résultats obtenus.

Tout comme pour l'étape une , le processus est le même; donc après avoir lancer le programme nous allons spécifier l'opération à effectuer puis nous suivons les étapes successives.

Après avoir choisi le type de modification à apporter sur l'image, le programme renvoie successivement la fenêtre des image après modification. Les images en sorties sont les suivantes:

- L'histogramme de l'image originale
- l'image originale avec la ligne de profil choisie
- le profil d'intensité pour l'image originale
- l'image modifiée
- l'image modifiée avec la même ligne de profil que l'image originale
- le profil d'intensité de l'image modifiée suivant la même ligne
- l'histogramme de l'image modifiée
- la courbe de la fonction choisie

```
-----TRAITEMENT D'IMAGES-----
-----Entrez le numero de votre choix suivant l'operation a effectuer-----
-
+++++
+
1. Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image
2. Modification des contrastes d'une image
3. Quitter
--- Veuillez entrez votre choix suivant le numero d'ordre: 2
Entrez le chemin d'acces de votre image:
$ /home/ouedraogo/Documents/Traiment_d_image/picture/3.tif
```

Figure 7 : Copie du chemin de l'image

```
-----
Modification de constraste d'une image
+++++
1. Avec la fonction linéaire à trois points
2. Avec la fonction linéaire avec saturation (min et max)
3. Avec la correction gamma(fonction non linéaire)
4. Avec l'égalisation de l'histogramme
5. Voulez vous quitter le programme?
Veuillez faire un choix: $
```

Figure 8: Choix du type de transformation

```

Traçage du profil d'intensité: Taper '1' pour une ligne horizontale ou '2' pour
une ligne verticale
1
Entrer la valeur(nombre) de la ligne à tracer
200
-- Amélioration du contraste avec fonction linéaire à trois (03) points --
-- Veuillez entrer les coordonnées des trois points --
Abscisse du point p1 :15
Ordonnée du point p1 :25
Abscisse du point p2 :45
Ordonnée du point p2 :75
Abscisse du point p3:100
Ordonnée du point p3:125

```

Figure 9 : Coordonnées des abscisses

◆ MODIFICATION LINÉAIRE À TROIS POINTS

Nous avons utilisé l'image de la figure 10 ci-dessous pour appliquer la transformation linéaire à trois point.



Figure 10: image originale

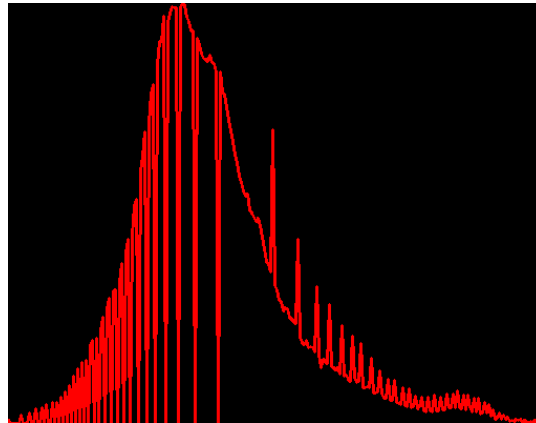


Figure 11: Histogramme de l'image originale



Figure 12: image originale avec trait du profil d'intensité

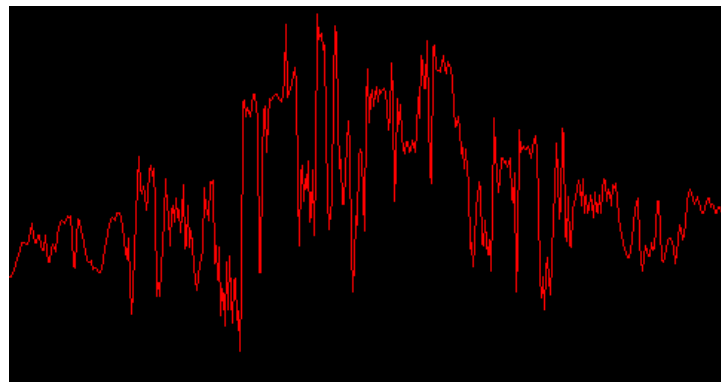


Figure 13 : profil d'intensité de l'image originale

ANALYSE: Avant transformation nous remarquons que l'image présente un histogramme

avec beaucoup de pixel et des valeurs allant de 0 a 255, on peut constate la même chose au niveau du profil d'intensité.



Figure 14: image après modification

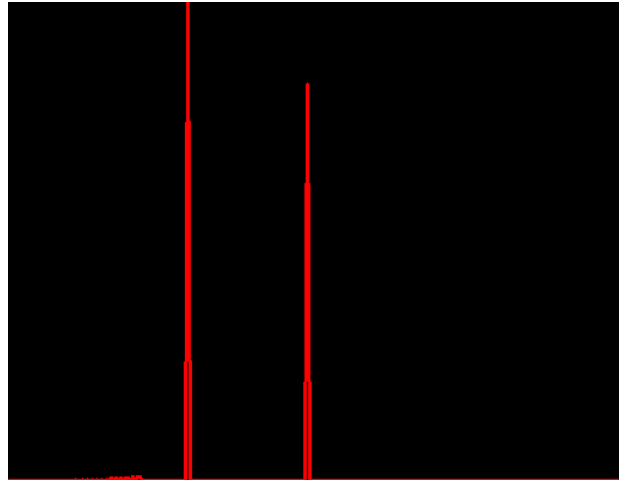


Figure15: histogramme de l'image modifiée

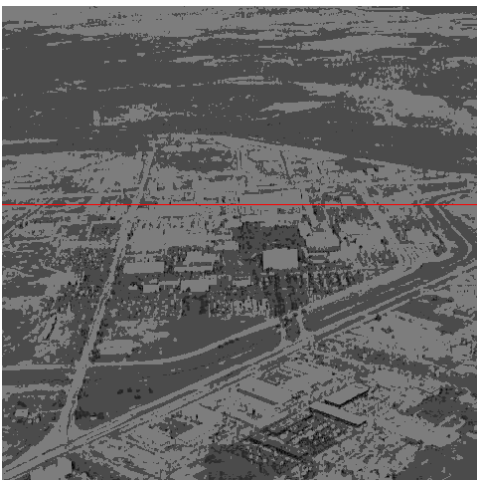


Figure 16: image modifiée avec trait de profil

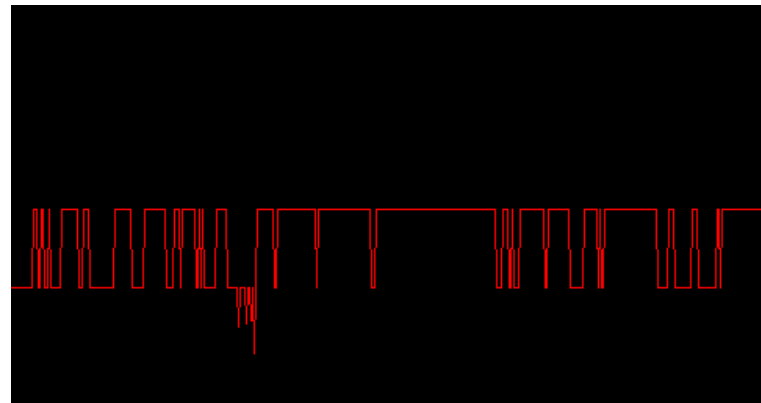


Figure 17: profil d'intensité de l'image modifiée

ANALYSE: Après modification nous remarquons une variation brusque des pixels à 0 au niveau de l'histogramme de l'image contraste avec moins de pixel, cela se remarque au niveau du profil d'intensité ou les valeurs de pixels sont quasiment au même niveau et n'atteignent pas 50 pixels. Cela est due donc l'assombrissement de l'image.

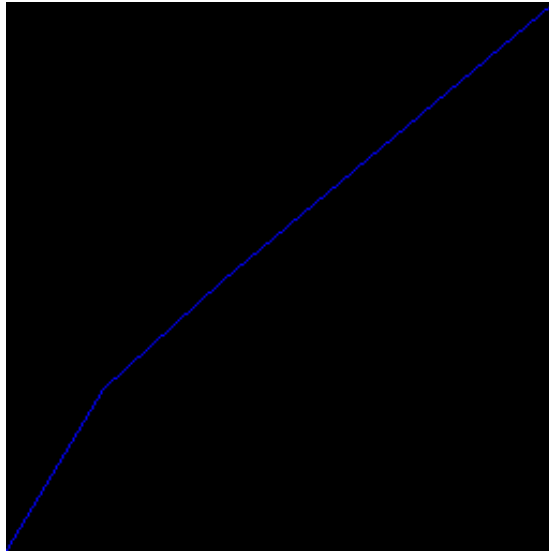


Figure 18: Courbe de la fonction linéaire à trois point

La transformation linéaire à trois points permet de mieux voir les contours de l'image originale en diminuant l'intensité des pixels de l'image. Elle assombrit les images.

◆ MODIFICATION LINÉAIRE AVEC SATURATION

Nous avons utilisé l'image de la figure 20 ci-dessous pour appliquer la transformation linéaire avec saturation afin d'améliorer son contraste et de mieux faire ressortir les formes (contours) et les détails qui s'y trouvent.



Figure 20: image originale

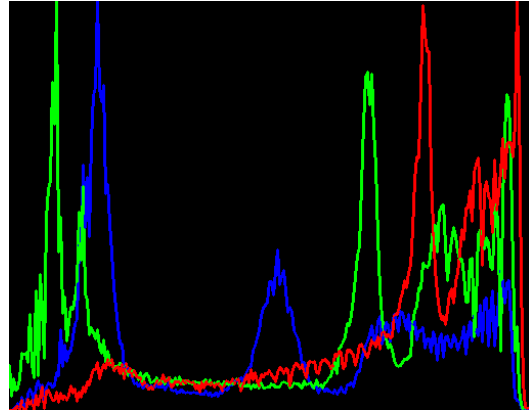


Figure 21: Histogramme de l'image originale



Figure 22: Image saturée

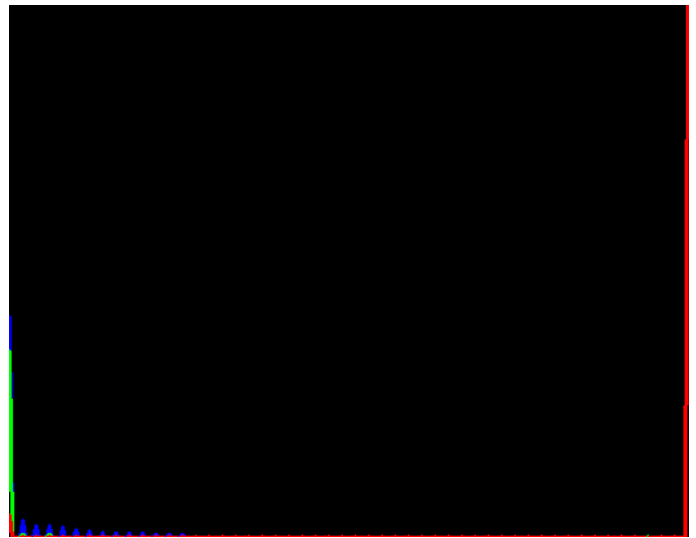


Figure 23: Histogramme de l'image saturée

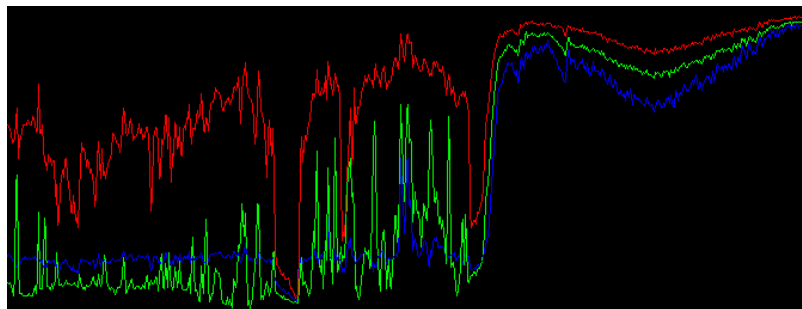


Figure 24: Trait de profil image originale

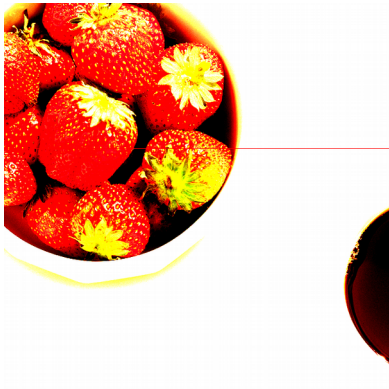


Figure 26: Trait de profil de l'image contrastée

Figure 25: Courbe de profil d'intensité de l'image originale

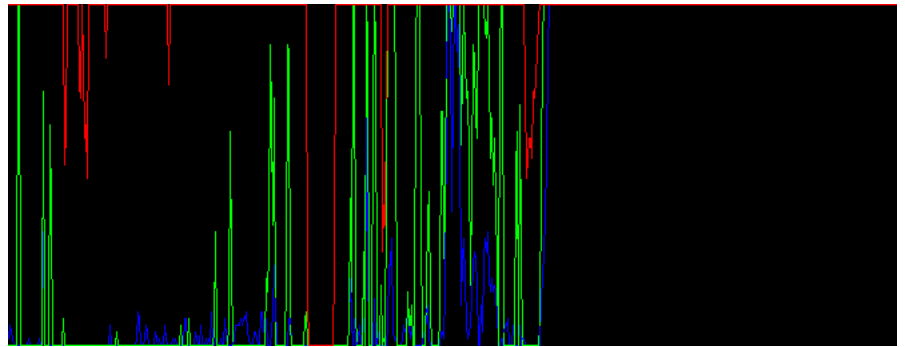


Figure 27 : Courbe de profil d'intensité de l'image contrastée

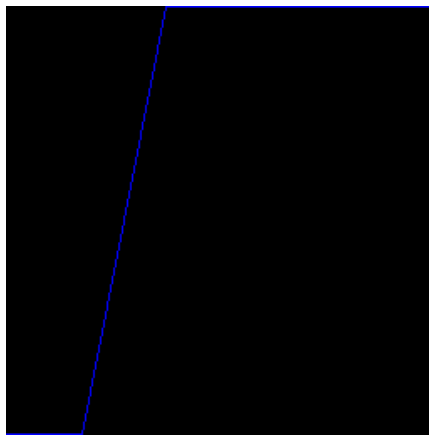


Figure 8: Courbe de la fonction linéaire avec saturation

ANALYSE:

L'analyse des images révèle que le contraste de l'image originale a été nettement amélioré. Nous avons ainsi, une meilleure répartition des valeurs des pixels sur l'histogramme de l'image saturée (voir figure 23). De plus, la démarcation des contours est plus visible dans l'image modifiée car les zones claires ont été plus éclaircies. Ce résultat peut être observé sur le profil d'intensité de l'image modifiée (figure 27). La saturation a permis de bien faire ressortir les détails de l'image en fixant à 0 ou à 255 les valeurs en dehors de l'intervalle spécifiée plus haut puis en étalant l'histogramme sur une plage de valeurs plus grande. Donc nous pouvons conclure que la transformation linéaire avec saturation permet d'éclaircir les images.

◆ MODIFICATION AVEC CORRECTION GAMMA

Nous avons utilisé l'image de la figure 29 ci-dessous pour appliquer la transformation linéaire



Figure 29: Image originale

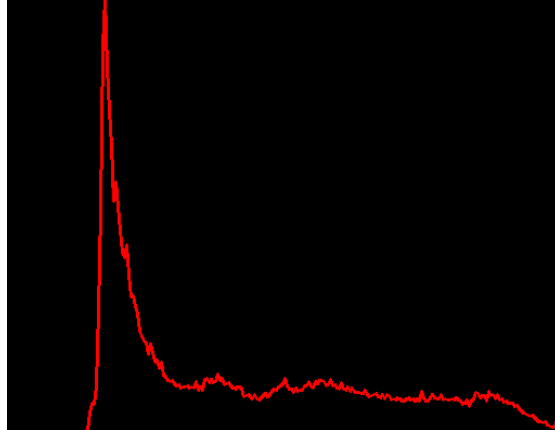


Figure 30: Histogramme de l'image originale



Figure 31: image modifiée avec la fonction gama

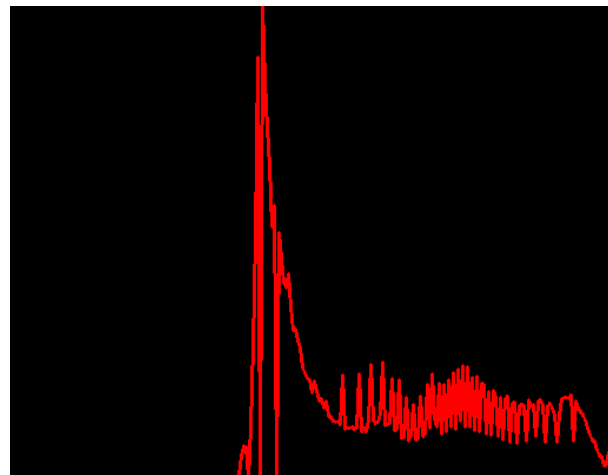


Figure 32 : Histogramme de l'image modifiée



Figure 33: trait de profil de l'image originale

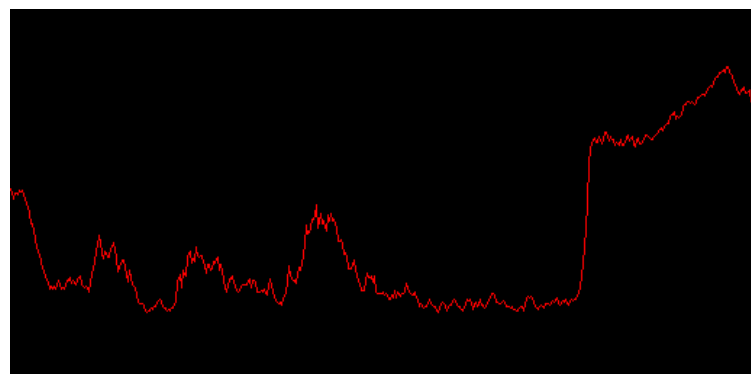


Figure 34: Profil d'intensité de l'image originale



Figure 35: Trait de profil de l'image modifiée

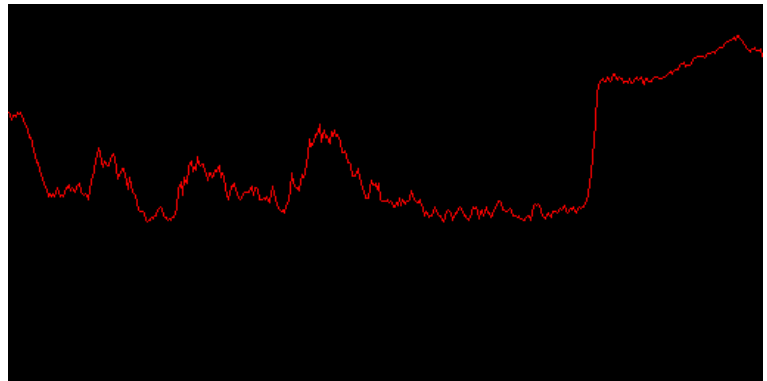


Figure 36: Profil d'intensité de l'image modifiée

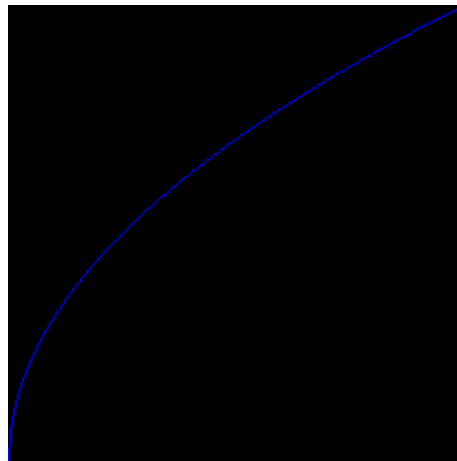


Figure 37 : Courbe de la fonction gamma

ANALYSE:

En analysant les images ci-dessous nous remarquons que l'image contrastée avec la fonction de gamma est nettement plus claire que l'image originale. Nous constatons qu'au niveau de l'histogramme de l'image modifiée les valeurs de pixels ont augmentés. On remarque la même chose au niveau de la courbe du profil d'intensité de l'image modifiée. Par conséquent nous confirmons qu'avec une image claire nous avons des valeurs de pixels grandes (255). Donc la modification de contraste avec la fonction gamma serait plus efficace pour rendre les image plus clair.

Conclusion

Au terme de ce TP nous avons eu nous avons eu à mettre un programme qui permet de déterminer le profil de l'intensité d'une image et qui permet de faire la modification de contraste. Pour manipuler nos images nous avons eu à utiliser le langage C++ et la librairie Open CV.

A l'issue de ce TP nous avons compris d'avantage le cours théorique sur le traitement d'image. Nous avons eu à utiliser plusieurs types d'images (image à niveau de gris et des images de couleurs) et puis nous avons données des interprétations dans chaque cas.

Au niveau de la modification de contraste nous avons eu étudier trois cas à savoir: la modification linéaire à trois points, la modification linéaire avec saturation et la modification avec correction gamma. Nous retenons de ces trois type de modification que la transformation de gamma est la mieux adaptée car elle permet de mieux connaître les détails des images cachées.