

IMN530 - Reconstruction et analyse d'image médicale

TP 1 - Modalités d'imagerie médicale, bruit et débruitage

Vous devez me remettre un rapport PDF. Le style et la forme de vos réponses sont libres. Vous pouvez travailler en équipe de 2-3 ou seul. Soyez originaux. Gérer votre temps adéquatement. **La date de remise du TP sera déterminée en classe.**

1. [30 pts] Explorer 1-2 viewers que vous devrez utiliser dans votre recherche. Par exemple, *AFNI*, *FSLview*, *MI-Brain*, ou autre. Vous avez des données IRM (T1, T2, IRMd, IRMf) à votre disposition, venant de votre recherche. Si vous n'avez pas de données, je vous en donnerai.
 - a. Chargez les jeux de données. Pour les images 3D et 4D, assurez-vous que vous savez bien naviguer en coronal, axial, sagittal, temps. Prenez quelques captures d'écran et commentez la particularité de chacune des images.
 - b. À l'aide de votre viewer, trouvez comment:
 - i. Modifier la dynamique des intensités dans l'image (min, max, contraste).
 - ii. Quelle est la règle d'affichage des intensités de votre viewer?
 - i.e. Est-ce que votre viewer fait une normalisation des intensités? Si oui, trouvez laquelle.
 - iii. Votre viewer suit une convention radiologique ou neurologique?
 - iv. Est-ce que vous pouvez visualiser l'histogramme 1-2 de vos images?
(si vos logiciels ne le permettent, trouvez-en un qui le fait. *Fiji* est une bonne alternative)
 - v. Trouver un moyen de faire des maximum et minimum intensity projections le long d'un axe. Trouvez un logiciel qui le fait ou aventurez vous dans le monde du Python pour essayer de le faire en code (ou de demander le script d'un informaticien dans le groupe).
2. [30 pts] Pour toutes vos images: [Faire un tableau peut être utile]
 - a. Quelle est la taille des voxels et la taille de chaque image?
 - b. Décrivez le contraste de chaque image?
Si vous y arrivez, calculer le contraste le RMS.

- c. Quelle est la taille de la plus petite structure détectable dans l'image?
Voyez-vous des effets de volume partiel? Si oui, où?
- d. Quelle est la nature du bruit dans chaque image?
Le bruit semble-t-il uniforme dans l'image?
Y-a-t-il des artéfacts dans les images?
- e. Quel est le ou les SNR dans ces images?
[Pensez à votre affaire et justifiez vos réponses]

Pour chaque étape, décrivez votre démarche.

3. [40 pts] Pour vos images (e.g. T1, T2 et b=0 de la diffusion), testez 2-3 méthodes de débruitage vues en classe.
 - a. Pourquoi ce choix de méthode? Votre choix devrait dépendre de certaines caractéristiques dans les images.
 - b. Pour chaque méthode, décrivez les paramètres utilisés et justifiez vos choix. Discutez des avantages et limites de chaque approche.
 - c. À votre avis, quelle méthode est la meilleure pour chaque image?

Vous avez le choix de prendre

- i. Filtrage isotrope (diffusion linéaire)
- ii. Filtrage anisotrope (diffusion non linéaire)
- iii. Filtrage médian
- iv. Filtrage bilatéral
- v. Filtrage moyen non-local (non-local means)
- vi. Block matching
- vii. Autres techniques avancées si vous voulez...

Ces techniques sont très connues et il existe des filtres python, des *plugins* ImageJ/Fiji et des fonctions Matlab pour tous ces filtres. Je vous laisse la liberté de choisir et de prendre ce que vous voulez. Justifiez vos choix et montrez-moi que vous faites plus que rouler des boîtes noires.