

TP1 : AMÉLIORATION DU CONTRASTE D'UNE IMAGE

Rédigé par : **OUNDA Raphaël Nicolas Wendyam**

Promotion 22 , M1, SIM

Enseignant : NGUYEN Thi Oanh – IPH / oanhnt@soict.hust.edu.vn

Introduction.

Le présent rapport est un rapport de traitement d'images. Tous les travaux pratiques ont été réalisés sur le système d'exploitation Linux 16.0.4 avec l'éditeur de texte gedit. Les programmes ont été écrits en c++ et en utilisant la librairie opencv. Pour le traitement nous avons choisi nos images sur le site: Digital Image Processing (Gonzalez & Woods), 3rd édition, chap. 1-5, 2008.

Notre rapport comporte deux grandes parties. Dans la première partie nous traitons le profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image, dans cette partie nous allons prendre une image à niveau de gris et une image de couleur et nous tracerons leur profil d'intensité. Dans la deuxième partie nous modifierons les contrastes d'une image à niveau de gris et une image en couleur avec trois méthodes différentes.

Fonctionnement du programme : Pour lancer le programme, nous ouvrons un terminal puis à l'aide de la commande cd nous allons dans le dossier de notre projet. Ensuite, nous compilons le programme avec la commande **cmake .**, et nous tapons la commande **make** pour créer nous l'exécutable. Enfin nous lançons le programme avec la commande **./run**. Notre programme prend en entrée le chemin d'une image pour le son traitement.

Exemple: "home/utilisateur/image/image1.tif". Le programme permet ainsi de traiter l'image en fonction de la partie de la première ou la deuxième partie choisit.

```
nicolas@Nicolas:~/Musique/images$ ./run
*****
*****PROGAMME DE TRAITEMENT D'IMAGES*****
1-- Première partie : Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image
2-- Deuxième partie : Modification des contrastes d'une image
3-- Quitter le programme
Votre choix : ■
```

Fig 1: Fenêtre d'accueil du programme.

PARTIE 1: PROFIL D'INTENSITÉ DES PIXELS D'UNE LIGNE D'UNE IMAGE.

Pour cette partie nous tapons 1 pour la première partie, puis nous renseignons le chemin de l'image(**{/home/utilisateur/image1.tif}**). Ensuite choisissons 5 pour la courbe du profil comme le montre la figure ci-dessous.

```
Donner le nom de votre image y compris avec l'extension et son chemin d'accès:  
$ /home/nicolas/Musique/images/ImagesTraitees/image1.tif
```

```
4--Traçage de l'histogramme de l'image originale  
5--Traçage de la courbe du profil d'intensité  
6--Quitter le programme  
votre choix: 5
```

Expérimentation et résultats.

- Image à niveau de gris.

Nous avons choisi l'image à niveau de gris **{skull.tif}** et nous avons choisi le numéro de ligne 275 pour le traçage de la ligne horizontale.

Résultat obtenu

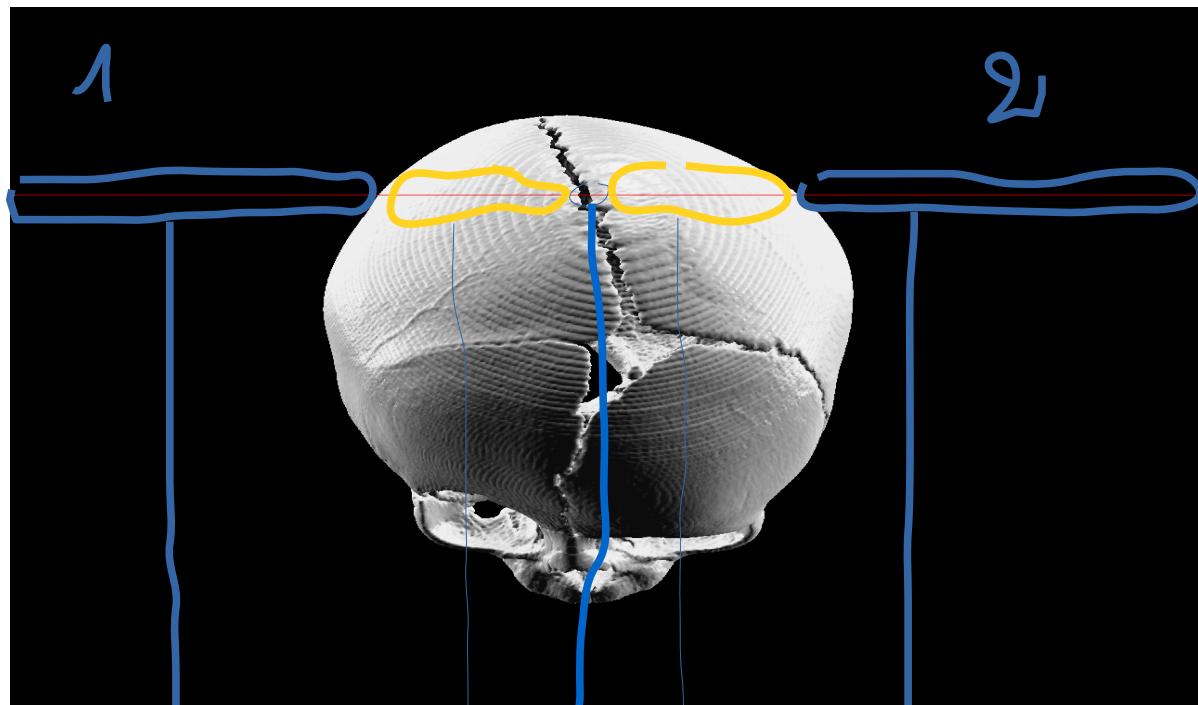


Fig 2: Profil d'intensité

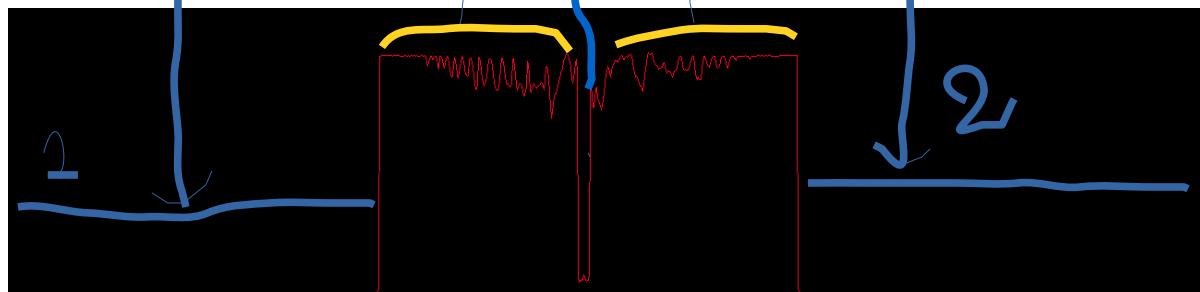


Fig 3: Courbe du profil d'intensité

Analyse du résultat : Nous constatons que le début de la ligne(1) les pixels sont tous noirs donc ils ont la valeur 0 ce qui explique le début constant de la courbe d'intensité . Ensuite,les pixels augmentent de valeurs et atteignent le pic qui correspond à la valeur 255 (le blanc). Nous constatons une variation de l'intensité puis l'intensité passe à 0. Enfin à la fin de la ligne(2) tous les pixels sont noirs donc les valeurs des pixels sur la courbe sont à 0. Nous pouvons le constater sur la figure ci-dessus.

- Image de couleur.

Nous avons choisi l'image en couleur **feuille.png** et nous avons choisi le numéro de ligne 275 pour le traçage de la ligne horizontale.

Résultat obtenu

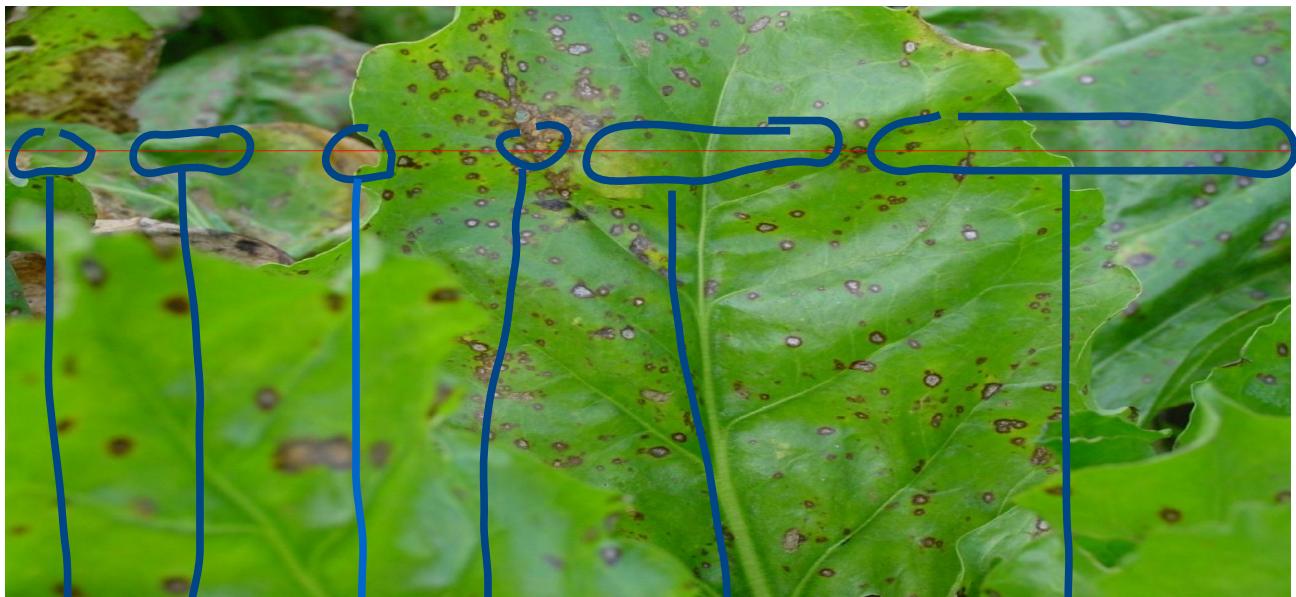


Fig 4: Profil d'intensité de l'image originale

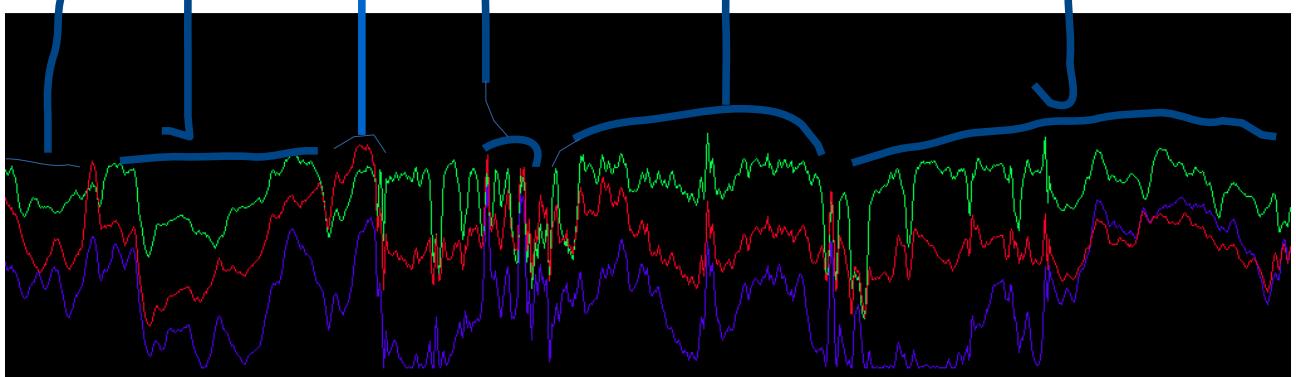


Fig 5: Courbe du profil d'intensité

Analyse du résultat : En observant l'image originale des fleurs et la courbe du profil, nous arrivons à identifier que la courbe de la couleur verte domine. Nous observons quand la courbe de couleur verte croit celle rouge et bleue croit mais lentement. Sur la courbe du profil d'intensité, nous constatons des pics vers le haut de couleur verte (G) suivie du rouge (R) et de la couleur bleue (B) . Ce qui justifie la couleur un peu marron(tache de la feuille). La ligne verte croit vers des valeurs très grandes contrairement à celles des couleurs rouge et bleue qui croissent très lentement pour prendre des valeurs moins importantes . Cette dominance du vert se manifeste tout au long de la ligne du profil d'intensité. De plus, dans une image en

couleurs, lorsqu'une couleur domine les autres, cela se matérialise sur l'image du profil d'intensité. Les pixels correspondant à cette couleur sont largement supérieurs a ceux des autres couleurs. En conclusion la couleur verte domine ce qui caractérise les pics de sa courbe.

Partie 2: MODIFICATION DES CONTRASTES.

Objectif

Le but de la deuxième partie du programme est de faire la modification du contraste d'une image, nous avons créé des fonctions qui nous permettent de faire la modification des images pour mieux les analyser et faire ressortir tous les détails cachées ou des informations. Nous avons ici trois types de modifications : linaire à trois points, avec correction gamma et linaire avec saturation.

```
nicolas@Nicolas:~/Musique/images$ ./run
*****
*****PROGAMME DE TRAITEMENT D'IMAGES*****
1-- Première partie : Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image
2-- Deuxième partie : Modification des contrastes d'une image
3-- Quitter le programme
Votre choix : [ ]
```

Puis nous choisissons 2, une nouvelle fenêtre apparaît:

```
Modification du contraste 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*** Quitter le programme?
Veuillez faire un choix: $ [ ]
```

Ainsi, après le choix du type de transformation, le programme renvoie successivement les fenêtres des images issues de ladite transformation. De plus, il sauvegarde automatiquement (.png) l'ensemble de ces images sur le répertoire courant. Les images en sortie 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

■ Transformation linéaire à trois points.



Fig 6: Image originale

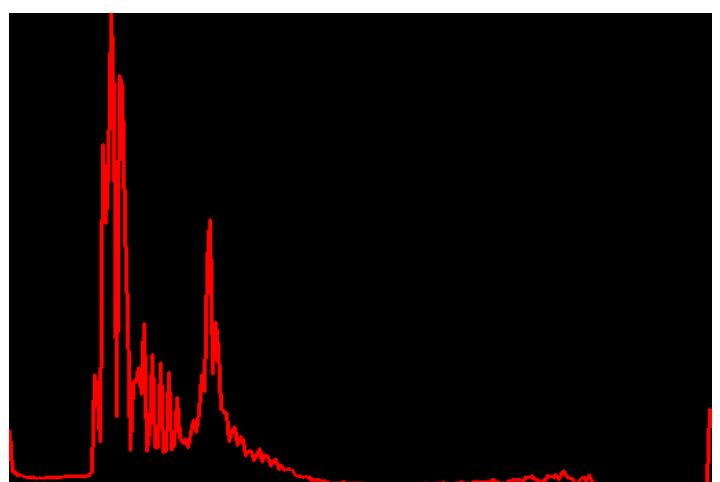


Fig 7: Histogramme image originale



Fig 8: Image contrastée

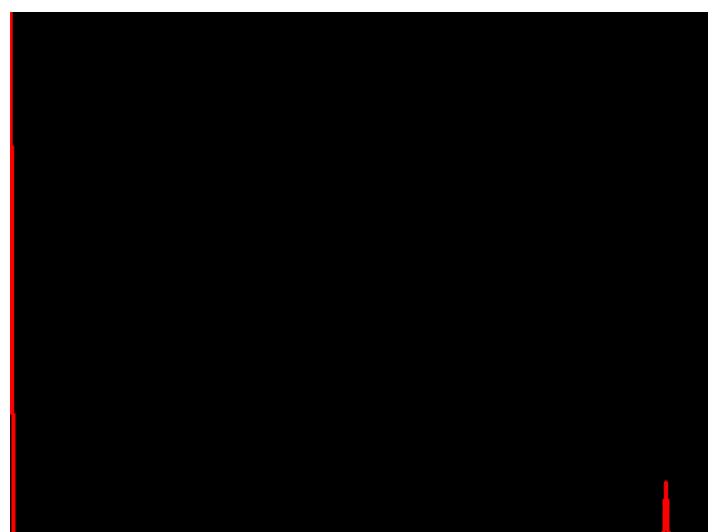


Fig 9: Histogramme de l'image contrastée

Analyse : Nous constatons après avoir contrastée l'image avec la transformation linéaire à trois points, la diminution des valeurs d'intensité des pixels de l'image donc l'image s'est assombrit augmentant ainsi le nombre de pixels noirs(valeur à 0). Nous constatons sur l'histogramme de l'image contrastée que nous avons moins de pixels de valeur différents de 0, ce qui rend l'histogramme très raide.



Fig 10: Profil d'intensité de l'image originale

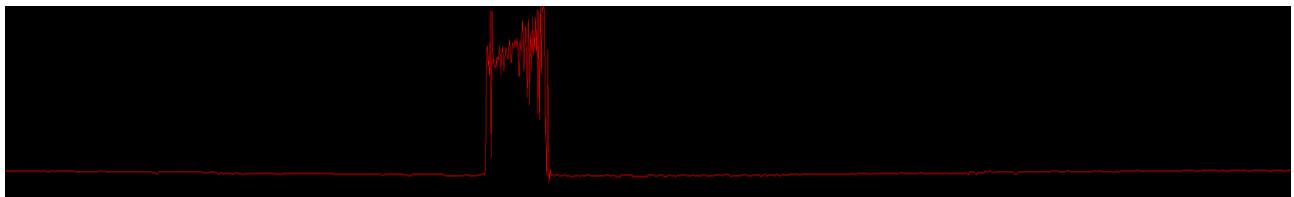


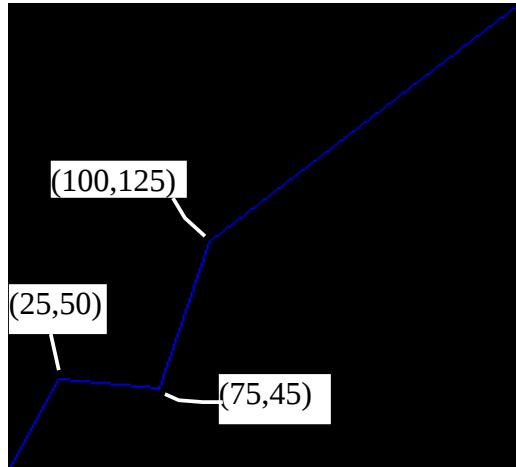
Fig 11: Courbe du profil d'intensité de l'image originale



Fig 12: Profil d'intensité image contrastée



Fig 13: Courbe du profil d'intensité de l'image contrastée



NB : Nous pouvons dire que 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

■ Transformation linéaire avec saturation.

Nous renseignons l'image en entrée et comme abscisse minimale 75 et abscisse maximale 90. Nous obtenons les résultats ci-dessous.



Fig 14: Image originale

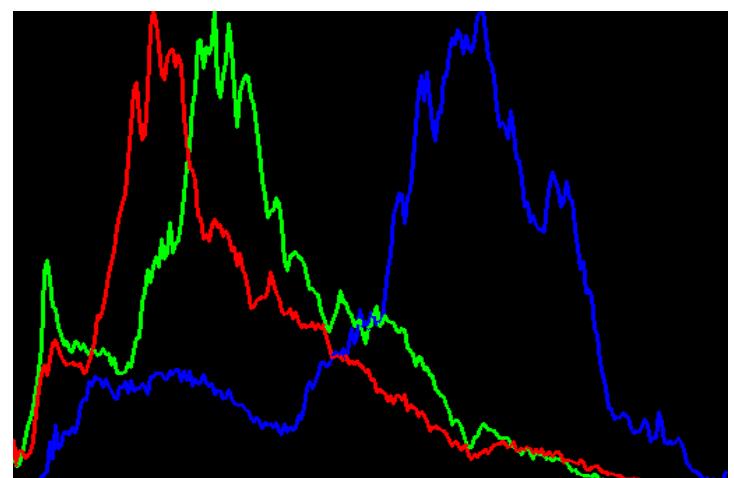


Fig 15: Histogramme de l'image originale



Fig 16: Image contrastée

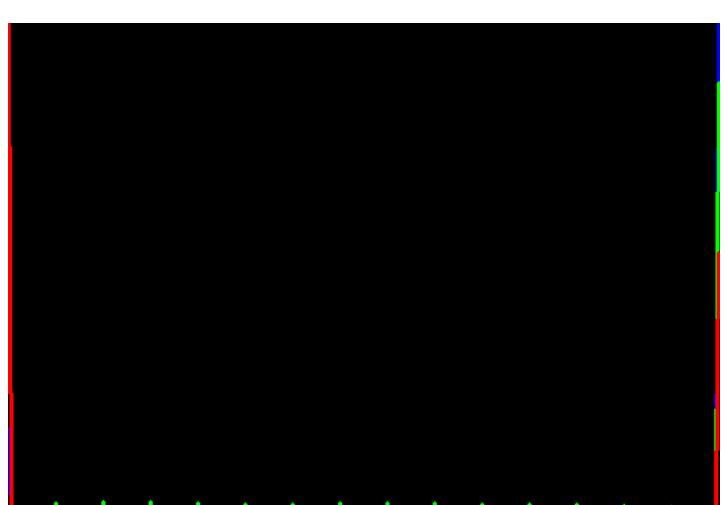


Fig 17: Histogramme de l'image contrastée



Fig 18: Profil image originale

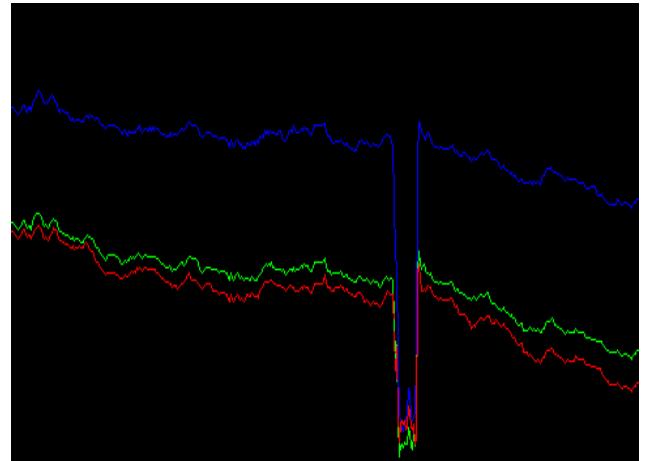


Fig 19: Courbe du profil d'intensité de l'image originale



Fig 20: Profil d'intensité de l'image contrastée

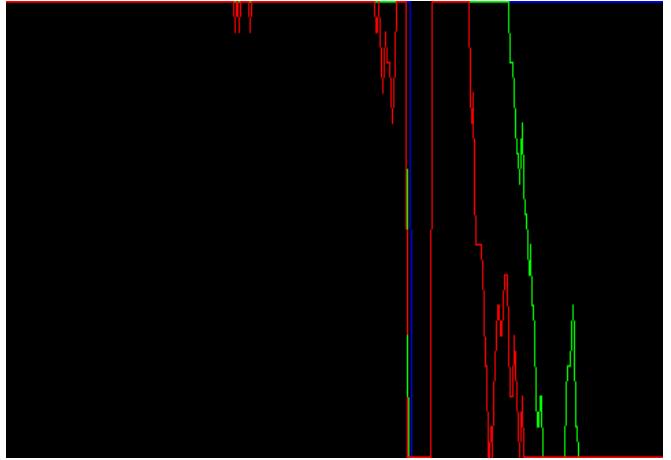


Fig 21: Courbe du profil d'intensité de l'image contrastée

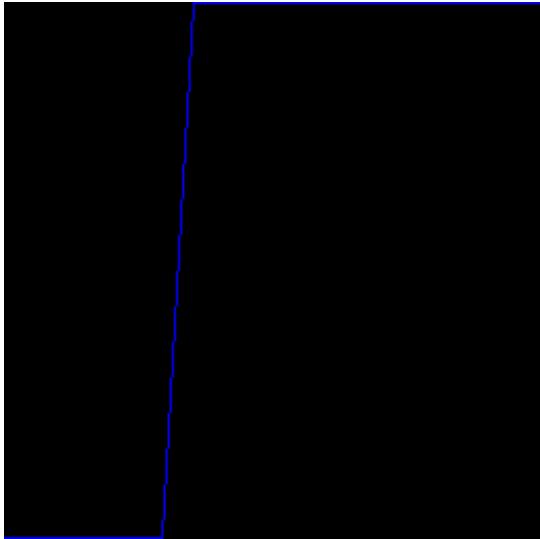


Fig 22: Courbe de la fonction linéaire avec saturation

grande. Ainsi la transformation linéaire avec saturation permet d'éclaircir les images.

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 plus, la démarcation des contours est plus visible dans l'image modifiée car les zones claires ont été plus éclaircies et celles sombres plus assombries. Ce résultat peut être observé sur le profil d'intensité de l'image modifiée. 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. Ainsi la transformation linéaire avec saturation permet d'éclaircir les images.

■ Correction avec la fonction gama



Fig 23: Image originale

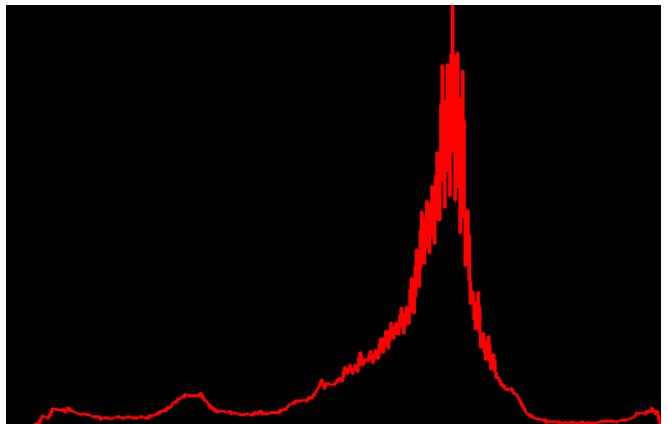


Fig 24: Histogramme de l'image originale



Fig 25: Image contrastée

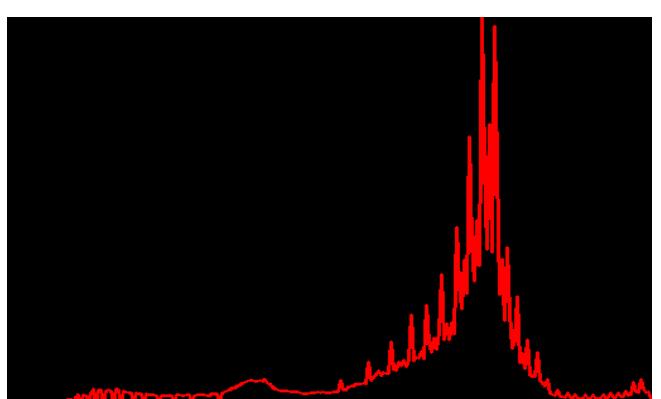


Fig 26: Histogramme de l'image contrastée



Fig 27: Profil d'intensité de l'image originale

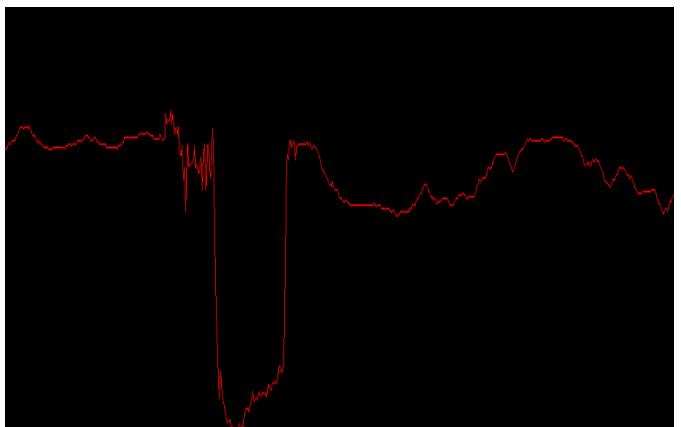


Fig 28: Courbe d'intensité de l'image originale



Fig 30: Profil d'intensité de l'image originale

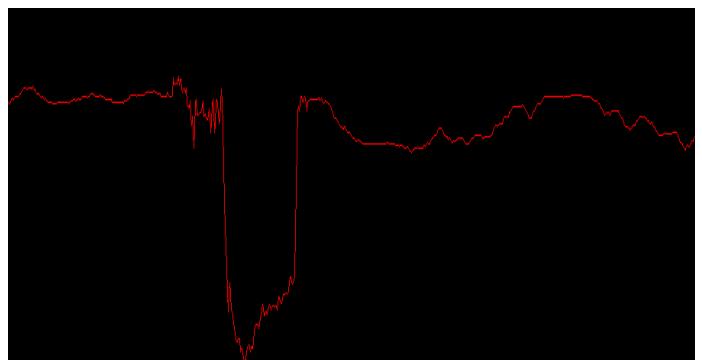


Fig 29: Courbe d'intensité de l'image contrastée

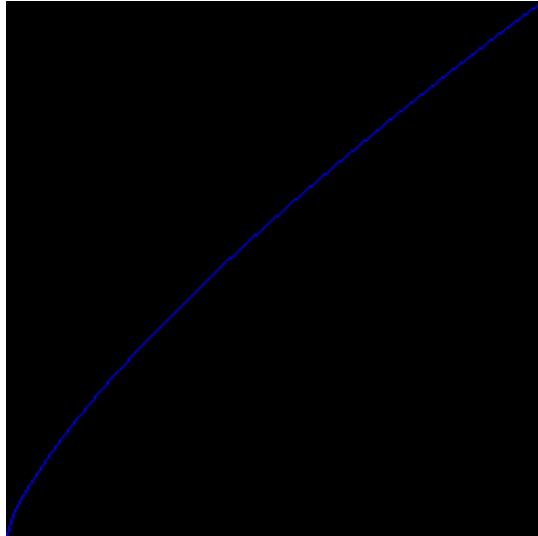


Fig 31: Fonction de gama

ANALYSE: Nous constatons que l'image contrastée avec la fonction de gama est devenue plus clair que l'image originale. Ainsi valeurs d'intensité des pixels ont augmentées selon l'histogramme. (Valeur de gama = 0,75). Ainsi cette modification de contraste non linéaire avec gama serait plus efficace pour rendre les image plus clair.

Conclusion .

Durant notre TP nous avons appris à programmer en c++ et à utiliser la librairie opencv. Nous avons créé un programme en c++ qui fonctionne qui permet de traiter les images à niveau de gris et les images en couleurs. Le programme permet de tracer le profil d'intensité et la courbe du profil d'intensité. Nous avons développé des fonctions qui permettent de modifier la contraste d'une image. Ces fonctions sont la transformation linéaire à trois points, la transformation à saturation et la transformation avec gamma. De ces trois fonctions de modification nous tirons la conclusion que celle de la transformation de gamma est la mieux adaptée car elle permet de mieux connaître les détails des images cahé