

TP1 IMA 201(a)

2.1 Zoom :

Pour afficher l'image en plus grand avec le zoom, le logiciel gimp agrandit chaque pixel mais n'ajoute aucune information ce qui donne un effet de détérioration de qualité de l'image.

Lorsque l'on réduit la taille de l'image d'un facteur 2 sans interpolation, on empêche le filtre passe-bas. Ainsi les hautes fréquences provoquent un repliement de spectre qui se traduit au niveau des briques.

On observe également une seconde trace de repliement de spectre au début du toit sur une zone de couleur blanche correspondant aux très hautes fréquences qui donnent l'impression de tuiles les unes au dessus des autres.

Ne prendre qu'un pixel sur deux brutalement est donc à éviter.

Lorsque l'on réduit le nombre de pixels, en zoomant on observe des formes au niveau des briques horizontales ou même courbées qui n'existent pas en réalité, tandis qu'en zoomant petit.tif on observe une image floue.

2.2 Espace couleurs :

Les deux positions extrêmes de ce bouton sont en fait les positions extrêmes du cercle chromatique par rapport au jaune. Ainsi, en parcourant ce cercle dans un sens ou dans l'autre, on tombe bien sur le même extrême qui est le bleu.

La saturation correspond à l'intensité des couleurs. Plus la saturation est importante et plus les couleurs sont vives, et plus elle est faible et plus les couleurs sont ternes. A -100%, la photo est en noir et blanc et à 100% les couleurs sont très intenses.

3.1 Histogramme :

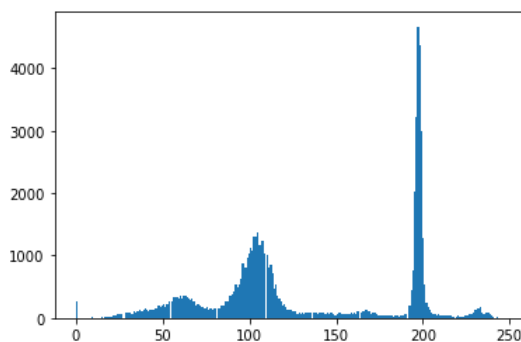


Image non bruitée

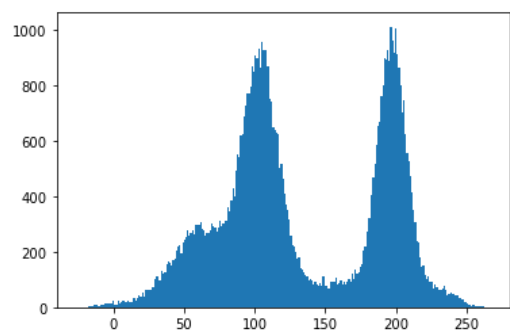


Image bruitée

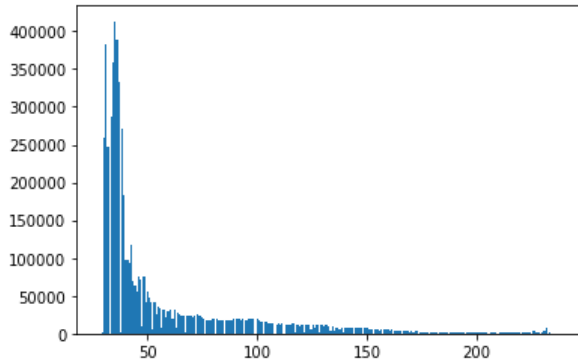
On observe sur l'histogramme que le bruit gaussien épaissit les pics déjà présents sur l'image non bruitée. Ceci s'interprète puisque l'on a réalisé la convolution de l'histogramme par une fonction gaussienne.

3.2 Changement de contraste :

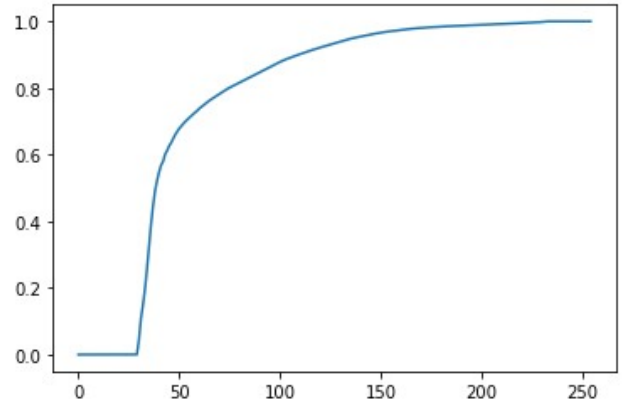
Appliquer une fonction croissante ne modifie pas l'aspect de l'image mais seulement l'intensité des couleurs et leur saturation. A l'inverse, en appliquant une transformation non-

croissante, l'aspect de l'image est altéré car on ne conserve pas l'information de la couleur, puisque l'on observe le négatif de la couleur d'origine.

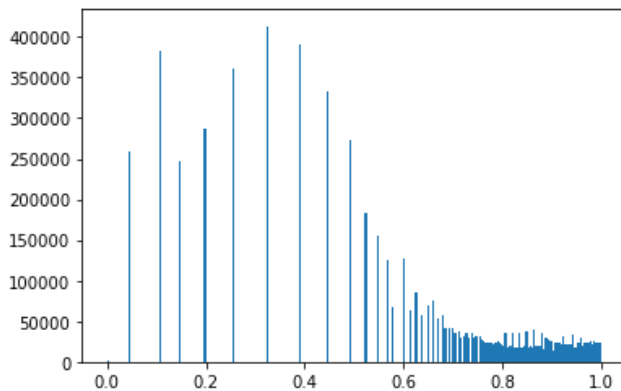
3.3 Egalisation d'histogramme :



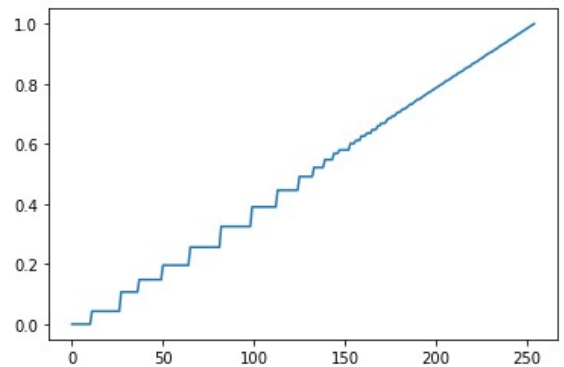
Histogramme de l'image d'origine



Histogramme cumulé de l'image d'origine



Histogramme de l'image égalisée



Histogramme cumulé de l'image égalisée

Cela se retrouve sur l'histogramme inégal où l'on constate qu'il y a beaucoup plus de franges au niveau des franges claires. Les franges sombres sont beaucoup plus espacées.

L'histogramme cumulé de l'image égalisée s'apparente à l'identité. On comprend donc qu'elle se rapproche de l'image d'origine.

Au niveau des images, après égalisation l'image est plus lumineuse et moins contrastée que l'image d'origine. On peut en déduire que la scène était surexposée.

On observe un bruit dû à l'égalisation sur l'image.

3.4 Prescription d'histogramme :

Les deux images de la même scène ont un temps d'exposition différent, ce qui implique que le nombre de photons sur le récepteur de l'appareil vont être différents, et donc plus nombreux pour l'image au temps d'exposition le plus long, qui sera plus lumineuse. L'image u a dans notre exemple le temps d'exposition le plus long.

On observe lorsque l'on fait la soustraction de la valeur absolue des deux images, les zones deviennent généralement plus claires, à l'exception des zones surexposées qui elles deviennent noires, puisque la différence entre les deux photos dans cette zone est faible.

L'image obtenue en appliquant l'histogramme de v à u est très proche de l'image de v. Cela s'explique car la scène n'a pas bougé et on a pris l'histogramme de v.

La soustraction de la valeur absolue des deux images (v et unew) donne une image très sombre où l'on parvient tout de même à distinguer la scène.

Pour égaliser l'histogramme d'une image, on peut utiliser le code suivant :

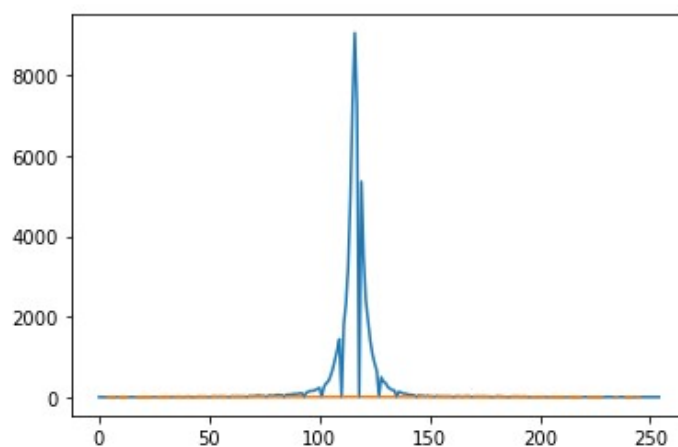
```
[x,index] = sort(u(:));  
u(index) = sort(v(:));
```

3.5 Prescription d'histogramme :

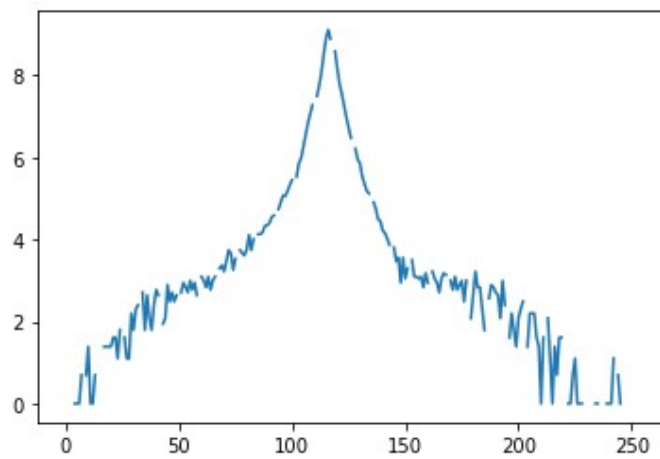
Lorsqu'on applique successivement le seuillage à une image bruitée et non bruitée, on observe que l'image bruitée semble plus proche de l'image d'origine. En effet, les pixels gris de l'image d'origine étant proche de la limite de 128, il existe une probabilité non nulle qu'ils prennent la couleur opposée à celle qu'ils prendraient sans bruit. Cela donne ainsi une impression de gris visuelle sur l'image puisque certains pixels sont restés noirs et d'autres sont devenus blancs (sur les briques par exemple).

Plus précisément, la probabilité qu'un pixel soit blanc est le résultat de la convolution d'une loi uniforme (distribution des pixels de l'image seuillée) et d'une loi normale (bruit gaussien).

3.6 Différences de niveaux de gris voisins :



Histogramme de l'image de la différence
entre pixels adjacents



Logarithme de l'histogramme de l'image de la
Différence entre pixels adjacents

La distribution des différences ne semble pas du tout obéir à une loi gaussienne. En effet le logarithme d'une gaussienne aurait dû donner le graphe d'une fonction en $-x^2$.

Sur l'histogramme, on observe premièrement l'effet ciel bleu. En effet, on observe un pic qui correspond aux pixels qui ont un niveau de gris similaire. En revanche sur les extrémités de l'histogramme, les valeurs très importantes correspondent aux contours. En effet, au niveau des contours, le niveau de gris change brutalement entre deux pixels.

4.1 Visualisation de spectres :

La différence entre ces deux images est le logarithme. On constate en effet que le logarithme dans l'option 2 donne un résultat plus facile à utiliser. A l'inverse, dans l'option 1 tous les points sont concentrés au centre de l'image. Nous utiliserons donc le logarithme pour continuer.

L'option hamming lisse les discontinuités. On peut par exemple observer deux raies sans cette option qui ne sont plus visibles avec.

Rayures.tif est la convolution d'un triangle (droite diagonale sur le spectre) et de barres verticales. De plus, la TF rend l'image périodique sachant que le bord noir droit se traduit par une ligne verticale sur le spectre et le bord blanc gauche se traduit par une ligne horizontale. Les trois traits sont donc reproduits périodiquement sur le spectre à la même période que les rayures de l'image.

L'option hamming permet de lisser les discontinuités des bords sur le spectre mais pas la discontinuité due au triangle.

Quand on sous-échantillonne avec un rapport 2, chaque point de la TF est quadruplé. Les points sont également espacés de 1/2. Ensuite on prend un carré central et on obtient le spectre de l'image sous-échantillonnée. Cela devient le spectre de la nouvelle image.

4.2 Ringing :

En appliquant un filtre passe-bas parfait, le spectre est dépourvu de ses hautes fréquences (bords noirs). Cela est cohérent.

En revanche, le spectre gaussien diminue l'étalement des fréquences. Cela a pour conséquence de diminuer le bruit.

Les deux masques ne laissent pas passer les hautes fréquences. Cependant, le masque bas ne les laisse pas passer de manière discontinue (carré blanc et bords clairs) et le masque gaussien ne les laisse pas passer de manière continue (fondu du blanc au noir de forme circulaire).