

IMN530 - Reconstruction et analyse d'image médicale

TP 2 - Recalage

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. Il y a beaucoup de questions et c'est facile de s'enfoncer et perdre du temps sur des problèmes mineurs.

1. [10 pts] Histogramme conjoint

- a. Demandez-moi un petit code python qui calcule l'histogramme conjoint de 2 images.
(SVP ne pas le partager aux informaticiens du groupe)
- b. Calculez et affichez l'histogramme conjoint des différents couples (I_k, J_k) fournis avec le TP2. Décrivez ce que vous voyez.

2. [20 pts] Critère de similarité

- a. Dans vos mots, décrivez-moi la différence entre une mesure de différence au carré (SSD), corrélation et l'information mutuelle.
- b. Décrivez les forces et faiblesses de chacune.
- c. Dans votre recherche, vous avez des données IRM (T1, T2), IRM de diffusion (IRMd) et IRM fonctionnelle (IRMf). Décrivez le critère de similarité que vous prendriez (et pourquoi) pour aligner les paires d'images suivantes:
 - i. T1 et une autre T1 d'un autre sujet
 - ii. T1 et T2
 - iii. T1 et l'image $b=0$ de votre IRMd
 - iv. T2 et l'image $b=0$ de votre IRMd
 - v. IRMf et votre T1
 - vi. IRMf et votre T2

3. [20 pts] Transformations spatiales

- a. Dans vos mots, qu'est-ce qu'une transformation rigide et affine?
- b. Quelle est la différence entre un recalage linéaire et non-linéaire?
- c. Mettez vos réponses de a. et b. dans le contexte de votre projet de recherche. Montrez-moi des images et discutez quelques exemples.

4. [50 pts] Recalages pour vrai!

Installer le logiciel *ANTs* (<http://picsl.upenn.edu/software/ants/>). Regardez ce qui existe pour faire du recalage linéaire et recalage non-linéaire.

a. Prenez les images de la question 2c i-vi et roulez ANTs linéaire et non-linéaire. (antsRegistrationSynQuick versus antsRegistrationSyn)

- Quels sont les meilleurs paramètres à votre avis (critère de similarité, transformation et interpolation)?
- Le non-linéaire améliore l'affaire? Pourquoi?

b. Prenez une image de votre projet de recherche et transformez-la dans l'espace MNI. Décrivez les étapes utilisées et justifiez pourquoi.

c. Utilisez atlas de label que vous aimez (e.g. atlas FSL de l'hippocampe/thalamus, ou Freesurfer, ou SCT). Recalez cet atlas sur votre image anatomique et sur votre IRM_d ou votre IRM_f. Décrivez-moi les choix optimaux de critère de similarité, transformation et interpolation?