

# TP1 - Analyse et traitement des images

## Prise en main d'une librairie de traitement d'images

*Léa Serrano M1 IMAGINE*

Lien de mon git pour ce tp : <https://github.com/LeaSerrano/M1-IMAGINE-TraitementImage-TP1.git>

### Table des matières

1	<a href="#">Ex 1</a>	2
2	<a href="#">Ex 2</a>	4
3	<a href="#">Ex 3</a>	7
4	<a href="#">Ex 4</a>	8
5	<a href="#">Ex 5</a>	9
6	<a href="#">Ex 6</a>	10
7	<a href="#">Ex 7</a>	12

## 1 Ex 1

a) Lorsque l'on regarde les fichiers `test_grey.cpp` et `image_ppm.h`, on voit que l'entête contient des méthodes de traitement d'images et le fichier `cpp` va calculer le seuil pour des images en niveau de gris.

b) Le format `pgm` (portable raymap file format) est un format de fichier qui contient des données d'images en niveau de gris. Dans notre cas, chaque pixel sera codé par un entier entre 0 et 255. Le pixel 0 correspondra à la couleur noir et le pixel 255 à la couleur blanc.

Le format `ppm` (portable pixmap format) est un format de fichier qui contient des données d'images couleur. Chaque pixel est codé par trois couleurs (rouge, vert et bleu) chacune ayant une valeur entre 0 et 255.

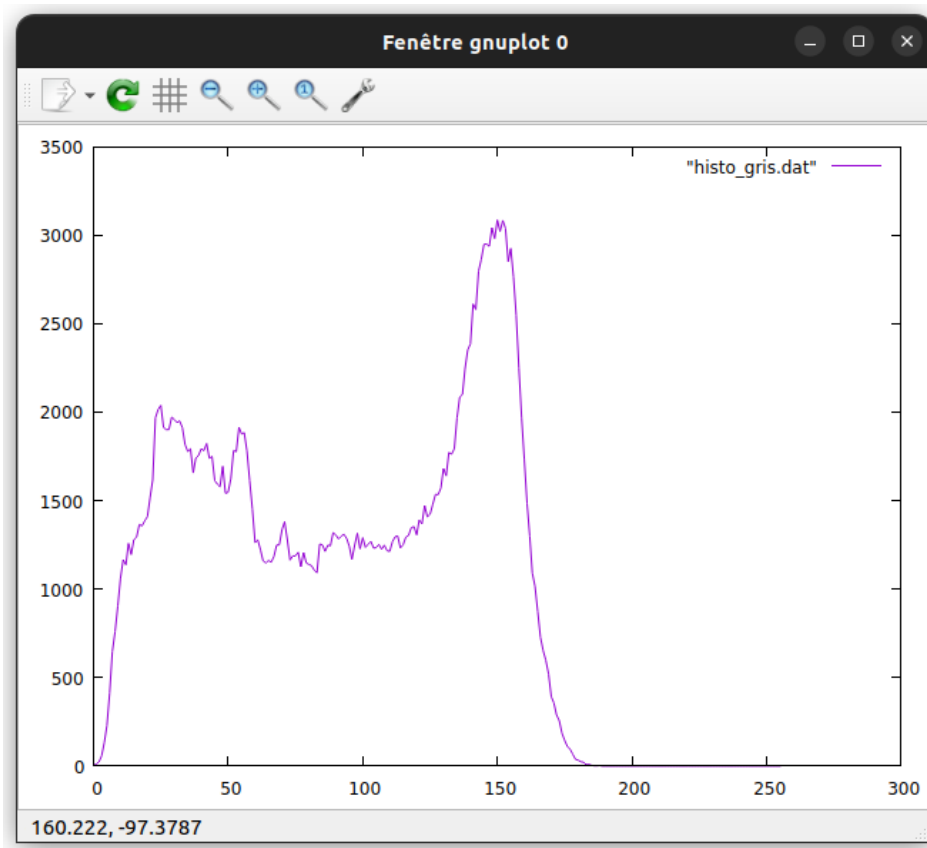
d) Pour cet exercice, je compte utiliser une image que j'ai prise en photo et que j'ai convertie dans les bons formats de fichier. Voici donc cette image :



J'ai testé l'algorithme de seuillage sur cette image. Cependant, pour être sûre d'avoir le résultat le plus pertinent possible, j'ai réalisé directement l'exercice 4 qui nous permet d'avoir l'histogramme d'une image. Cet histogramme ainsi obtenu va me permettre de savoir quels sont les meilleurs seuils à appliquer (on prend une valeur située entre les courbes de l'histogramme).

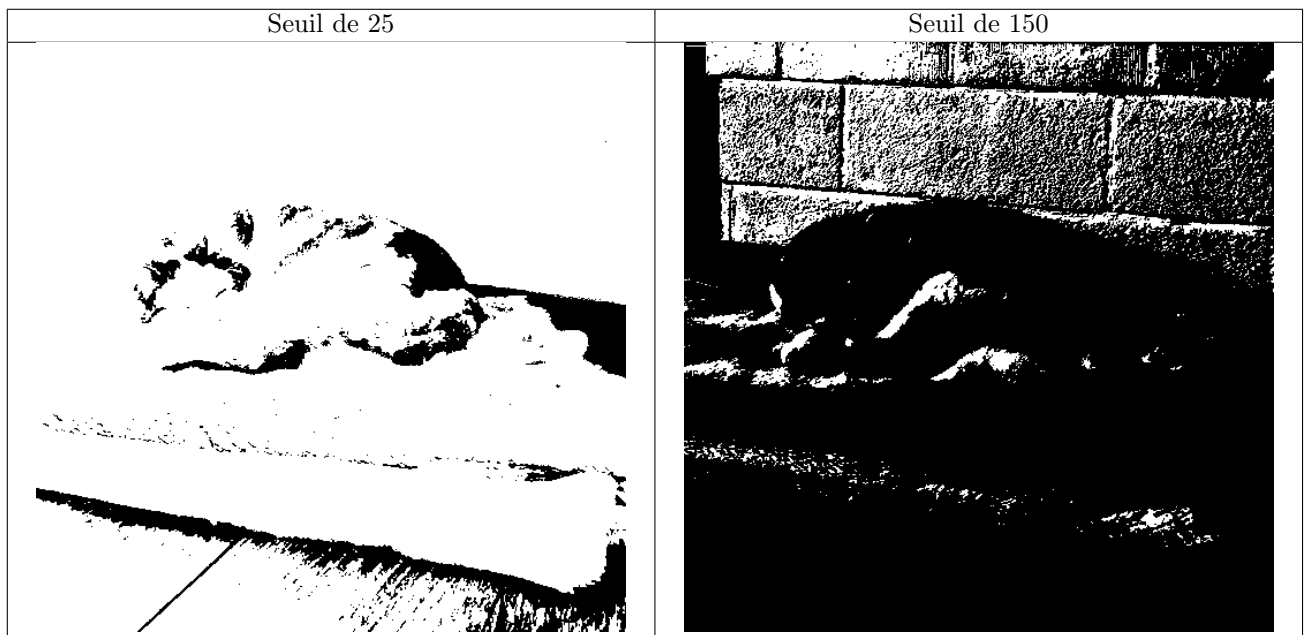
Nous allons réaliser l'histogramme d'une image en niveaux de gris en comptant pour chaque niveau de gris, son nombre d'occurrence dans l'image. On va parcourir l'image et incrémenter un compteur pour chaque occurrence d'un niveau de gris et stocker ces compteurs dans un tableau. Puis nous allons afficher tout ces compteurs graphiquement.

Voici l'histogramme de mon image `pgm` :



On voit qu'on a deux pics sur la courbe et que entre 50 et 100 on est entre les deux courbes.

On va d'abord utiliser des seuils en dessous de 50 et au dessus de 100 pour voir l'effet obtenu :



On voit bien que pour l'image seuillée avec 25, l'image est beaucoup trop claire et celle seuillée avec 150 est beaucoup trop sombre.

On va donc choisir des valeurs entre 50 et 100 pour voir le résultat que l'on obtient.



On a un résultat beaucoup plus satisfaisant qu'avant. On voit même que celle avec le seuil de 50 est légèrement trop claire et celle avec le seuil de 100, légèrement trop foncée mais l'image de seuil à 75 est un bon entre-deux.

On voit avec cet algorithme de seuillage que plus la valeur du seuil est basse, plus l'image sera composée de pixels blancs. A l'inverse, plus la valeur du seuil est haute, plus l'image sera composée de pixels noirs.

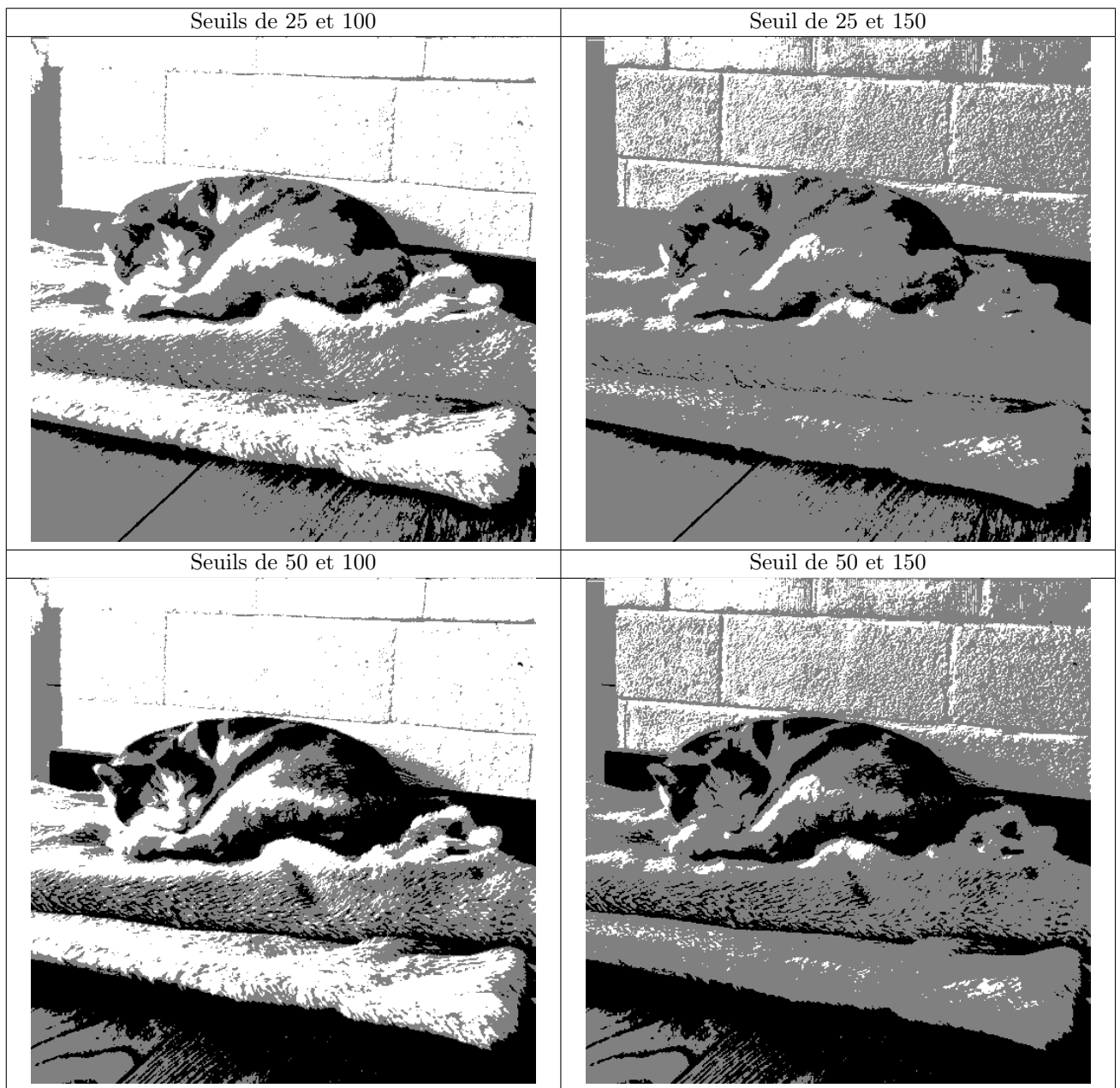
Cela s'explique par le fait que, dans l'algorithme, plus le seuil sera grand, plus le nombre de pixels dont la valeur est inférieure à la valeur du seuil va augmenter. Et étant donné que pour chaque valeur inférieure au seuil, on va lui donner comme valeur 0, alors on aura donc beaucoup plus de pixels noirs.

## 2 Ex 2

Pour cet exercice, nous allons devoir ajouter d'autres seuils pour seuiller notre image. Nous allons donc reprendre le code précédent et ajouter des conditions sur les nouveaux seuils qui seront ajoutés.

a) Nous allons tout d'abord seuiller l'image avec deux seuils afin de seuiller l'image en 3 parties.

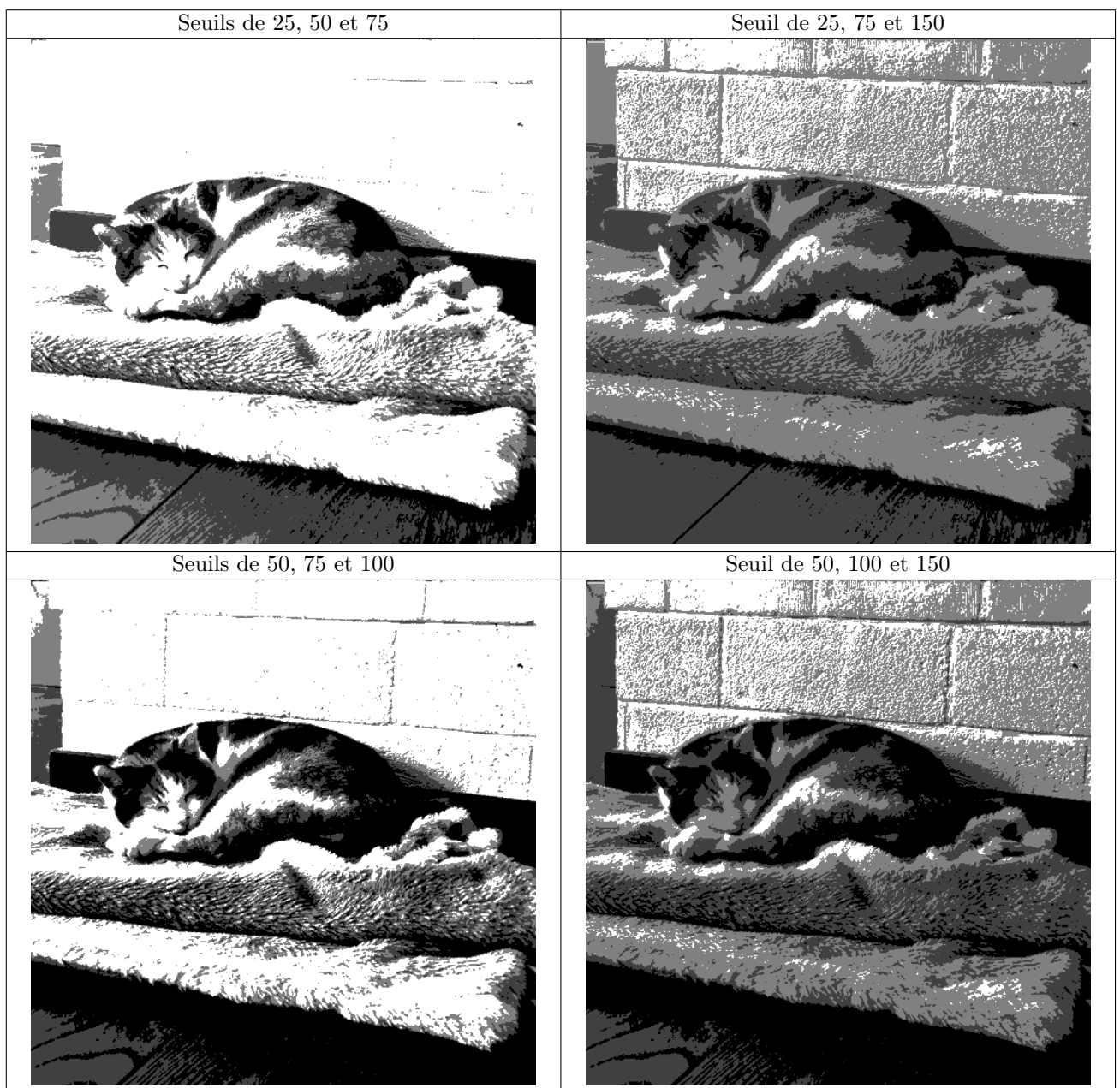
On va réaliser plusieurs tests en utilisant les seuils qui ont été testés à l'exercice avant et voir le résultat que l'on obtient.



On avait vu avec l'histogramme que les meilleurs valeurs de seuils étaient entre 50 et 100 environ. Cela se voit aussi ici, puisque le meilleur résultat que l'on obtient est le seuillage avec les seuils 50 et 100.

b) On va maintenant, faire exactement la même chose qu'avant mais avec 3 seuils pour seuiller l'image en 4 parties.

On va encore une fois, utiliser les seuils qu'on a utilisés avant pour faire des tests et voir quel résultat est le meilleur.



On voit encore ici que les valeurs situées entre 50 et 100 sont celles qui permettent de meilleurs résultats vu que c'est l'image avec les seuils de 50, 75 et 100 qui nous permet d'avoir le meilleur résultat.

Quand on rajoute un seuil, on peut distinguer plus de parties dans l'image.

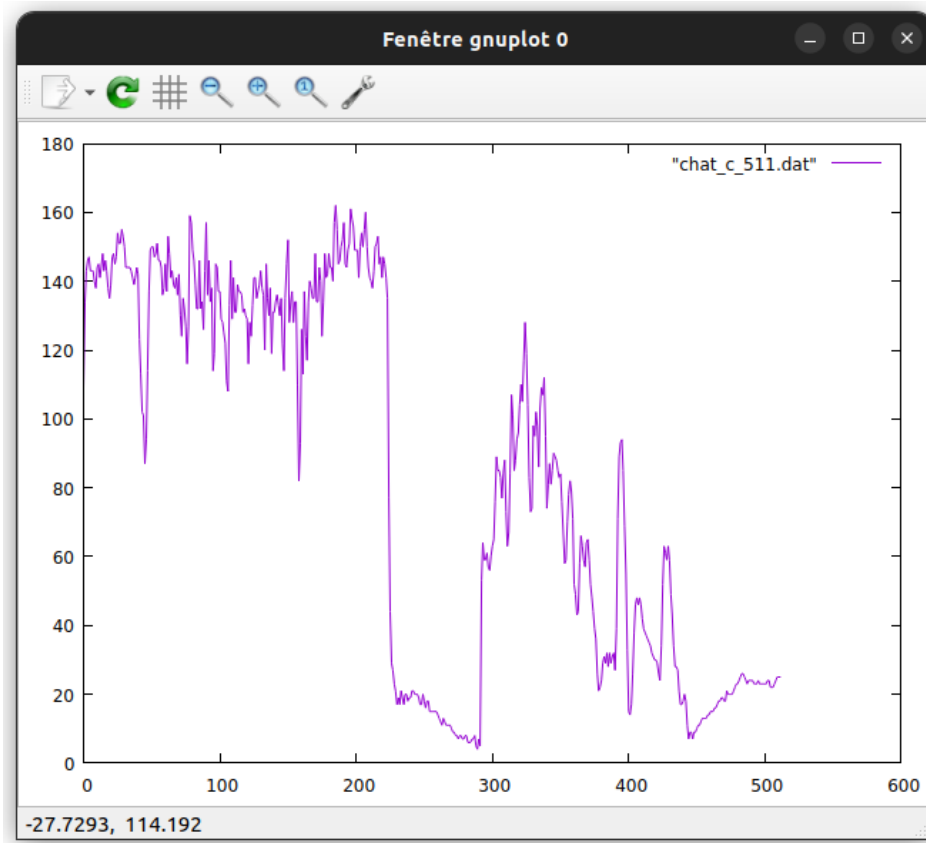
On voit aussi, que quand on seuille, on peut distinguer des éléments différents de la scène et des nuances (comme les ombres par exemple).

Avec les tests qui ont été faits, on constate que les seuils que l'on lit sur l'histogramme nous permettent bien d'avoir le meilleur rendu pour le seuillage.

### 3 Ex 3

Dans cet exercice nous allons récupérer les occurrences des niveaux de gris d'une ligne ou une colonne et afficher le graphe qui correspond.

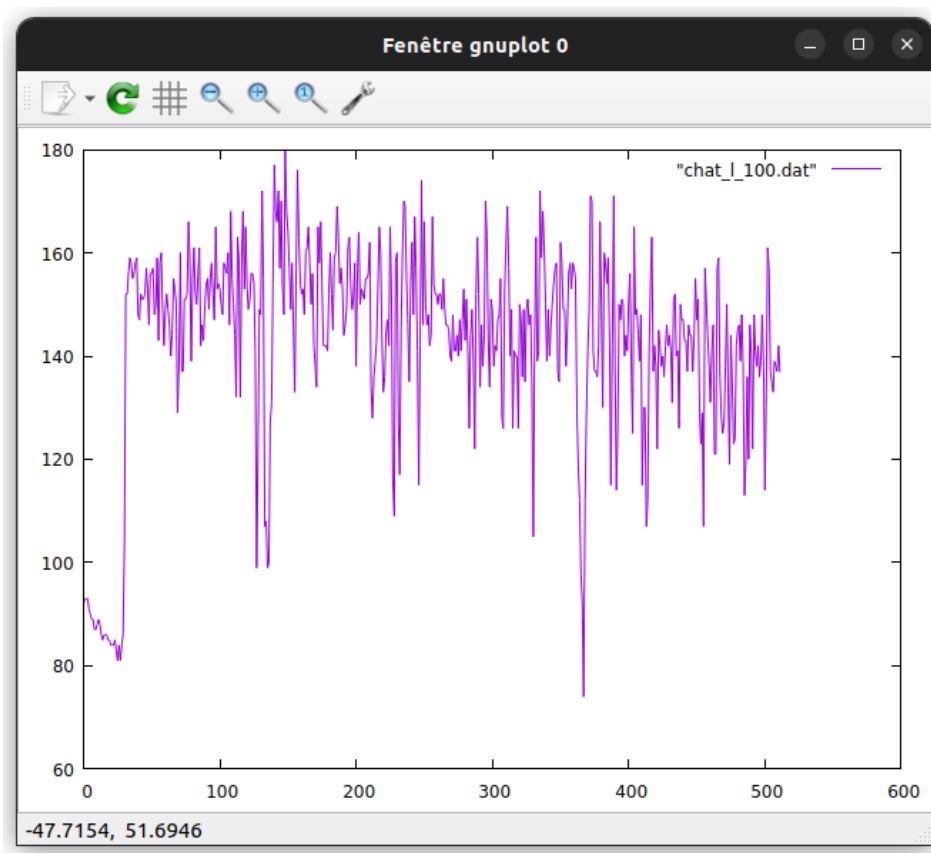
On va donc d'abord faire le profil de la colonne 511 :



On voit sur le graphique qu'on a au début des pixels clairs, puis des pixels foncés, encore un peu de clairs et pour terminer des pixels foncés.

On le voit sur mon image avec le mur en briques blanches puis le bois sombre, ensuite le bout de couverture clair et enfin le parquet foncé.

On va ensuite faire le profil de la ligne 100 :



On voit ici qu'on a quelques pixels foncés au début mais après globalement des pixels clairs.  
On le voit sur l'image avec un peu de gris foncé au début et ensuite le mur en briques claires.

## 4 Ex 4

Voir exercice 1



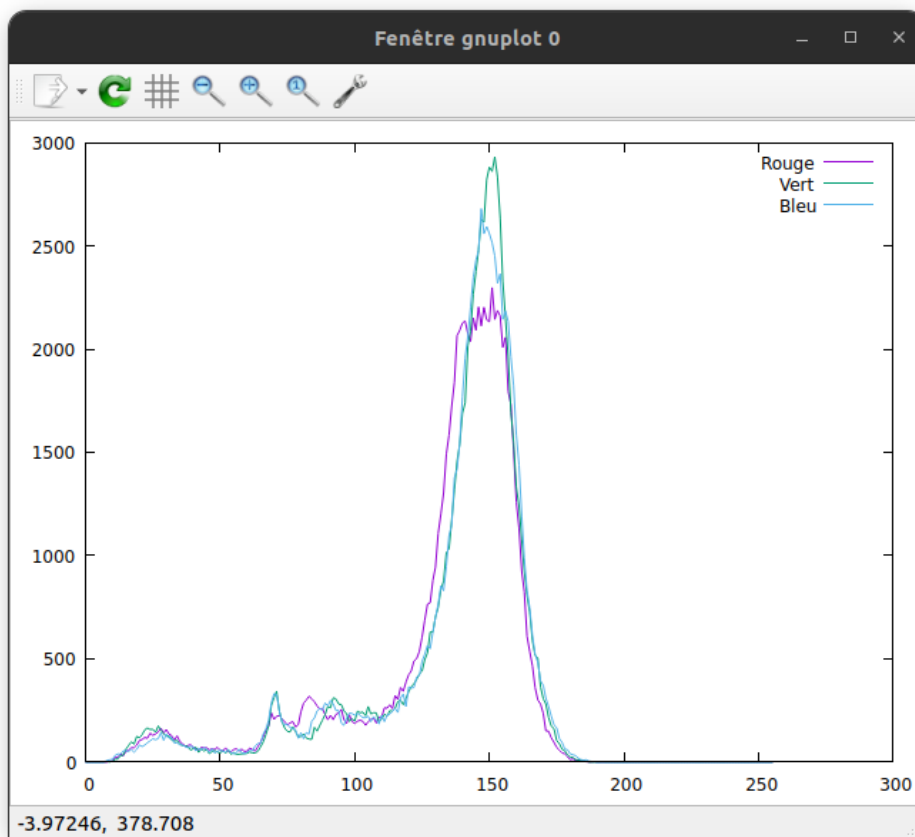
## 5 Ex 5

Pour les exercices 5 et 6, c'est cette image que l'on va utiliser :



Dans cet exercice, on va devoir réaliser l'histogramme d'une image en couleur. On va procéder de la même façon que l'histogramme d'une image en niveau de gris mais il va falloir faire attention à une chose. En fait, dans une image en niveau de gris, chaque pixel est défini par une seule valeur alors que dans une image en couleur, le pixel est défini par 3 valeurs (R  $\rightarrow$  rouge, G  $\rightarrow$  vert et B  $\rightarrow$  bleu). On va donc devoir prendre en compte ces 3 valeurs lors de la création de notre histogramme.

Voici le graphique obtenu pour l'histogramme des images en couleur pour chaque composante R, V et B :



On peut constater que les courbes sont très proches les unes des autres.  
On voit aussi que les pics des composantes vertes et bleues sont plus hauts.

## 6 Ex 6

On va, dans cet exercice, réaliser le seuillage d'une image en couleur. On va ici procéder de la même façon qu'avec les images en niveau de gris, mais en prenant en compte les composantes R, G et B.

On va reprendre aussi les mêmes seuils que précédemment vu que sur l'histogramme de l'image couleur, les meilleurs seuils sont entre 50 et 100.

Seuils de 25 pour R, G et B



Seuils de 50 pour R, G et B



Seuils de 75 pour R, G et B



Seuils de 100 pour R, G et B



Seuils de 150 pour R, G et B



Tout comme les images en niveau de gris, on voit que les meilleurs seuils sont entre 50 et 100. Aussi, le seuil donnant le meilleur résultat est 75.

## 7 Ex 7

Dans ce dernier exercice, j'ai implémenté l'algorithme d'Otsu qui permet d'appliquer un seuil considéré comme un bon équilibre.

Voici le résultat que j'ai obtenu pour mon image :



Le résultat obtenu est assez bon.