



INSTITUT DE LA FRANCOFONIE POUR L'INNOVATION

TRAITEMENT D'IMAGES

TRAVAIL PRATIQUE 1

Redige par :

EGA FOSSO Jean-Marie

MASTER 1 Promotion 23

Introduction

Ce rapport de travail pratique numéro 1 présente (avec explications a l'appui), les résultats obtenus apres implementation de quelques methodes d'amélioration de contraste d'image.

Cette implementation a été faite en python associée a la bibliotheque OpenCV, sur une distribution Debian du systeme d'exploitation GNU/Linux. L'éditeur utilisé pour la rédaction du code est vim.

Les images sur lesquelles sont appliqués les traitements ont bel et bien été prises sur les sites "image processing place" et "berkeley" comme prescrit dans l'énoncé du TP.

Le rapport ainsi redigé contient (03) trois parties:

- Fonctionnement et Utilisation du programme
- Presentation du Profil d'intensité des pixels d'une ligne sur une image en couleur (comme le veut l'enonce du TP). Mais le script fera de meme pour une image a niveau de gris.
- Présentation de l'amélioration de contrastes de quelques images à niveau de gris grace a l'implementation de différentes méthodes.

PARTIE I : Fonctionnement et utilisation du programme

Pour des raisons de facilite, nous avons écrit pour ce tp, (02 scripts). Le premier realise l'amélioration du contraste d'une image grace a l'approche gamma et le second réalise toutes les autres taches demandées dans l'énoncé du TP(profil d'intensité, amélioration de contraste avec d'autres approches)

adjust_gamma.py

Usage : *python adjust_gamma.py --image <fichier_image>*

Fonctionnement : Une fois le programme lancé, l'image originale et l'image contrastée sont affichées pour observer l'amélioration. l'appui d'une touche du clavier permet de faire defiler les applications des differents niveaux de l'indice gamma (g)

script.py

Usage : *python script.py [fichier_image]*

Fonctionnement : Le parametre *[fichier_image]* est optionnel. Au lancement, le programme affiche directement l'image originale et un menu contextuel visant a choisir une fonction précise a visualiser pour l'image en question.

```
usage : python script.py [fichier_image]
TP 1

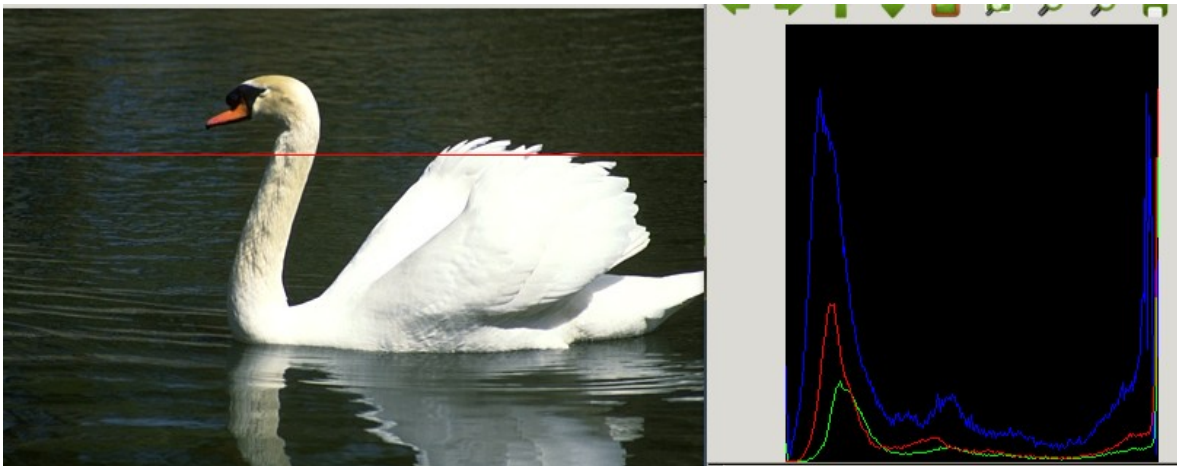
MENU :

a - Histogramme image couleur
b - Profil d'intensite
c - Histogramme RGB -> niveau de gris
d - Histogram Equalized
e - Histogram MIN-MAX
f - Histogram CLAHE (niveau de gris)
Esc - exit
```

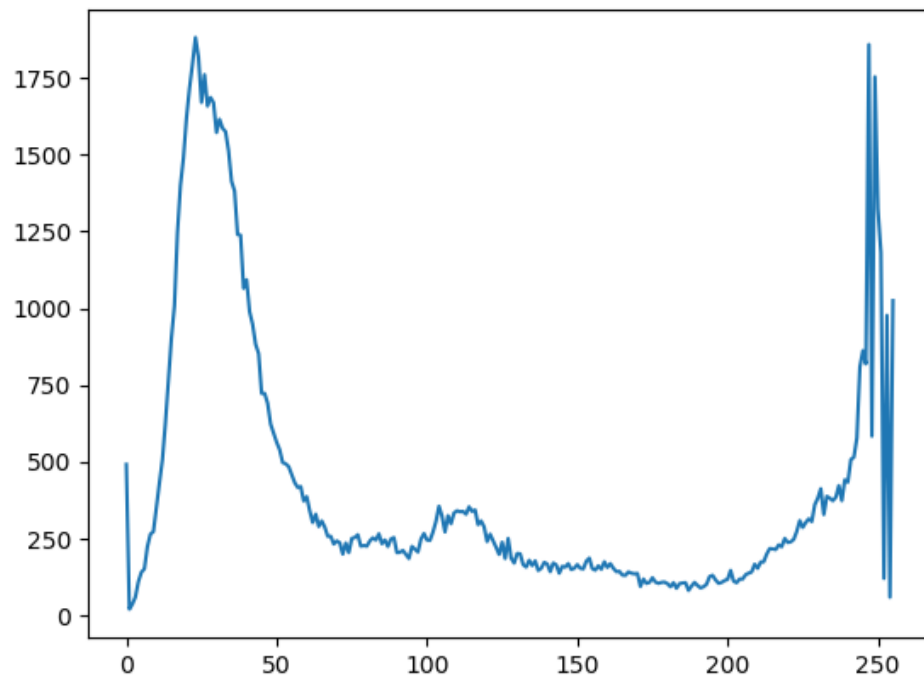
PARTIE 2 : Profil d'intensité des pixels d'une ligne d'une image

lorsque nous illustrons le profil avec les images en couleur, nous pouvons voir les variations des intensités des différentes couleurs sur la ligne traversée par l'image. Etant donné que l'image couleur dispose de 03 pannels (Red,Green,Blues), le plan du profile présente l'intensité pour chaque couleur de l'image.

Les deux images suivantes sont sauvegardees dans le meme repertoire que le script.



Observons les variations dans le cas ou nous illustrons une seule couleur comme le montre la figure suivante. On voit tres bien les hautes variations qui marquent le niveau du coup et du dos de l'oiseau (parties blanches de la ligne).



Le programme permet de spécifier une ligne précise si l'on souhaite observer un élément précis de l'image:

```

MENU :

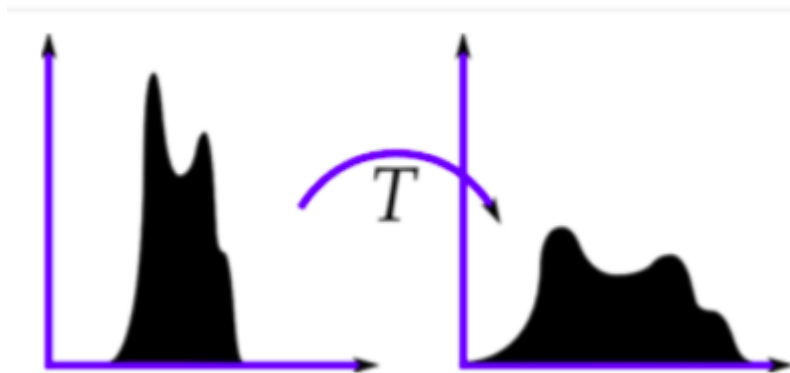
a - Histogramme image couleur
b - Profil d'intensite + Histogram couleur
c - Histogramme image niveau de gris
d - Histogram Egalise (niveau de gris)
e - Histogram Adaptatif Egalise (niveau de gris)
f - Histogram CLAHE (niveau de gris)
g - Ajustement GAMMA
Esc - exit

Saisir le
numero
de la ligne
----->
Gtk-Message: 16:31:59.248: Failed to load module "atk-bridge"
Gtk-Message: 16:31:59.250: Failed to load module "atk-bridge"
Gtk-Message: 16:31:59.250: Failed to load module "canberra-gtk-module"
Numero de la ligne :226

```

PARTIE 3 : Modification du contraste d'une image

La figure ci-dessous résume assez bien le processus d'amélioration du contraste.



En fonction de la fonction de transformation utilisée, les méthodes d'amélioration du contraste peuvent être divisées en catégories Linéaire et Non linéaire.

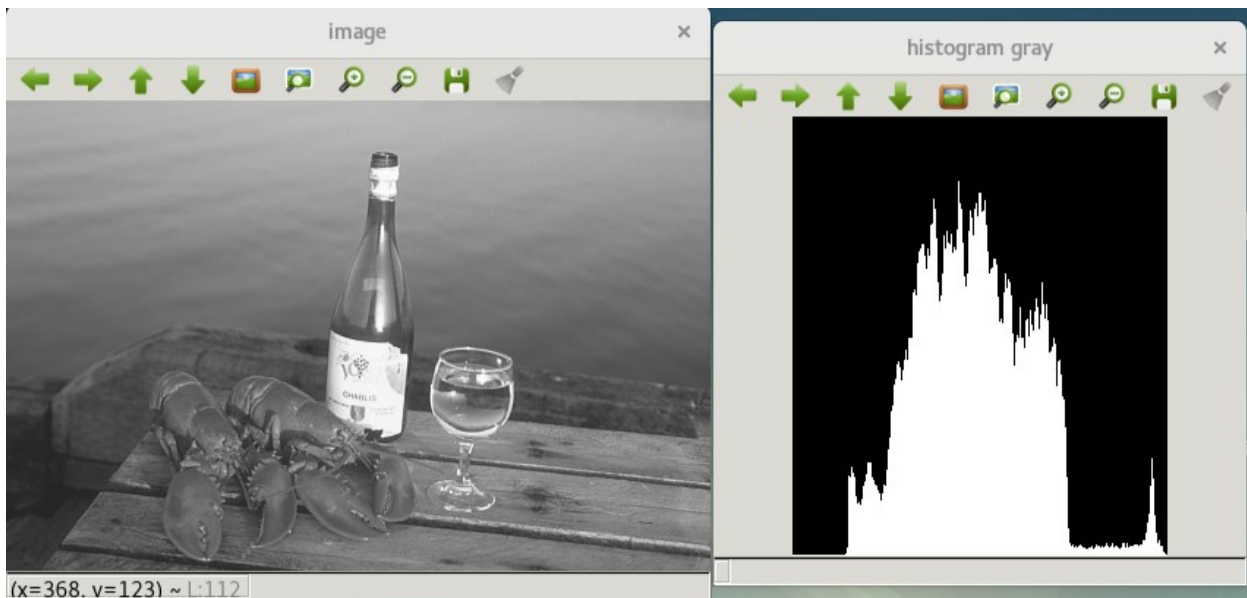
La méthode linéaire comprend une transformation d'étirement du contraste qui utilise des fonctions linéaires par morceaux, tandis que la méthode non linéaire comprend l'équilibrage/egalisation des histogrammes, l'étirement gaussien, etc.

1. Contraste Linéaire d'Étirement Min-Max

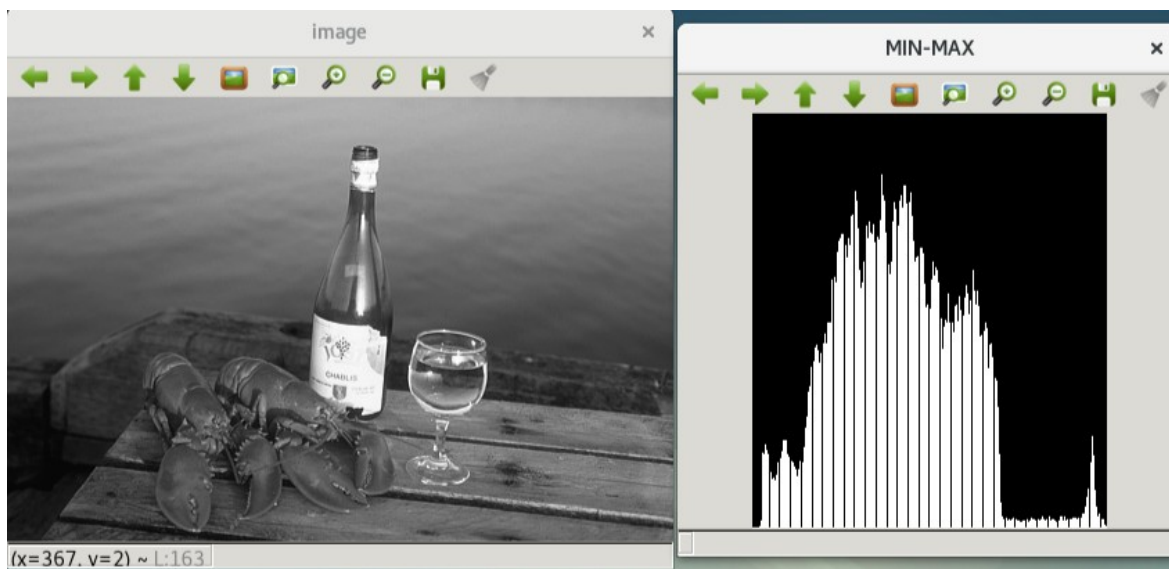
Dans l'étirement Min-Max, les valeurs inférieures et supérieures de l'image d'entrée sont conçues pour s'étendre sur toute la plage dynamique. En d'autres termes, la valeur inférieure de l'image d'entrée est associée à 0 et la valeur supérieure à 255. Toutes les autres valeurs intermédiaires sont réattribuées à de nouvelles valeurs d'intensité conformément aux formules suivantes.

$$X_{new} = \frac{X_{input} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \times 255$$

Observons l'image grayscale suivante avec l'histogramme correspondant:



En appliquant la fonction contrast Min-Max, on obtient le résultat montre par la figure suivante. Améliorations a observer surtout au niveau des histogrammes.



2. HE (Histogram Equalization)

Traite l'amélioration de la qualité de images, où l'objectif est de souligner les caractéristiques recherchées et de faire les moins obscurcis. Le domaine de l'amélioration de l'image est très attrayant.

Image originale a niveau de gris.

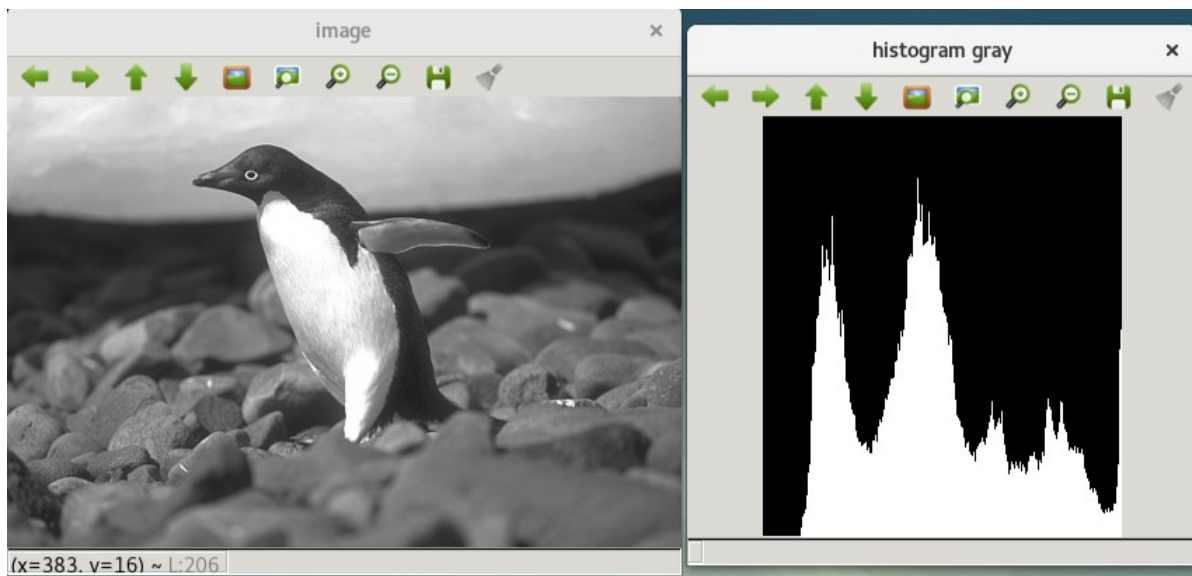
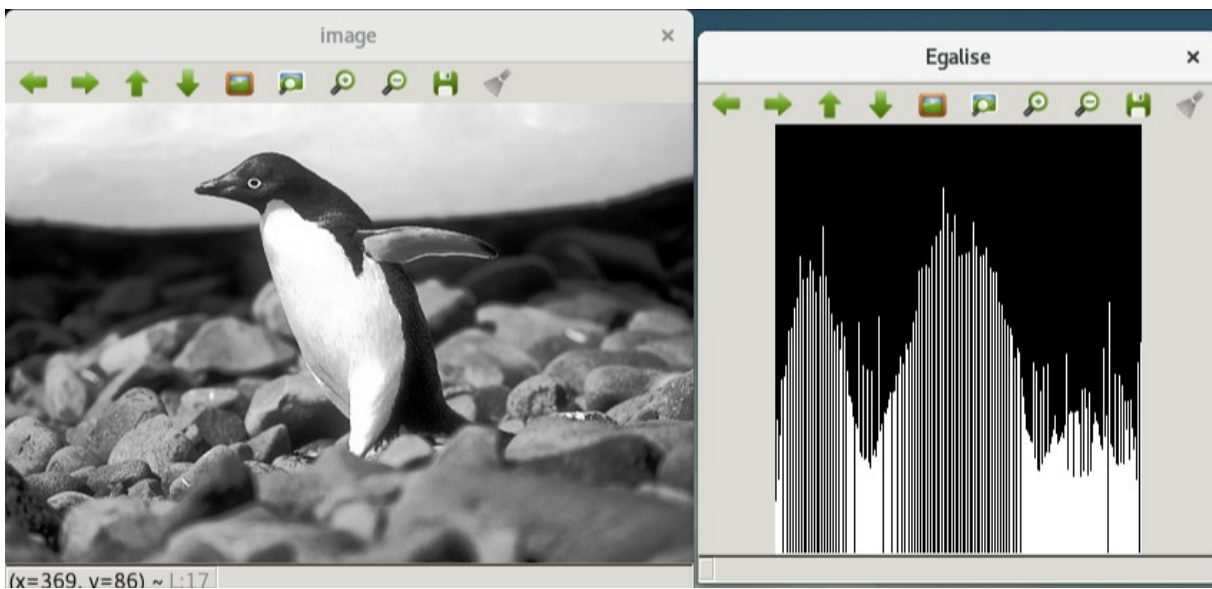


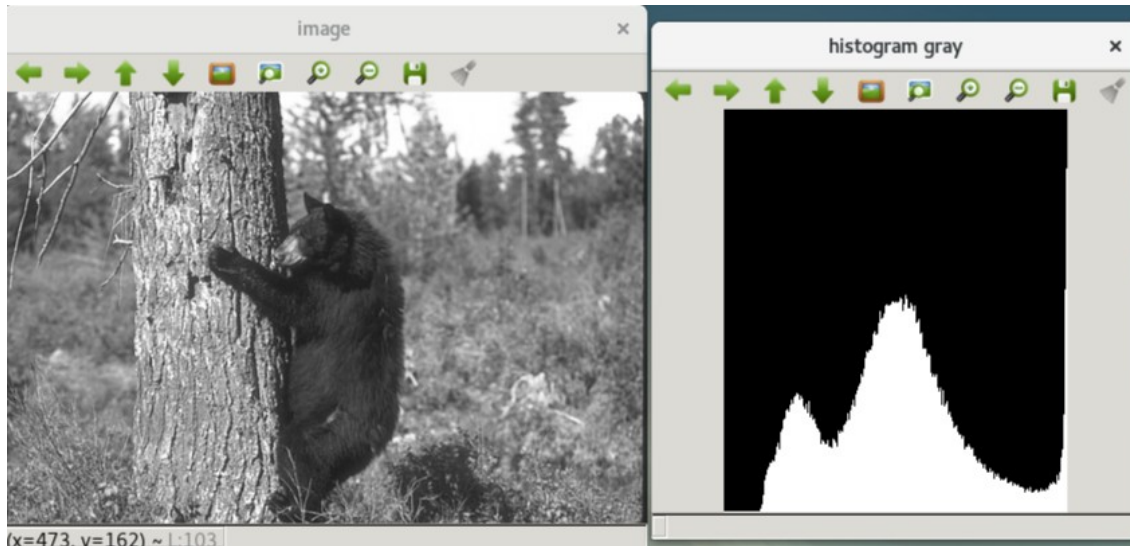
Image Equilibrée/Egalisé + histogramme correspondant. On observe plus de clarte au niveau du ciel et au niveau du ventre(partie blanche) du penguin



3. CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)

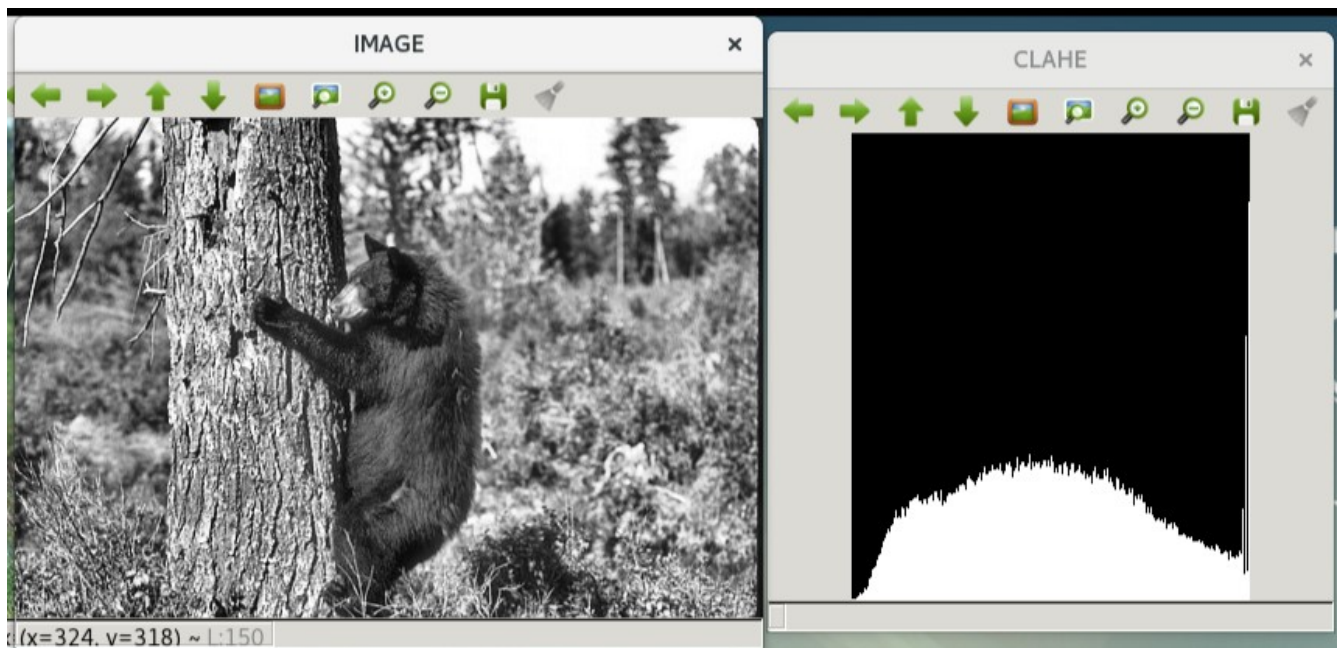
Méthode utilisant un histogramme adaptatif à contraste limité. CLAHE est une extension adaptative de l'histogramme égalisation suivie par seuillage, ce qui contribue à la dynamique préservation des contrastes locaux d'une image.

Image grayscale originale.



CLAHE appliqué

Observons dans cette image resultante la nettete de l'animal et de l'arbre, tous les deux mis en avant. Les histogramme confirment bien cette observation.

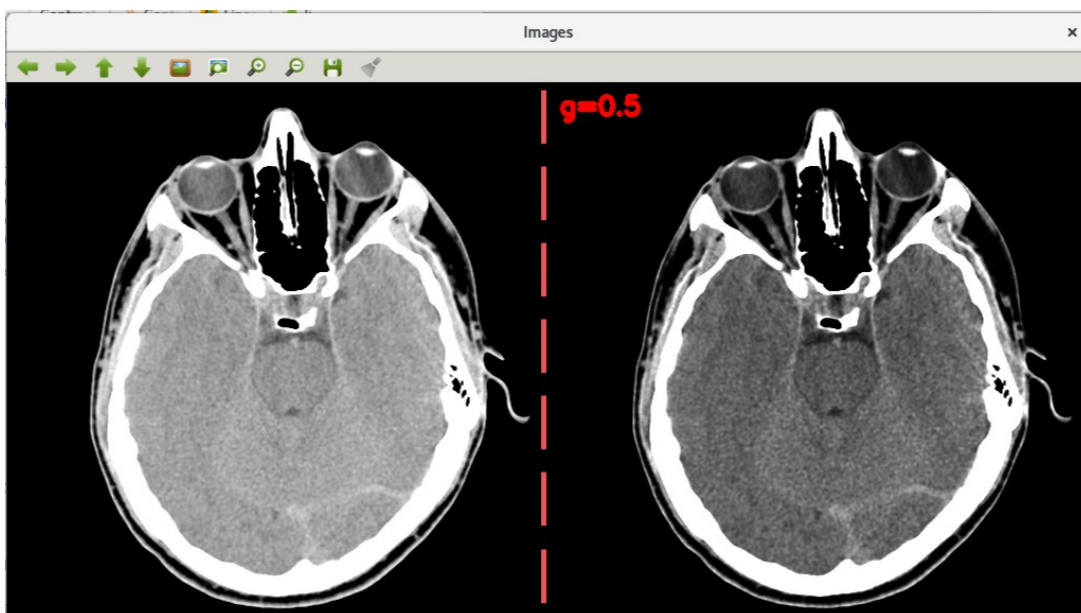
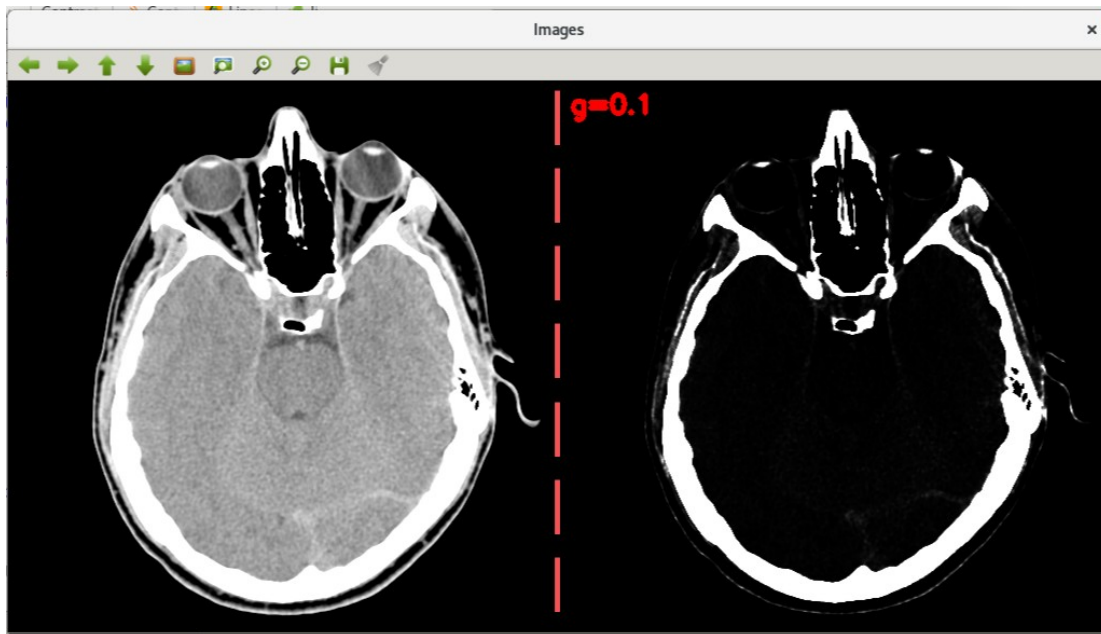


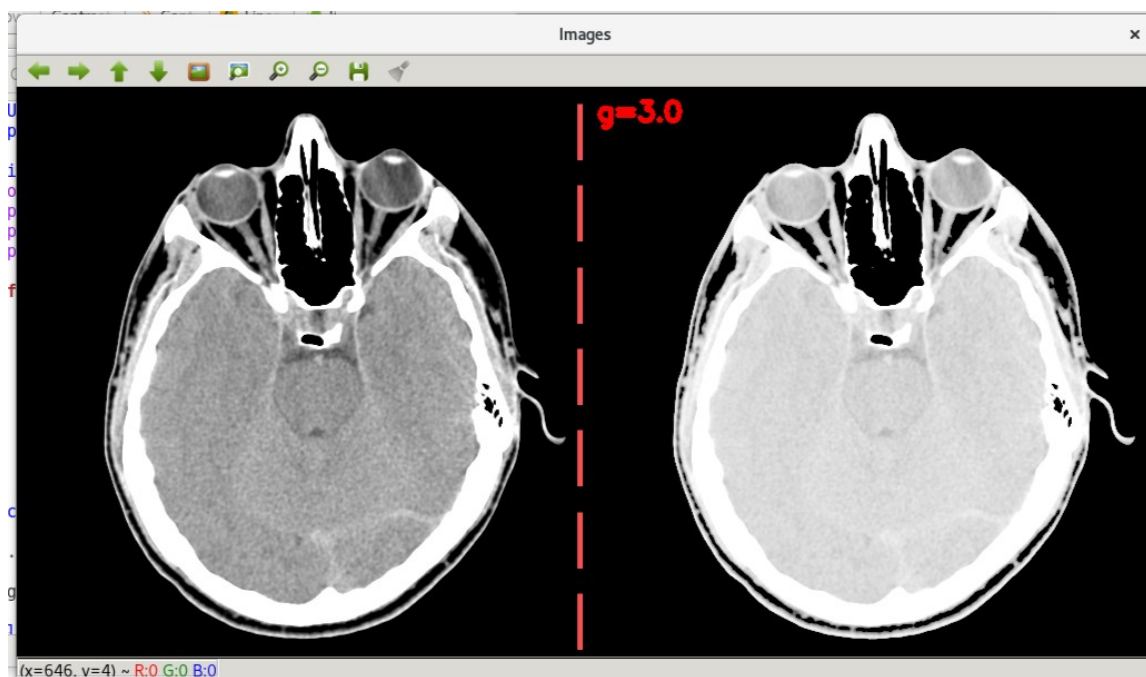
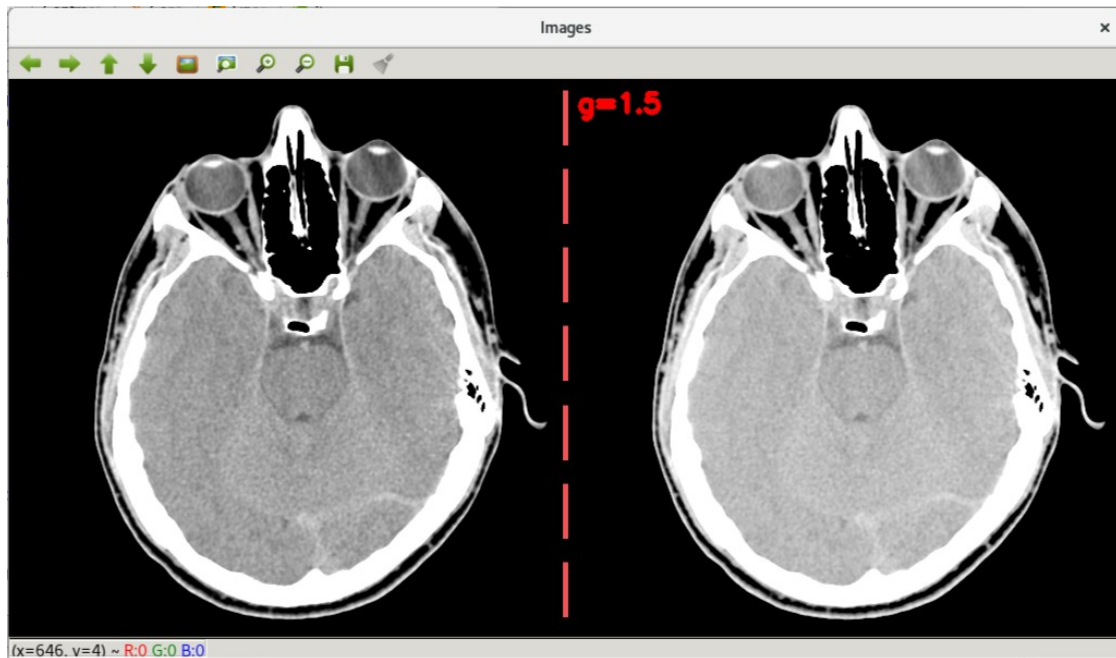
4. Approche Gamma

Premièrement, les intensités de pixels de notre image doivent être réduites de la plage [0, 255] à [0, 1.0]. À partir de là, nous obtenons notre image corrigée gamma en sortie en appliquant l'équation suivante: $O = I^{(1 / G)}$

Où I est notre image d'entrée et G est notre valeur gamma. L'image de sortie O est ensuite réduite à la plage [0, 255].

Les valeurs gamma <1 décaleront l'image vers l'extrémité la plus sombre du spectre, tandis que les valeurs gamma > 1 éclairciront l'image. Une valeur gamma de $G = 1$ n'aura aucun effet sur l'image en entrée:





On remarque donc le contraste eleve(moins lumineux par rapport a l'image originale) pour les valeurs de G inferieures a 1. Et bien entendu, plus lumineux que l'image originale pour les valeurs de G superieure a 1.

l'appui d'une touche du clavier permet de faire defiler les applications des differents niveaux de l'indice gamma (g).