

Philippe VONG	matricule : 21 161 840
Camille PEDRON	matricule : 21 161 733
Manina MENG	matricule : 21 161 779

TP1 - Modalités d'imagerie médicale, bruit et débruitage

Question 2 :

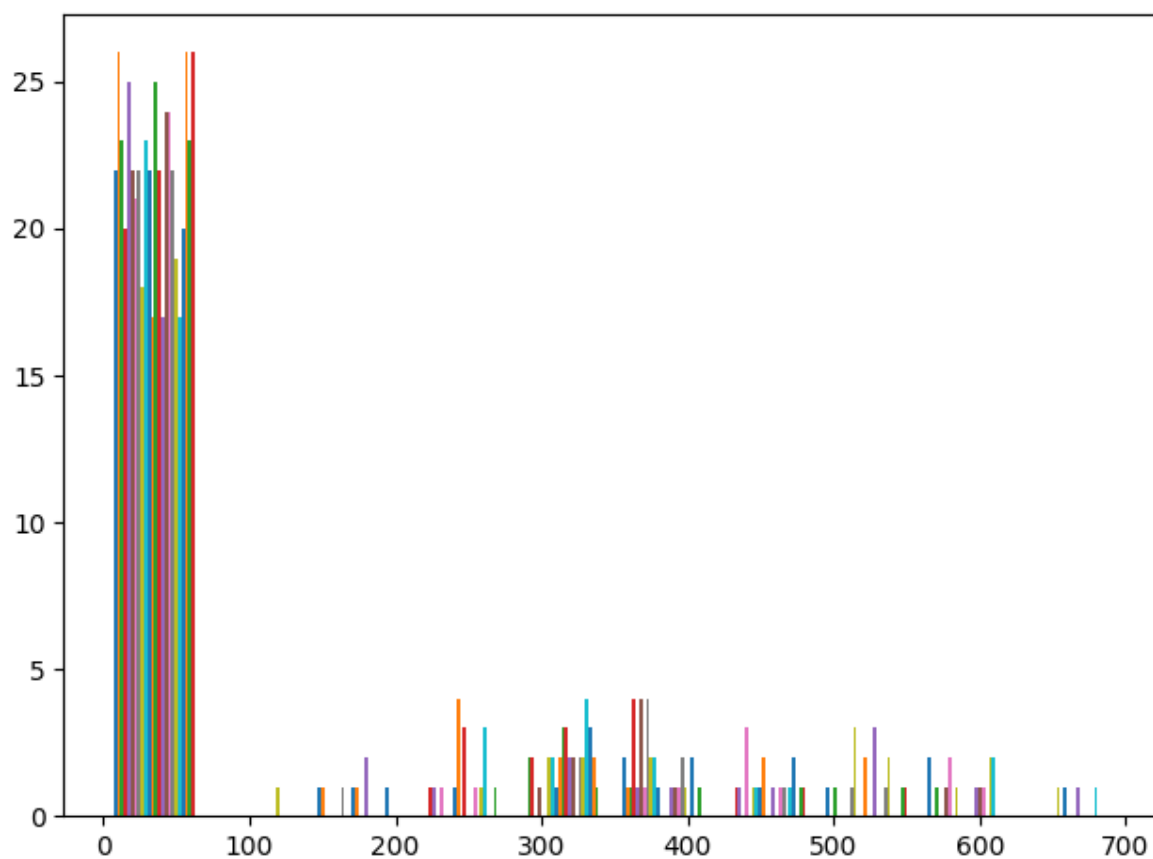
Le fichier heart.nii a été converti à l'aide de imageJ. Cependant, lorsque l'on essaye de l'ouvrir, cela nous lance un message d'erreur spécifiant que ce fichier possède trop de données. Les explications du tableau se trouvent après celui-ci :

	fa.nii	flair.nii	t1.nii
Taille des voxels (en mm)	(2.0, 2.0, 2.6000023)	(0.8203125, 0.8203125, 7.425003)	(1.0, 1.0, 1.0)
Taille de l'image (en px)	[640. 480.]	[640. 480.]	[640. 480.]
Contraste de Michelson	0.9960588544403574	0.9998762223047407	0.9997526895016694
Contraste RMS	0.2058131859938372	0.3351866169908968	0.8149646566267953
Taille de la plus petite structure détectable	<2mm	Environ 1.5mm	Environ 1mm
Effets de volume partiel ?	Oui	Non	Oui
Si Oui, où	Dans les coupes sagittales et coronale		Dans la coupes sagittale
Nature du bruit	Bruit poivre et sel	Ricien	Gaussien
Bruit uniforme ?	Oui	Non	Non
Artéfacts ?	Non	Oui	Oui

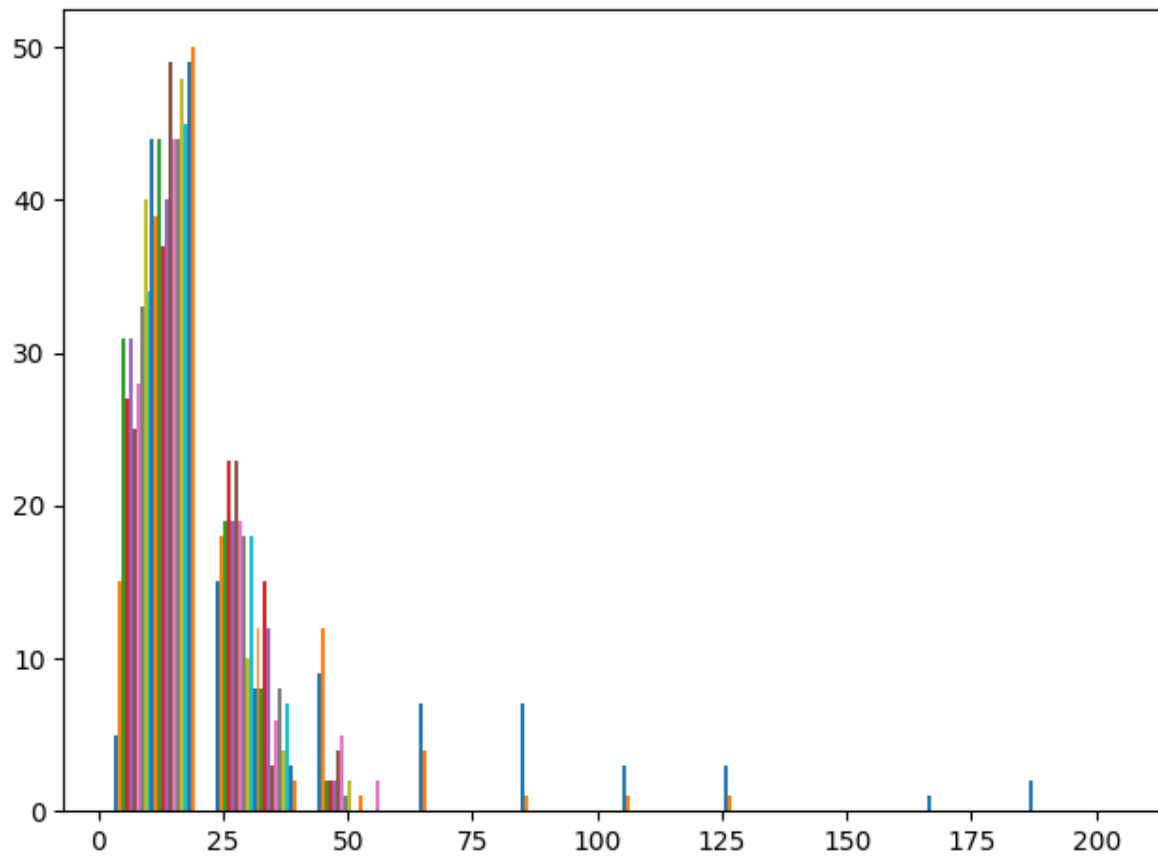
a et b. Pour les 4 premières lignes du tableau, du code a été implémenté pour calculer la réponse. Ce code se trouve dans la fonction analyseImage du fichier Viewer.py.

c. La plus petite structure et l'effet de volume partiel ont été détectés par analyse visuelle de l'image.

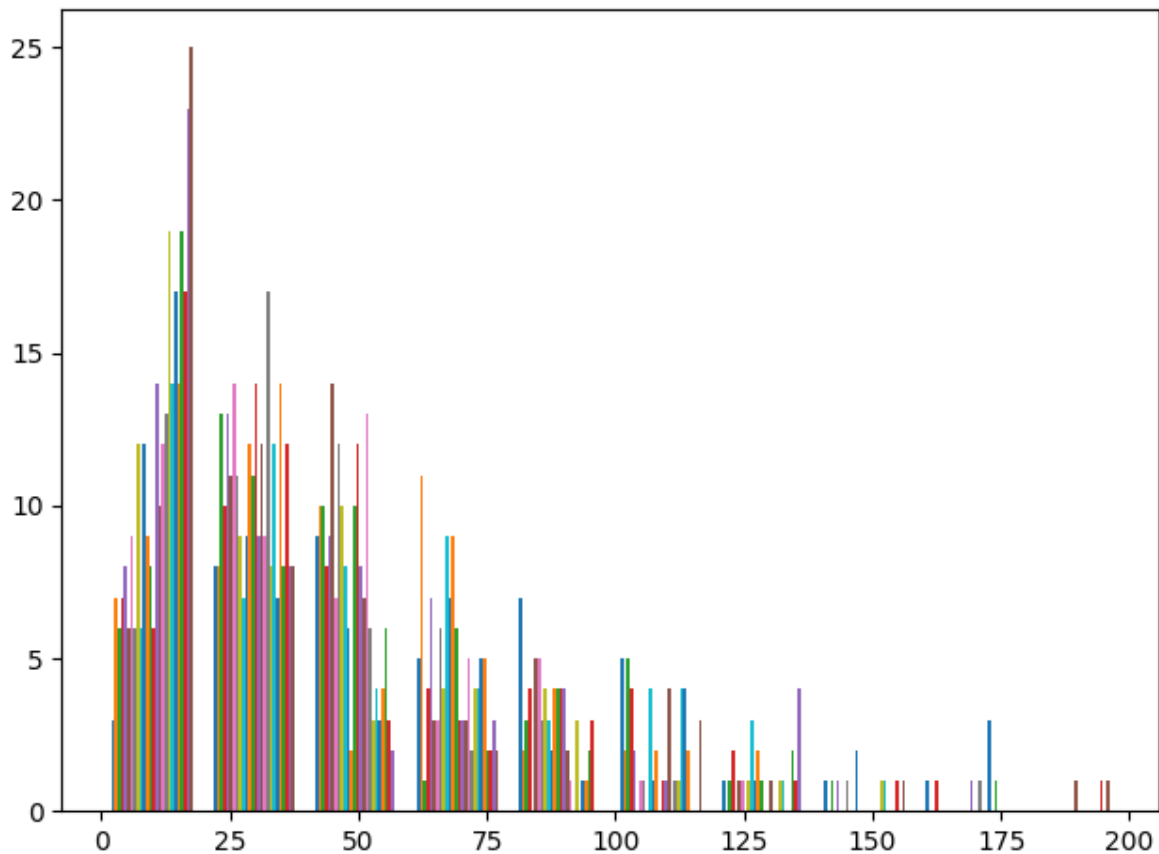
d. Quant au bruit, nous avons réalisé des histogrammes de régions noires choisies arbitrairement. Voici l'histogramme de l'image fa.nii :



Ce bruit forme un gros pic. Nous pensons que cela est du bruit poivre et sel même si des doutes planent toujours. De plus, Voici l'histogramme de l'image flair.nii :



Cette fois, l'histogramme forme une courbe s'apparentant à du bruit Ricien. Voici l'histogramme de l'image t1.nii :



Ce bruit ressemble à une gaussienne mais est également étalé sur la droite comme l'est un bruit ricien. Nous pensons que cela est tout de même du bruit gaussien. Les artéfacts des images flair.nii et t1.nii sont des tâches noires.

e. Le SNR nécessite de connaître l'image originale (sans bruit). Or, nous ne possédons pas cette donnée. Il n'est donc pas possible de connaître le SNR.

Question 3 :

- a. Nous avons choisi les méthodes de filtrage Anisotrope, de Gaussien, et par Médiane. La méthode anisotrope semble plutôt efficace aussi bien pour les deux images ("t1" et "flair"), et permet de garder des contours visibles.

Le filtrage gaussien est très efficace contre les bruits dans une image, et semble bien fonctionner avec l'image T1. Cela confirmerait l'hypothèse qu'elle possède des bruits gaussiens. Cependant on perd des contours, et plus particulièrement des contrastes de couleurs.

Quant à la méthode par médiane, bien qu'il n'y ait pas de bruits dit "poivre et sel" dans les images t1 et flair, nous avons tout de même choisi cette méthode pour sa simplicité, même si celle-ci est moins efficace pour les images constantes, et avec beaucoup de courbe. De plus, pour l'image "fa.nii" qui a beaucoup de bruit dit "poivre et sel", cette fonction est très efficace.

- b. Pour la méthode médiane le seul paramètre utilisé est l'image, car il n'est pas nécessaire d'en avoir d'autres.

Cependant la méthode de filtrage gaussien aurait pu en avoir. Pour cette méthode nous avons choisis de l'implémenter nous même pour mieux la comprendre. Dans

notre implémentation, nous avons décidé d'utiliser des paramètres fixes pour plus de simplicité. Néanmoins des paramètres pour configurer l'écart-type (ici $\sigma=1$) et la

```
[1, 2, 1],  
[2, 4, 2],  
[1, 2, 1]
```

matrice gaussienne (ici) utilisées étaient possibles. Nous avons choisi une matrice de petite taille afin d'éviter de rendre notre image trop floue.

Concernant la méthode anisotrope, nous avons utilisé la fonction de la librairie `medpy.filter.smoothing`. Pour cette fonction, il est nécessaire de faire un minimum d'itérations (Ici, nous avons choisi 10 itérations). Il ne faut pas non plus réaliser un nombre trop important d'itérations afin de conserver l'intégrité de l'image. Le paramètre κ influe sur la netteté des contours. Nous avons choisi de réduire cette valeur à 20 pour ne pas effacer ceux-ci. Le paramètre γ est la vitesse de diffusion. Ce paramètre n'est pas très important pour nos images, celle-ci étant très détaillées. Il y a trois options. La première favorise les gros contrastes. La deuxième favorise les grandes structures (Elle n'est pas intéressante dans notre cas, car nos structures sont petites). La troisième option permet d'intensifier les contours. Pour l'image `t1.nii`, l'option 1 est clairement la plus pertinente car notre image est très claire et possède peu de contraste.

- c. La meilleure technique dans tous les cas est sans doute la méthode de filtrage non-local. Celle-ci semble efficace pour quasiment tous les cas de figure. Son seul "problème" serait sa complexité d'utilisation.