

# TP1-IMA 201(a)

## Baccari Mohamed Mootez

### 2. Visualisation et utilisation de gimp

#### 2.1 Zooms

Pour afficher les images dans un format plus grand, grimp fait une interpolation par le plus proche voisin, si on zoom sur une zone bien déterminée, on voit bien qu'il y'a introduction des nouveaux pixels en comparant avec l'image de départ.

i) On voit clairement que lorsqu'on a fait zoom directement sur la photo de lena\_petit, la qualité d'image est beaucoup plus nette que lorsqu'on a réduit la taille de l'image d'origine 'lena' d'un facteur deux puis qu'on fait zoom sur l'image .



Lena réduit



Lena petit

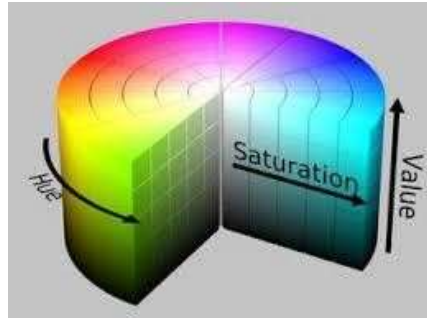
#### *Hypothèse:*

D'après les résultats affichés par ces deux exécutions, l'hypothèse est qu'on a appliqué un filtre passe bas sur « lena petit » après l'échantillonnage d'un facteur de deux.

La réduction de la taille qu'on a effectué sur l'image d'origine a fait l'échantillonnage d'un facteur de deux sans appliquer un filtre passe-bas et donc il y a l'apparition du phénomène **d'aliasing**

## 2.2 Espace couleurs.

- ✚ Lorsqu'on se trouve dans l'espace (HSV) : la variation de la teinte se fait d'une manière circulaire donc le  $+180^\circ$  ou  $-180^\circ$  à partir du jaune, nous permet de passer à la couleur bleu.



- ✚ La saturation indique si une couleur est vive ou terne.

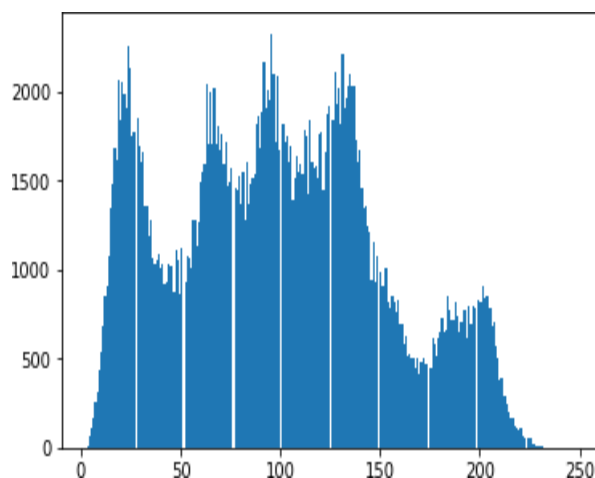
- une saturation de 100% => couleur vive
- une saturation de -100% => couleur terne (sans éclat/sans luminosité) .

Donc, une augmentation de saturation fait que la couleur apparaît plus vive, par contre une diminution de saturation fait que le couleur devient de plus en plus pâle.

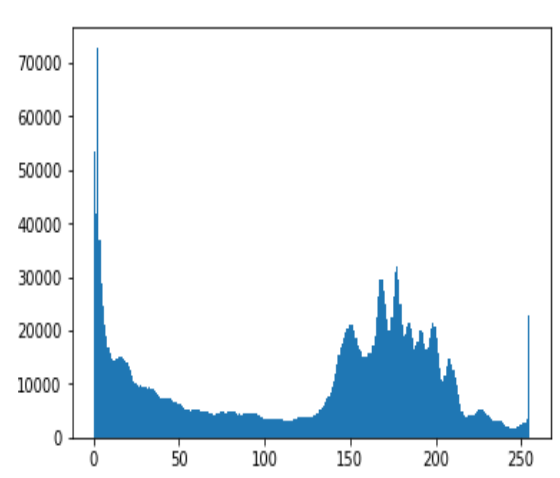
## 3. Niveaux de gris, histogrammes et statistiques

### 3.1 Histogramme

Exemple d'histogramme :

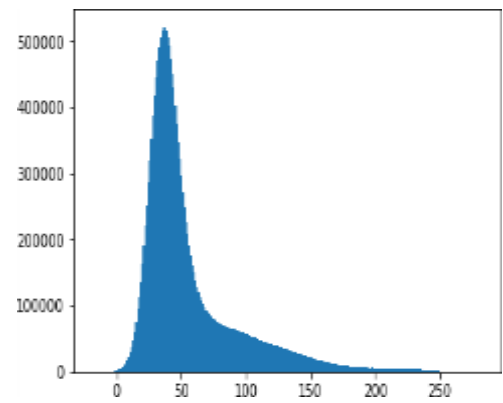
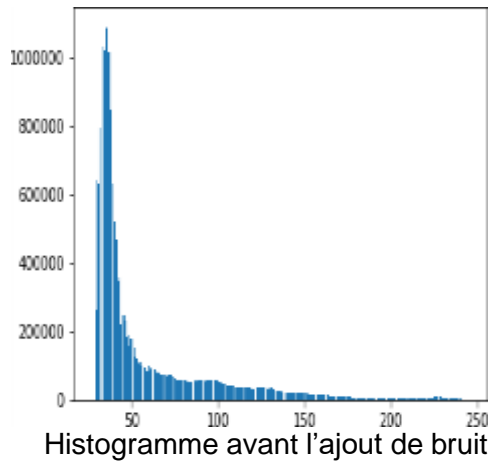


Histogramme de la photo "Lena".



Histogramme de la composante Rouge

Ajout d'un bruit à l'image "sombre.jpg" de puissance 10 :



On remarque l'effet de lissage induit par l'opération de convolution qui régularise les contours en supprimant les sauts de la fonction.

### 3.2. Changement de contraste

En appliquant une fonction croissante sur l'histogramme, l'aspect globale de l'image ne change pas. Si on applique une transformation non-croissante des niveaux de gris, on perd de l'information et l'aspect globale de l'image change.





Image originale



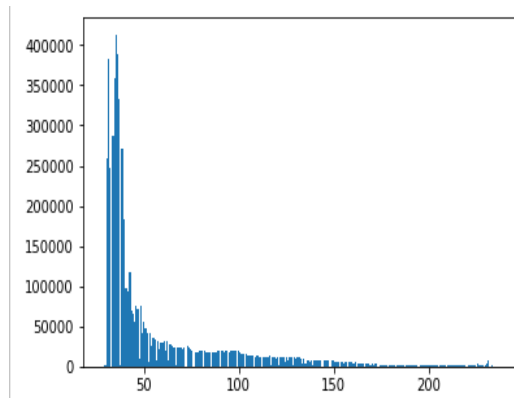
Ajout de  
luminosité



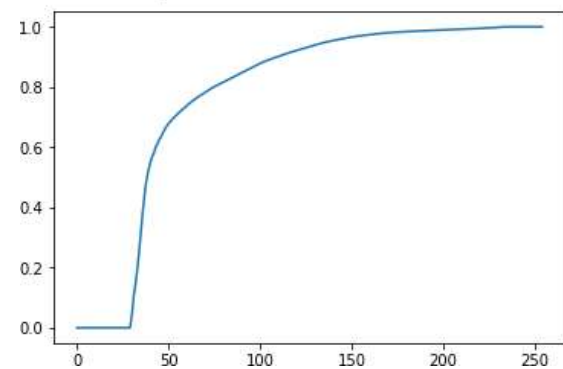
L'image après changement de contraste



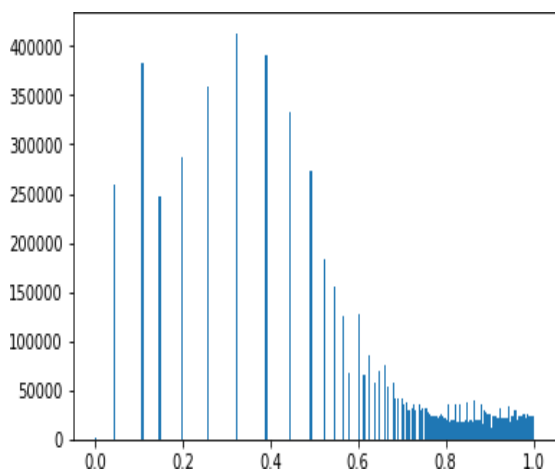
### 3.3.Égalisation d'histogramme



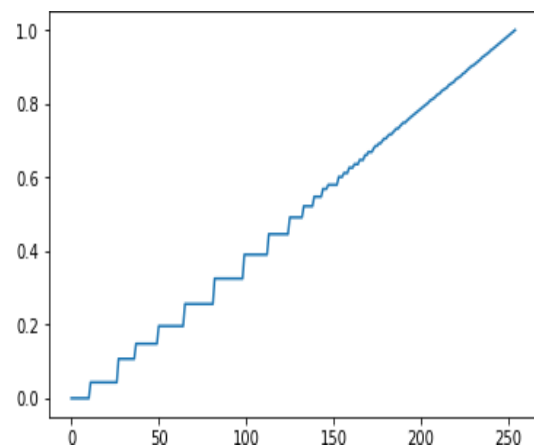
**L'histogramme de im**



**L'histogramme cumulé de im**



**L'histogramme de imequal**



**L'histogramme cumulé de imequal.**

L'image obtenue après l'égalisation de l'histogramme :



Sur imequal, on observe plus de détails sur l'image, ceci est due à l'augmentation du contraste de l'image initiale par une fonction croissante.

Sur l'histogramme de imequal, on voit qu'il y'a une meilleure répartition sur l'axe des abscisses des niveau des gris sur toute l'image. En prenant l'histogramme cumulé comme la fonction croissante pour le changement du contraste, on répartit les niveaux de gris le plus équitablement possible.

L'histogramme cumulé est devenu très proche de l'identité.

### 3.2. Prescription de l'histogramme



Vue 1



Vue2



Différence entre les deux images sans échange d'histogramme

Il s'agit de la même image mais prise à des temps d'exposition différents. Ce qui explique la différence du contraste pour les deux images.

- La différence des deux images est censée nous renseigner sur les différences qui existe entre les deux vues, mais vu que les deux images n'ont pas le même contraste, cette différence a donné une nouvelle image qui est semblable à la vue 1 et 2 mais avec un autre niveau de contraste.



Différence entre les deux images avec échange d'histogramme

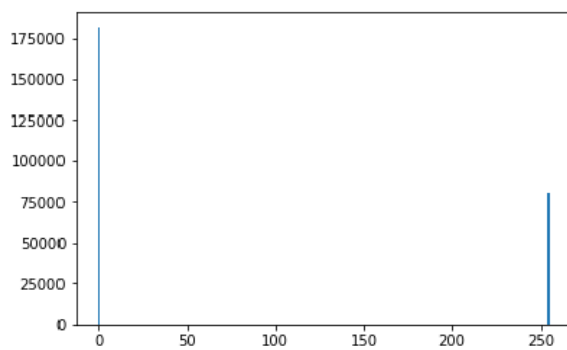
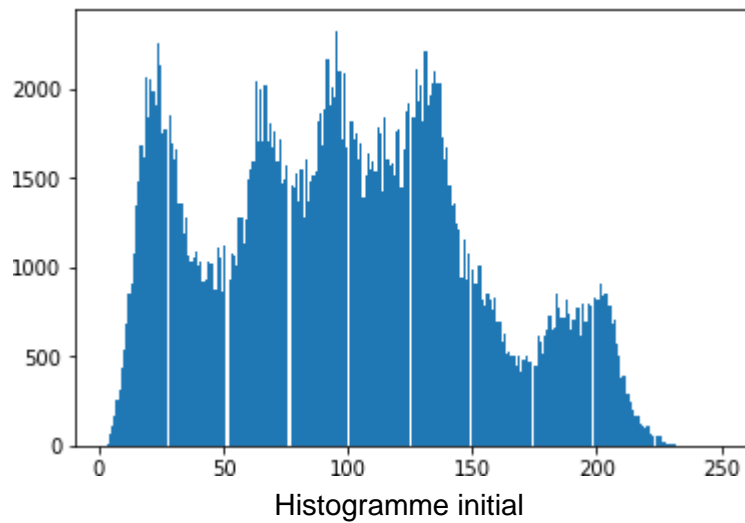
Lorsqu'on donne à l'image  $u$  l'histogramme de  $v$ , la différence de la valeur absolue entre ces deux images donne une image presque toute noir, ce qui correspond à des 0 partout. Ceci est totalement attendu puisque les deux images se ressemblent énormément.

Code:

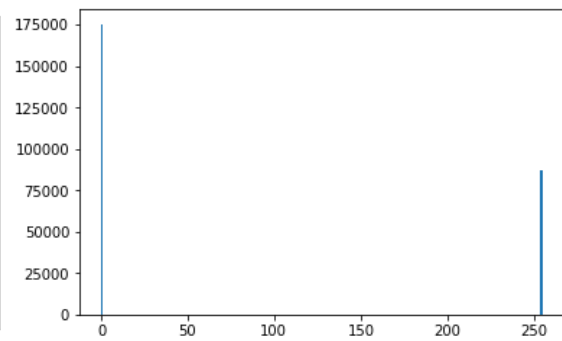
```
im_uniforme=np.random.uniform(0,255,size=u.shape[0]*u.shape[1]).reshape(u.shape)
ind=np.unravel_index(np.argsort(u, axis=None), u.shape)
unew=np.zeros(u.shape,u.dtype)
unew[ind]=np.sort(im_unifrome,axis=None)
```



### 3.5 Dithering:



Histogramme avec seuillage seulement



Histogramme avec seuillage bruit



Effet de seuillage (128)



Effet de seuillage après l'ajout du bruit (128)

On remarque que lorsqu'on a fait directement le seuillage (sans ajout de bruit), nous avons obtenu une image binaire qui ne contient que deux niveaux de pixel noir(0) et blanc(255). Du coup, on voit moins de détails et on perd beaucoup d'information sur l'image. Par contre, lorsqu'on a ajouté du bruit avant de faire l'opération de quantification (seuillage), on voit maintenant plus de détails sur cette image.

### Ajout de bruit:

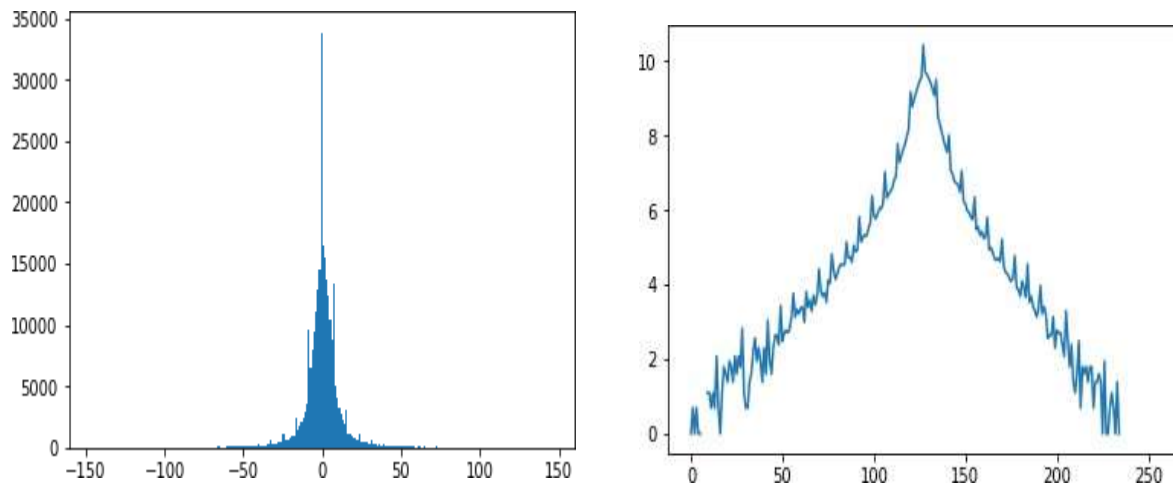
On constate que l'image obtenue du seuil avec bruitage a beaucoup plus d'information que celle obtenue sans ajout de bruit. Cela revient au fait que chaque zone de l'image ressemble à une fonction constante par morceaux et donc si une zone dans l'image a une valeur de pixels qui correspondent à une valeur ( $\lambda_0$ ) ou proche de cette valeur, sera uniformément répartie dans l'image seuil. Donc l'ajout d'un bruit fait améliorer la qualité d'image pour l'opération de quantification et on a donc beaucoup plus d'information par rapport à un seuillage simple.

Après l'ajout du bruit, la probabilité qu'un pixel soit blanc est:

$$P[u(x) + B(x) > 128] = P[B(x) > 128 - u(x)] = \int_{128-u(x)}^{+\infty} b(x) dx$$

Avec B est le bruit gaussien ajouté et  $b(x)$  est sa densité de probabilité.

### 3.6 Différence de niveau de gris :



La courbe obtenue ne correspond pas à une loi gaussienne à cause du fort Kurtosis que présente cette courbe de distribution. Ce pique au milieu s'explique par le fait que tous les pixels sont fortement corrélés entre eux. Par contre si les pixels étaient éloignés les uns des autres, la distribution de  $\text{grad}x$  aurait été une loi gaussienne.

## 4. Spectre des images et transformation de Fourier

### 4.1. Visualisation de spectres

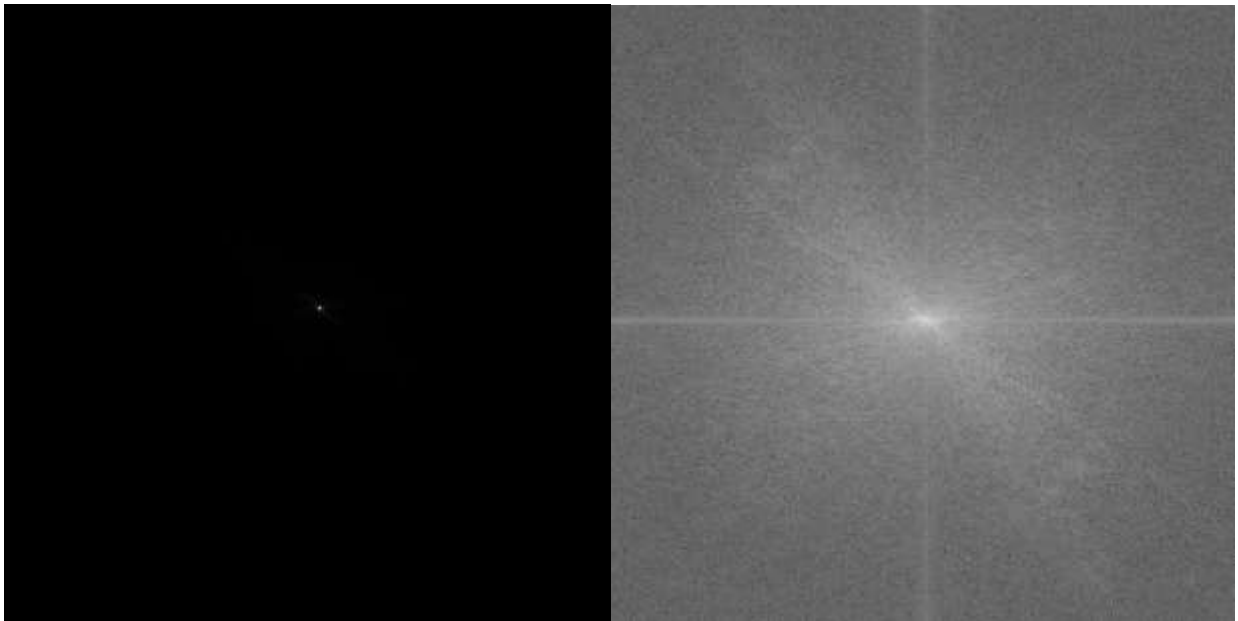
`view_spectre(im, option=1, hamming=False)`

affiche le spectre d'une image

si option =1 on affiche l'intensité de manière linéaire

si option =2 on affiche le log

si `hamming=True` (default `False`) alors une fenêtre de hamming est appliquée avant de prendre la transformée de Fourier.



Spectre avec option 1

Spectre avec option 2

- On constate que lorsqu'on visualise linéairement le spectre de l'image, on voit qu'il y'a partout du noir, ce qui correspond aux manques de fréquences et un petit point au milieu qui caractérise les basses fréquences, ce point est très petit puisqu'il y'a beaucoup de fréquences présentes dans l'image. Si on visualise le spectre avec l'échelle logarithmique, nous avons tous les fréquences présentes à l'échelle logarithmique sur l'axe des abscisses. C'est pourquoi le spectre est plus net.

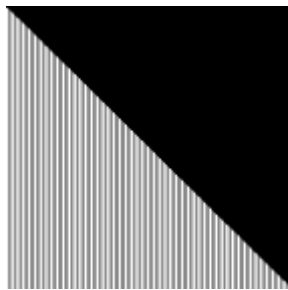
- Le spectre de l'image est plus clair en échelle logarithmique qu'en échelle linéaire. On peut donc conclure que le spectre de l'image comprend beaucoup de fréquences.

- Le hamming a pour fonction d'être un filtre passe bas, Lorsqu'on applique cette option le spectre est plus clair et ne contient pas de hautes fréquences. Il s'agit d'un filtre qui fait le lissage au bords, ce qui est visible ici par l'élimination des traits verticaux et horizontaux longs qui étaient sur le spectre initial sur le bord du spectre.

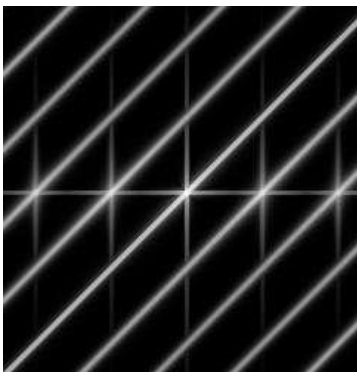


Spectre de l'image après l'application de l'option hamming

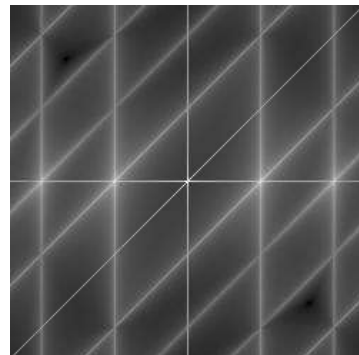
## ii) Image rayure.tif



Rayures.tif



Hamming=True

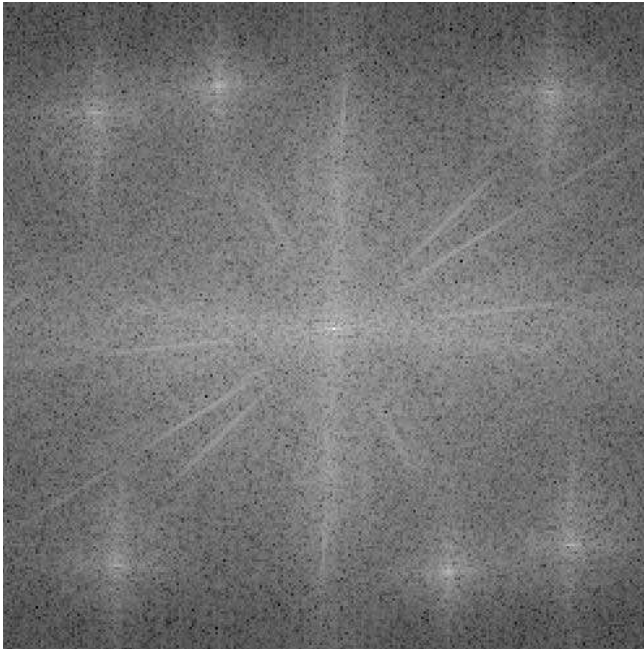


Hamming=False

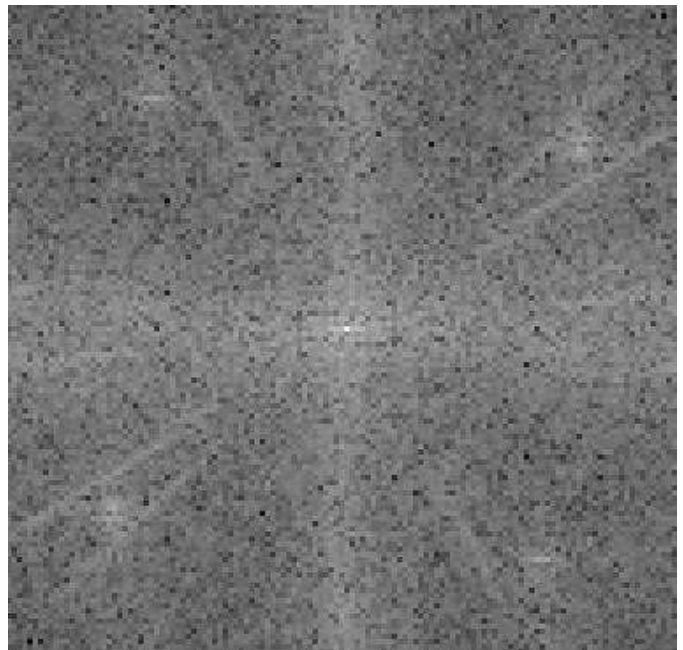
D'après le spectre de l'image on voit des trait horizontal, verticaux et obliques qui correspondent à des traits dans l'image de départ. Les traits verticaux qui apparaissent dans le spectre sont dues à la périodicité du spectre.

Donc, on peut conclure qu'on peut retrouver les caractéristiques des rayures de l'image à partir de son spectre

## Effet de sous-échantillonnage



Spectre de "carte.tif" avec application  
du sous échantillonnage



Spectre de "carte.tif" avec application  
du sous échantillonnage

Lorsqu'on applique un sous échantillonnage de la photo initiale (par un facteur de 2) on peut remarquer qu'on a perdu beaucoup d'information. Ceci est même vu au niveau du spectre, le sous échantillonnage sans application d'un filtre a donc pour résultat l'apparition de nouvelle fréquence dans le spectre → aliasing.

#### 4.2. Ringing



Image originale



Application de filtre low

On constate l'apparition des trait verticaux et horizontaux dans l'image surtout au niveau du chapeau et les cheveux de "Lena" avec disparition de certaine information de l'image.

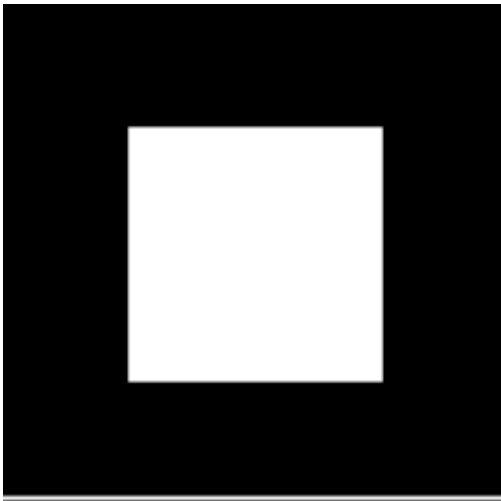
### Gaussien:

On constate une grande amélioration de la qualité d'image par rapport à celle lorsqu'on a appliqué un filtre passe bas en utilisant le filtrelow On constate la disparition des traits qui étaient au tour du chapeau de lena. → pas de ringing

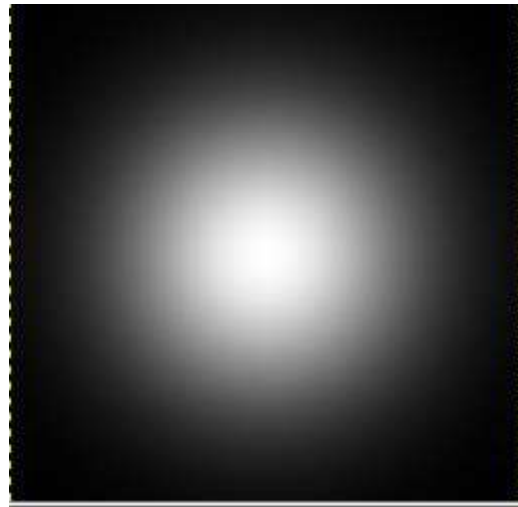


Application de filtre de hamming

### Visualisation des masques:



Masque de "filtrelow"



Masque du filtre de hamming

Le masque de filtrelow est radicale, alors que celui de gaussien est progressive. Ceci est remarquable au niveau des deux masques de ces deux filtres. Donc, on peut conclure que plus qu'on a une discontinuité de la transformé de fourrier, plus que la vitesse de décroissance du filtre spatial est rapide.