

TP3 - Analyse et traitement des images

Spécification d'histogramme

Léa Serrano M1 IMAGINE

Lien de mon git pour ce tp : <https://github.com/LeaSerrano/M1-IMAGINE-TraitementImage-TP3.git>

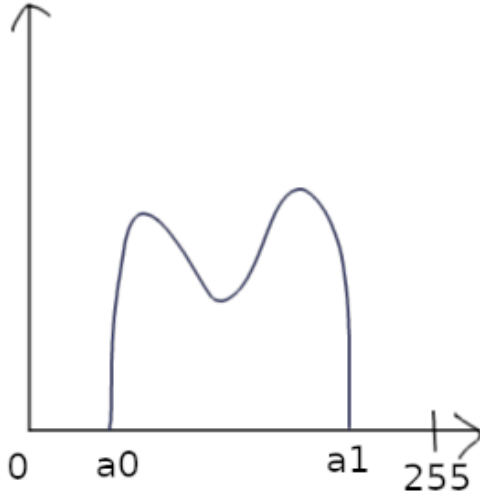
Table des matières

1	Ex 1	2
2	Ex 2	5
3	Ex 3	7
4	Ex 4	8

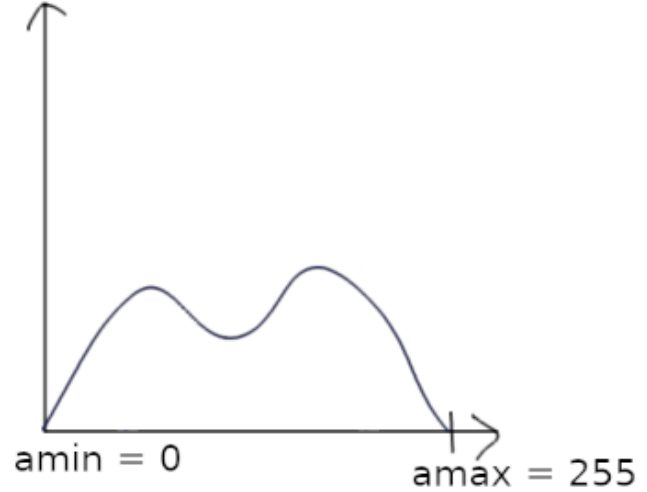
1 Ex 1

Pour ce premier exercice, nous allons réaliser une expansion dynamique. Cela consiste à modifier une image pour agrandir son histogramme.

Si on a un histogramme comme celui-ci :



Lorsqu'on réalise une extension dynamique sur l'image de base, son histogramme sera :



Pour réaliser cette transformation on va faire :

$$p' = \alpha + \beta * p$$

tel que

$$\alpha = \frac{amin * a1 - amax * a0}{a1 - a0} = -\frac{255 * a0}{a1 - a0}$$

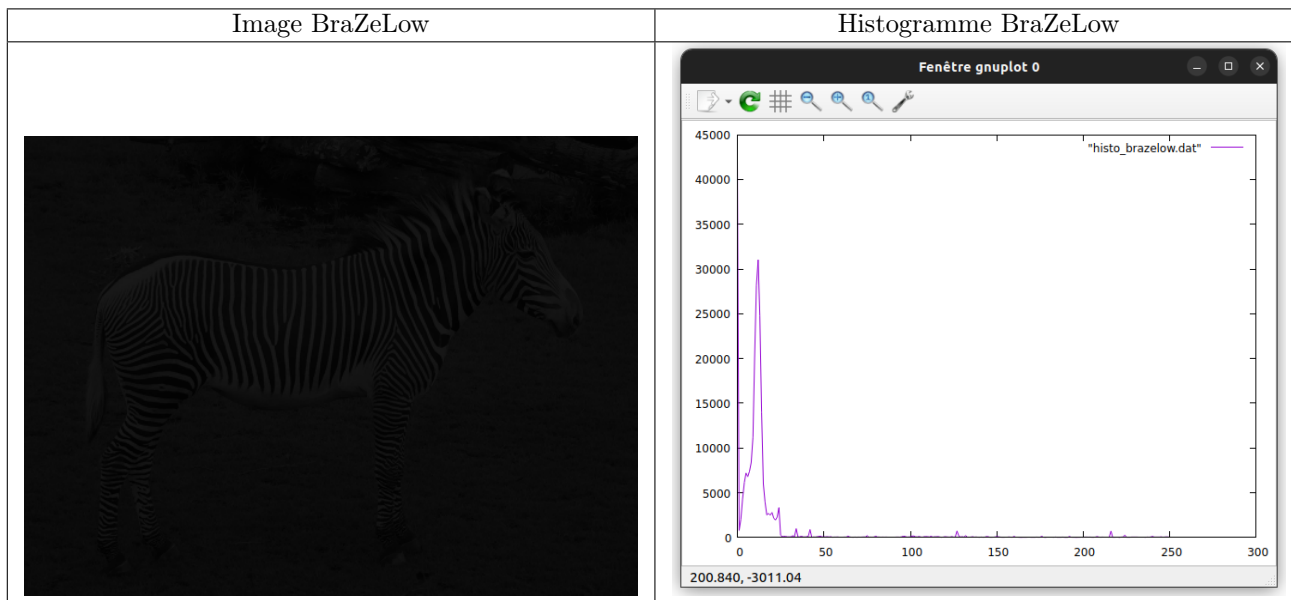
$$\beta = \frac{amax - amin}{a1 - a0} = \frac{255}{a1 - a0}$$

on peut donc en déduire que

$$p' = -\frac{255}{a1 - a0} * (a0 - p)$$

avec p' le nouveau pixel et p le pixel actuel

Nous allons commencer par tracer l'histogramme de l'image BraZeLow.pgm :

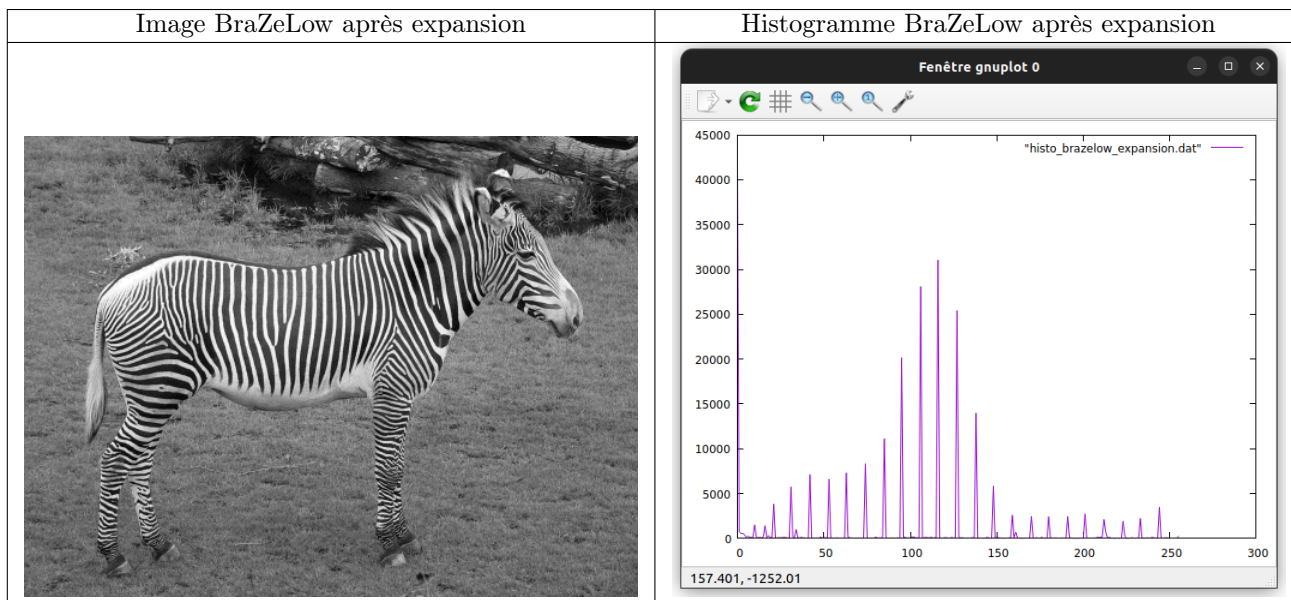


Lorsqu'on calcule l'expansion dynamique de cette image on obtient :

$a_0 = 1$ et $a_1 = 255$

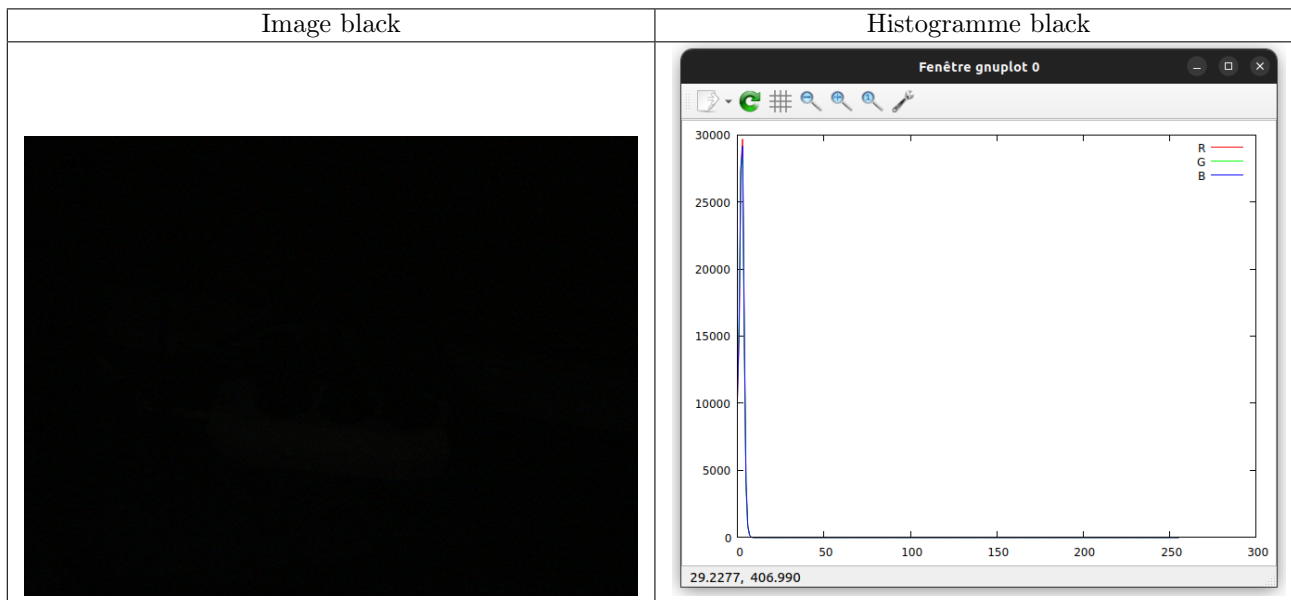
donc $\alpha = -10.625$ et $\beta = 10.625$

Voici le résultat obtenu :



On voit que notre histogramme qui allait de 1 à 25 va maintenant de 0 à 255. Cette expansion a permis d'ajouter plus de nuances à l'image, ce qui nous permet maintenant de voir beaucoup mieux l'image.

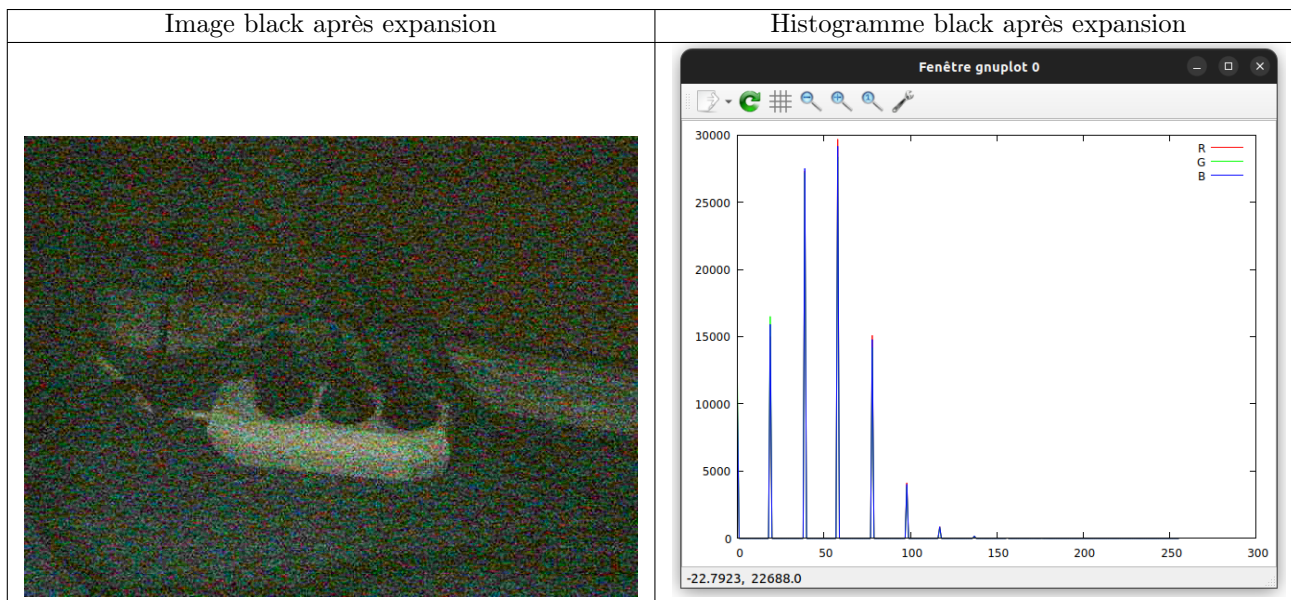
Nous allons ensuite réaliser la même chose mais sur l'image black.ppm :



Lorsqu'on calcule l'expansion dynamique de cette image on obtient :

$a0R = 0$ et $a1R = 13$; $a0G = 0$ et $a1G = 13$; $a0B = 0$ et $a1B = 13$
donc $\alpha R = 0$ et $\beta R = 19.6154$; $\alpha G = 0$ et $\beta G = 19.6154$; $\alpha B = 0$ et $\beta B = 19.6154$

Voici le résultat obtenu :

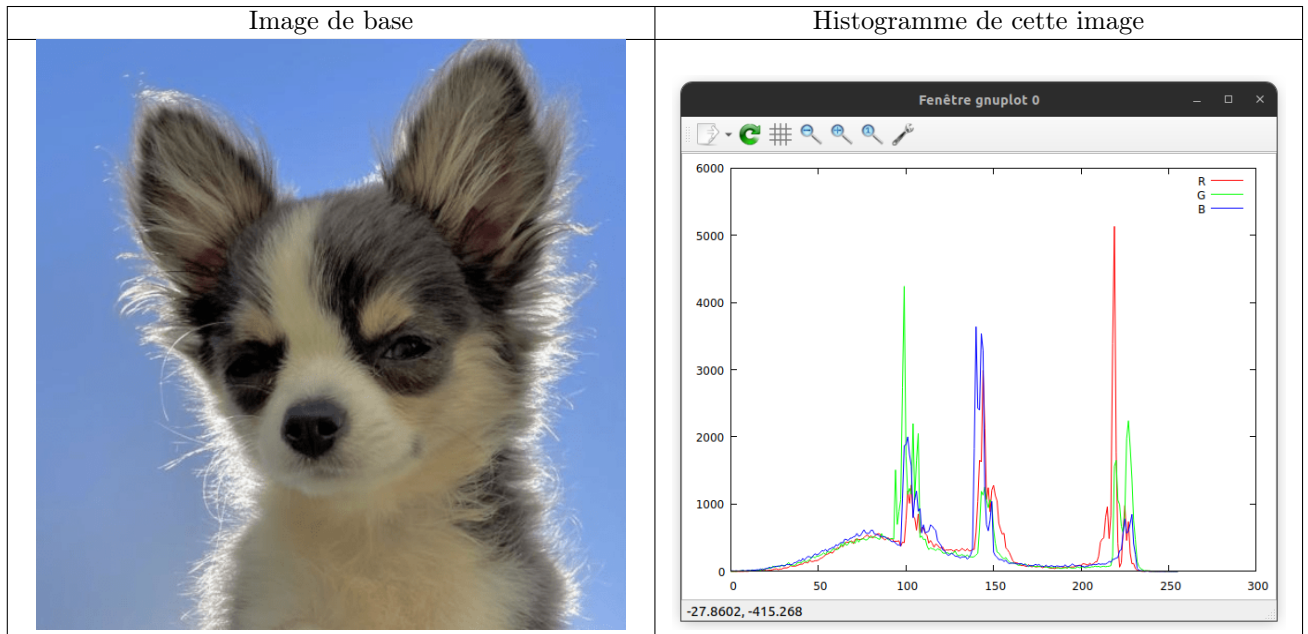


On voit ici aussi que notre histogramme a été étendu.

2 Ex 2

Nous allons maintenant réaliser le seuillage des extrema des trois histogrammes. Cela consiste à réaliser un seuillage pour éliminer les valeurs trop petites et les valeurs trop grandes avant de faire l'expansion dynamique d'une image.

Voici notre image de base ainsi que son histogramme :

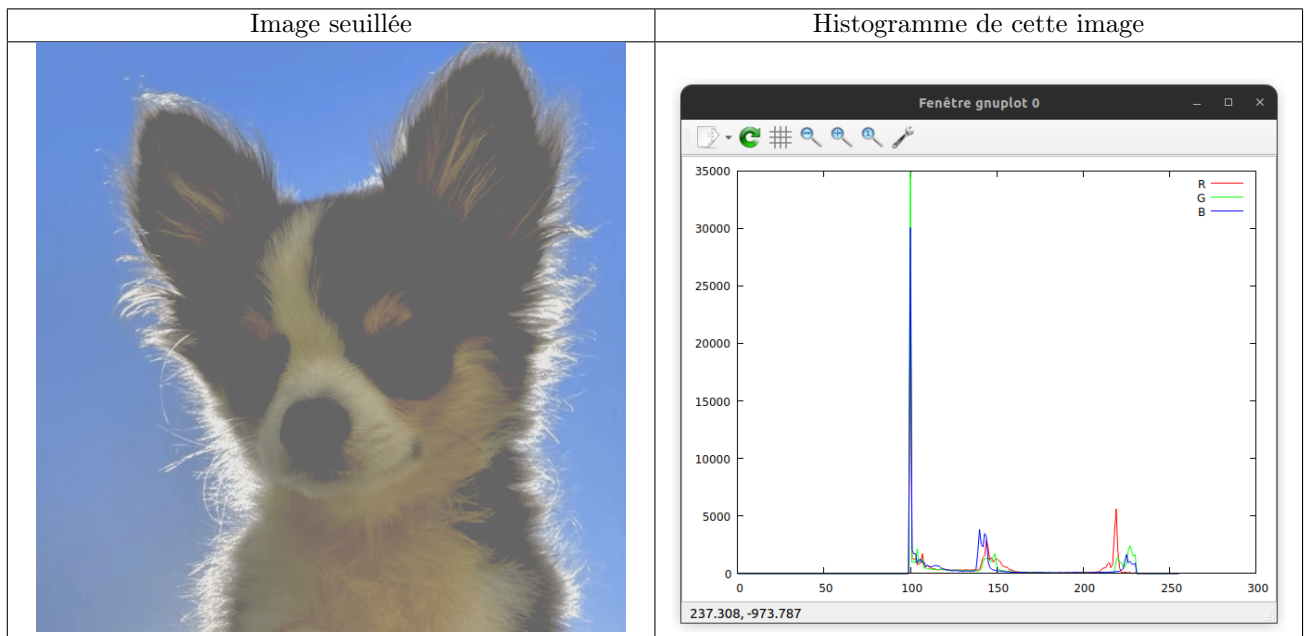


Nous allons ensuite seuiller cette image en prenant la plus petite valeur à gauche de tous les pics et la plus grande valeur à droite de tous les pics pour chaque composante RGB.

J'ai donc décidé de seuiller mon image de la manière suivante :

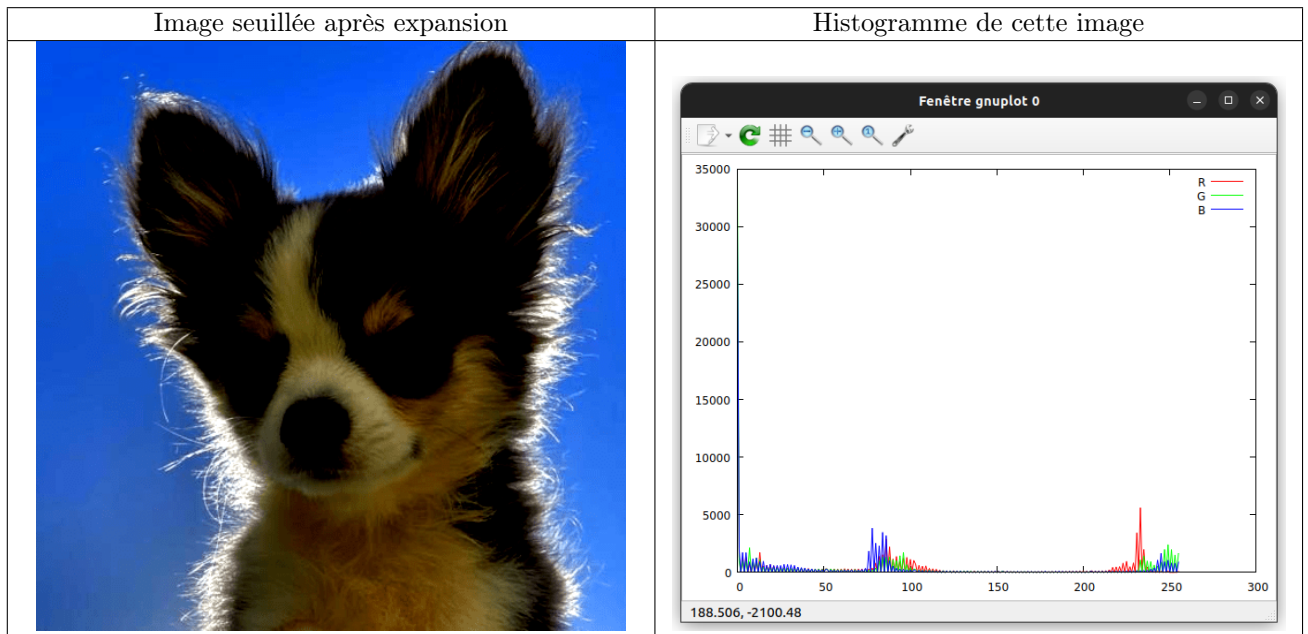
- $\text{seuilRmin} = 100$ et $\text{seuilRmax} = 230$
- $\text{seuilGmin} = 90$ et $\text{seuilGmax} = 230$
- $\text{seuilBmin} = 98$ et $\text{seuilBmax} = 230$

Voici l'image obtenue ainsi que son histogramme :



On voit bien qu'on a plus de valeur en dessous du seuil min ni au dessus du seuil max.
On voit aussi que les valeurs sombres de notre image ont été atténuées.

Maintenant nous allons réaliser l'expansion dynamique de cette image :

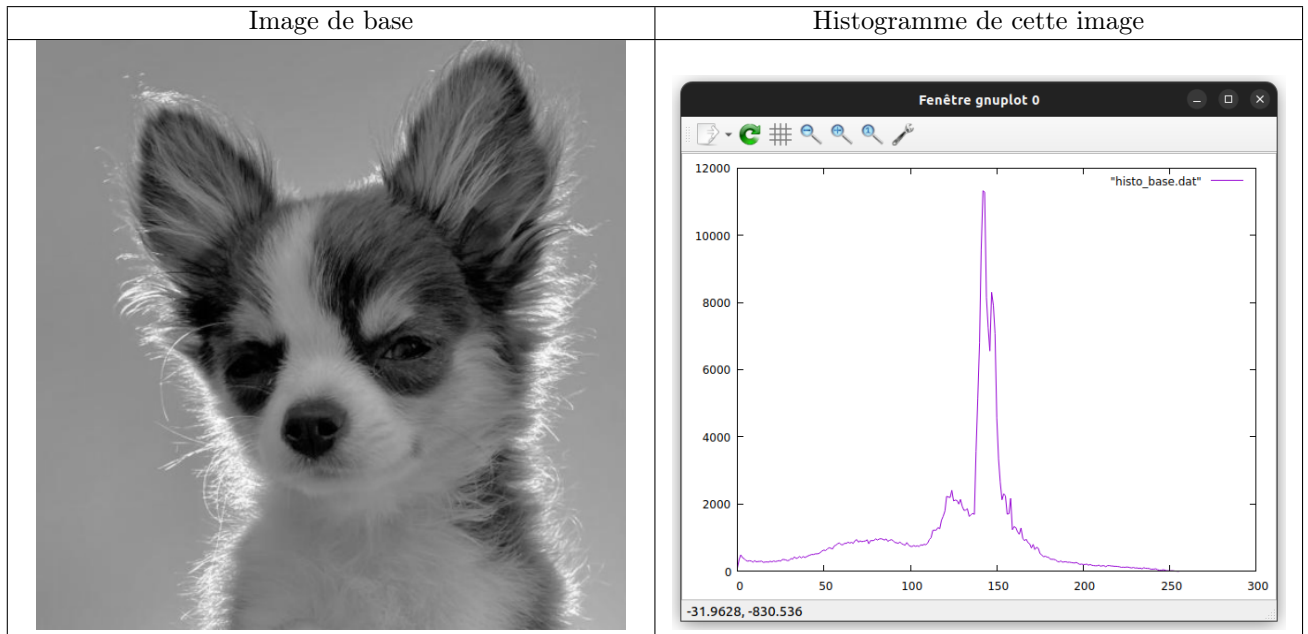


On voit que sur cette nouvelle image, les couleurs sont beaucoup plus prononcées et l'histogramme est plus étendu surtout au niveau des valeurs qu'on avait modifiées avec le seuillage.

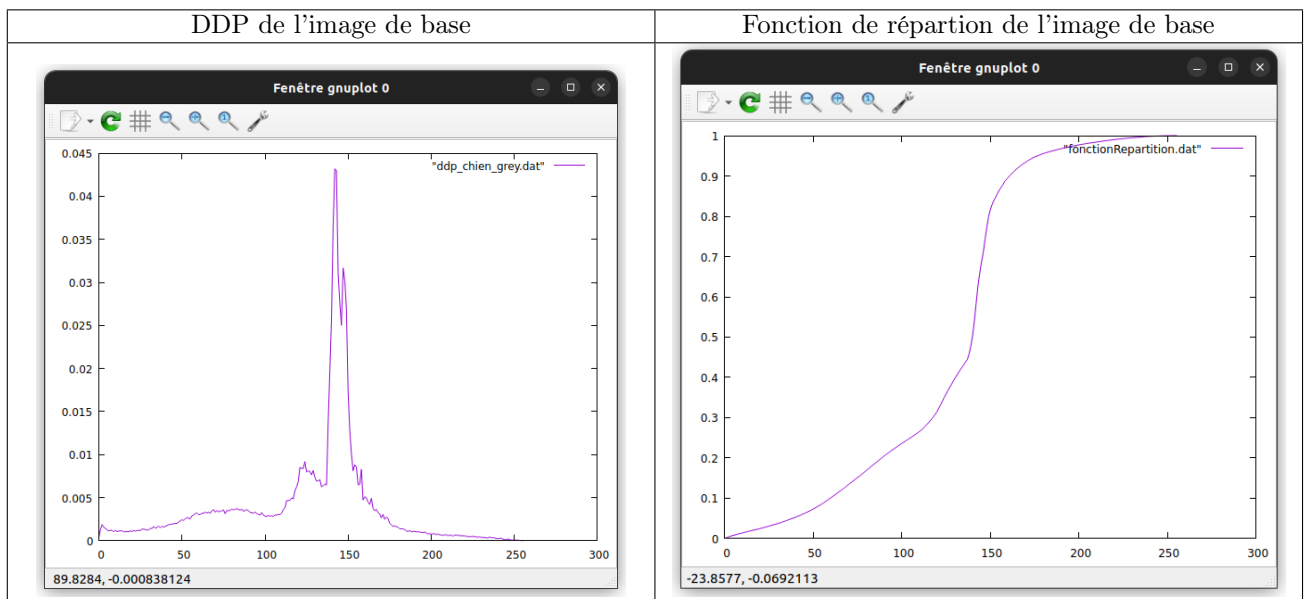
3 Ex 3

Pour ce troisième exercice, nous allons réaliser l'égalisation d'histogramme. Cela consiste à rendre notre histogramme plus plat pour augmenter les contrastes.

Voici notre image de base et son histogramme :



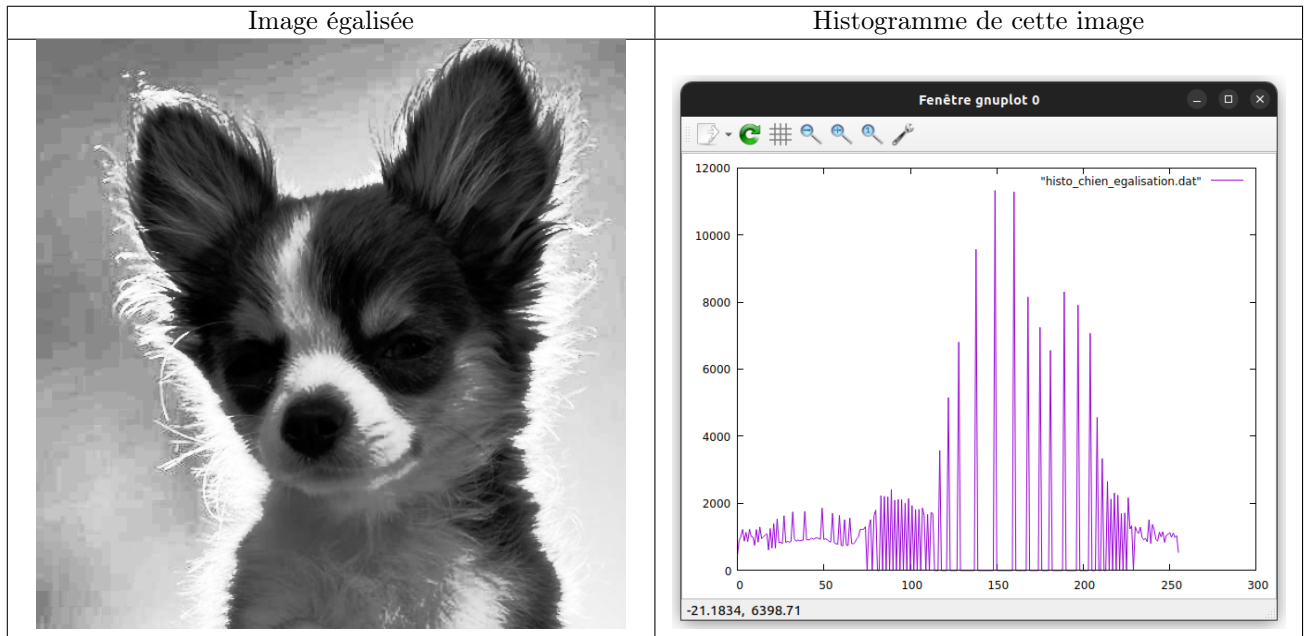
Nous allons ensuite calculer sa densité de probabilité et en déduire sa fonction de répartition F :



Nous allons maintenant appliquer une transformation T sur notre image telle que :

$$T(p) = p' = [F(p) * 255]$$

Voici l'image obtenue ainsi que son histogramme :



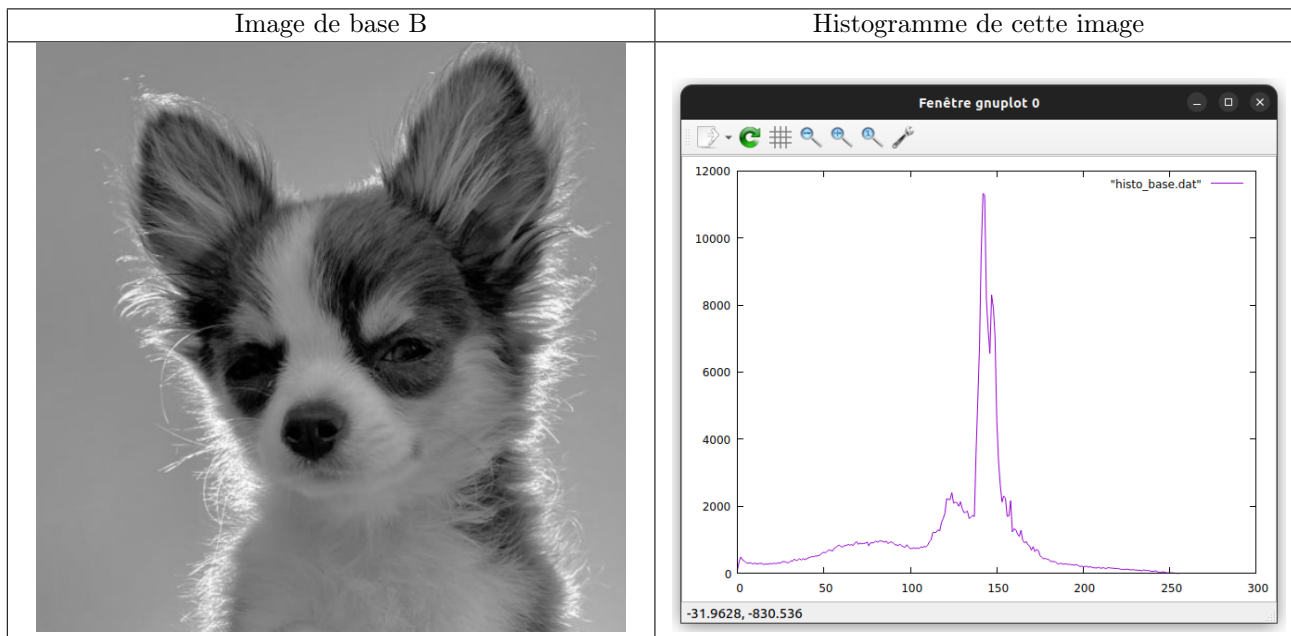
On voit que notre image est beaucoup plus contrastée, les zones sombres sont devenues très sombres et les zones claires très claires.

4 Ex 4

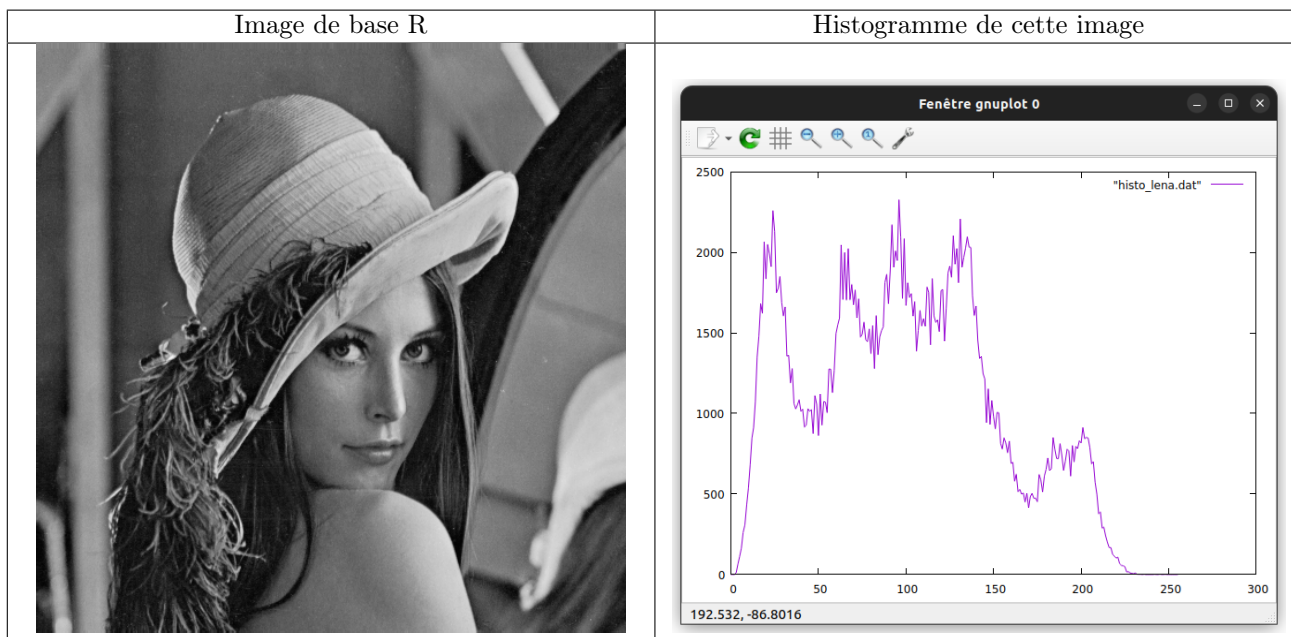
Pour ce dernier exercice, nous allons réaliser la spécification d'histogramme. Cela consiste à prendre une image B et à réaliser son égalisation comme on a fait dans l'exercice précédent, ensuite nous allons prendre cette image égalisée et lui appliquer une égalisation inverse qui se base sur l'image R (celle de Lena).

Pour réaliser l'égalisation inverse, on va trouver la valeur de x telle que F(x) de R soit supérieur ou égal à la valeur de l'image égalisée (B) divisée par 255. La valeur de chaque pixel de l'image spécifiée aura pour valeur la valeur de x correspondante.

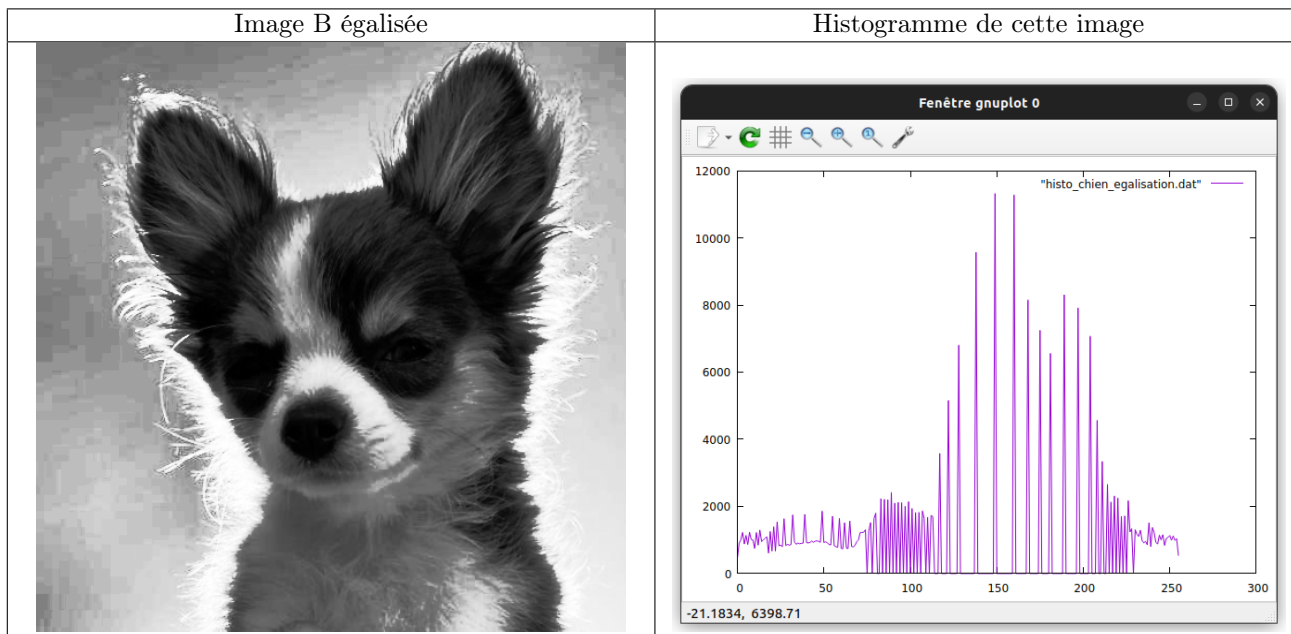
Voici notre image B et son histogramme :



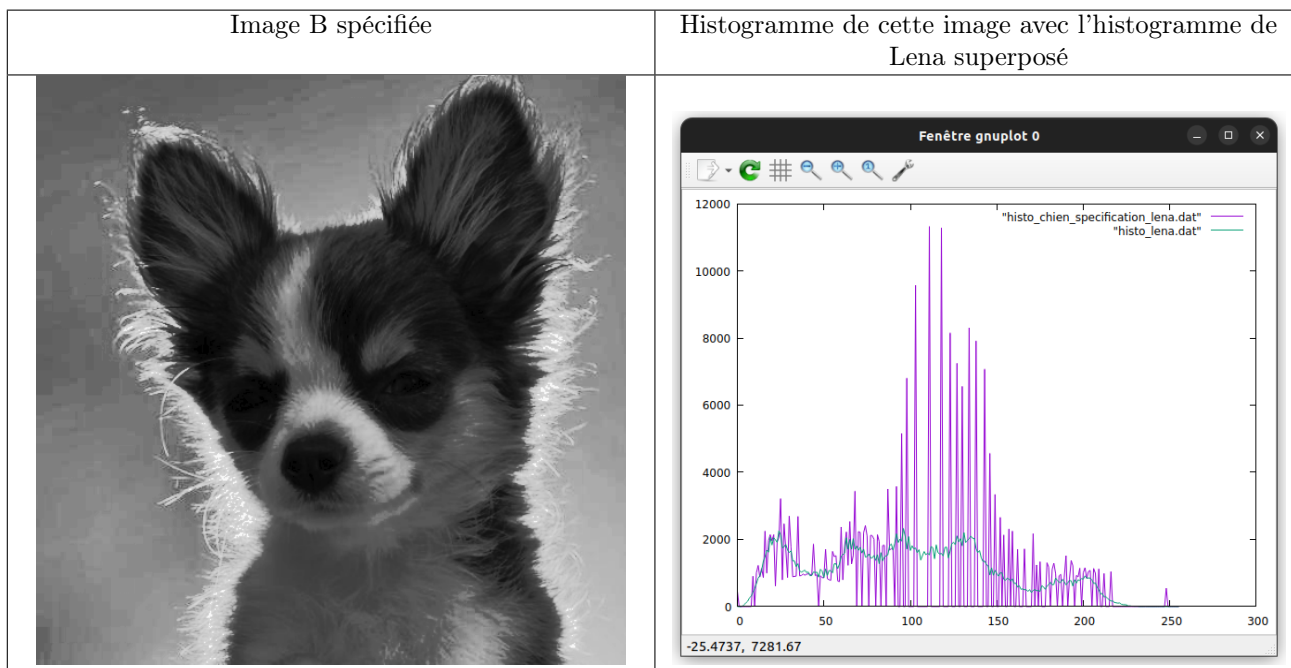
Voici notre image R et son histogramme :



On va ensuite égaliser notre image B comme à l'exercice précédent :



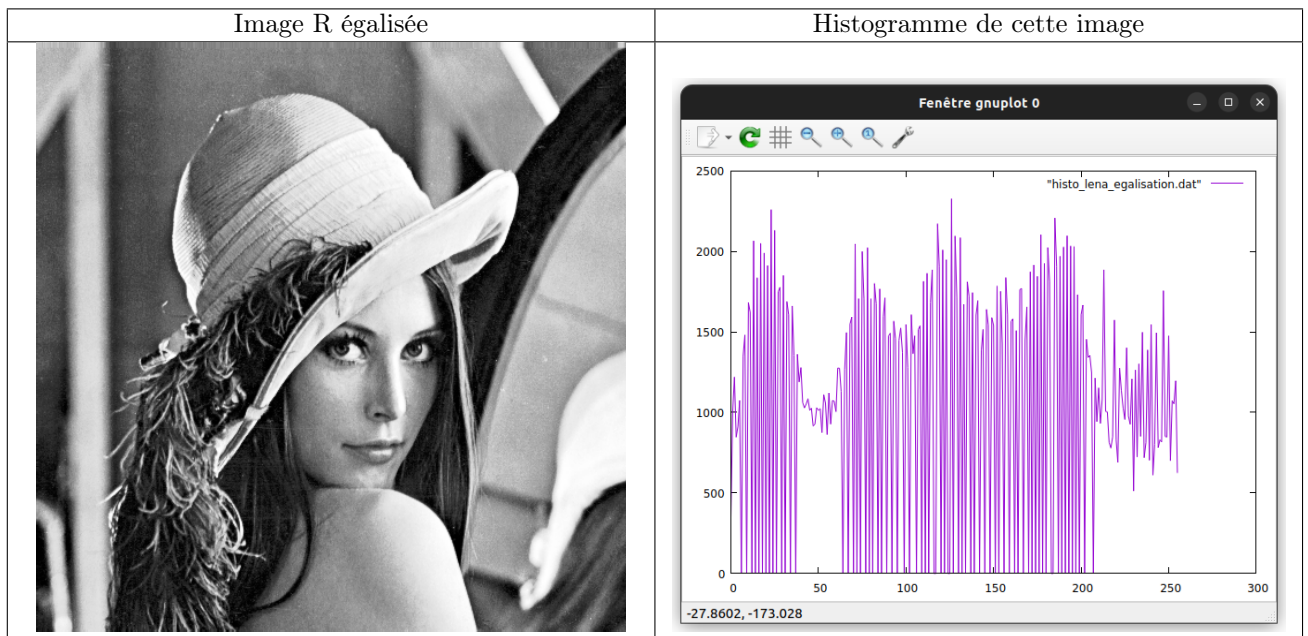
On va ensuite réaliser la spécification en appliquant sur cette image, l'égalisation inverse de Lena :



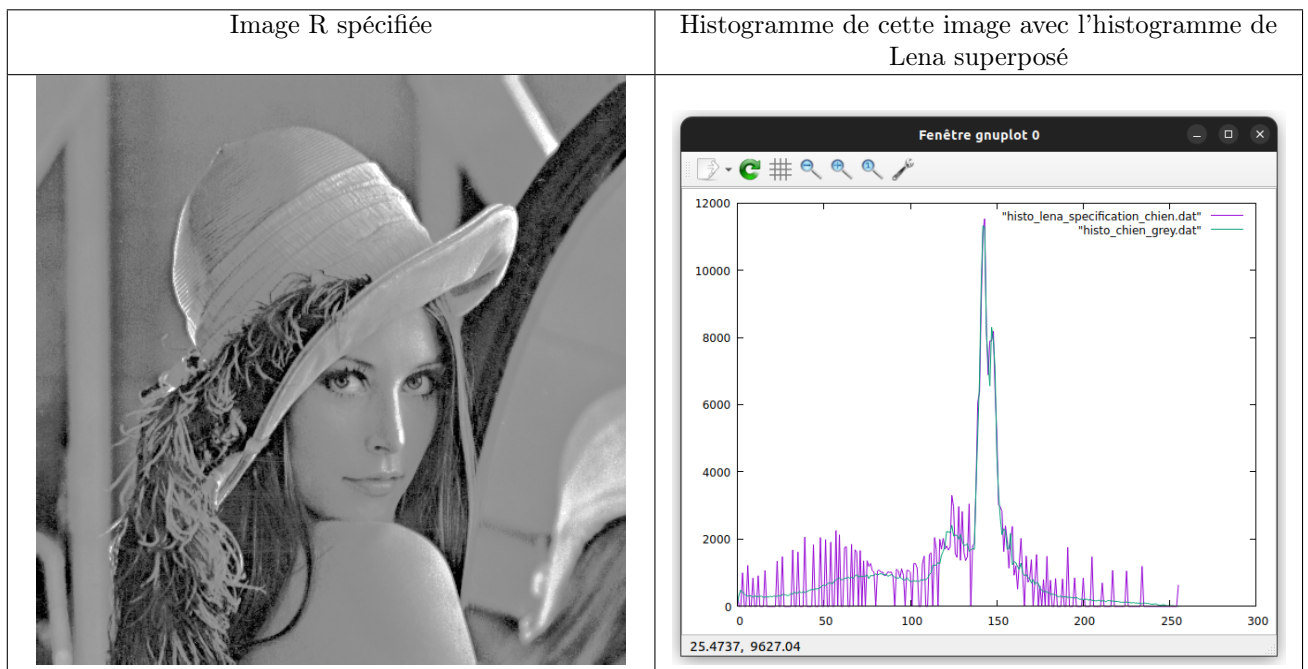
On constate que la spécialisation a rendu notre image plus sombre et que notre histogramme a une forme similaire à celui de l'image de référence.

On peut aussi échanger les images R et B pour obtenir l'image R spécifiée en fonction de B.

On va commencer par égaliser notre image :



On va ensuite réaliser la spécification en appliquant sur cette image, l'égalisation inverse de l'image du chien :



On voit bien, une fois de plus, que l'histogramme de notre image spécifiée est devenu proche de l'histogramme de l'image de référence.