

# TP3 - IMN530

FOUQUET, Jérémie et MÉTHOT, Vincent

28 avril 2014

## Question 1 IRM fonctionnelle

Plusieurs outils d'analyse existent pour traiter des données d'IRMf. Nous avons choisis de les utiliser directement plutôt que de les implémenter en python. Deux suites logicielles ont retenu notre intérêt (puisque nous les connaissons déjà), soit FSL [<http://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki/>] et AFNI [<http://afni.nimh.nih.gov/>], qu'il faudra avoir installé pour faire fonctionner le script associé à ce numéro (Q1\_IRMf.sh).

### a Étapes de reconstruction

Il faut garder à l'esprit qu'à chaque étape de reconstruction, il est fortement conseillé d'inspecter visuellement les données. Dès leur réception, on a visuellement inspecté plusieurs tranches de *fmri.nii* à plusieurs temps pour s'assurer que les artefacts n'étaient pas trop importants et que la correction de mouvement n'était pas nécessaire (voir Fig. 1, comme mentionné dans la question. De plus, nous avons effectué une transformée de Fourier des séries temporelles.

### b Segmentation

### c Zones d'activation

## Question 2 IRM de diffusion

### a Estimation des tenseurs

La fonction `Q2_IRMd.tenseur` utilise la méthode de la pseudo-inverse pour effectuer le calcul des tenseurs. Elle peut prendre en entrée un masque qui indique pour quels voxels calculer les tenseurs. Sont également mis à 0 tous les éléments de tenseurs qui :

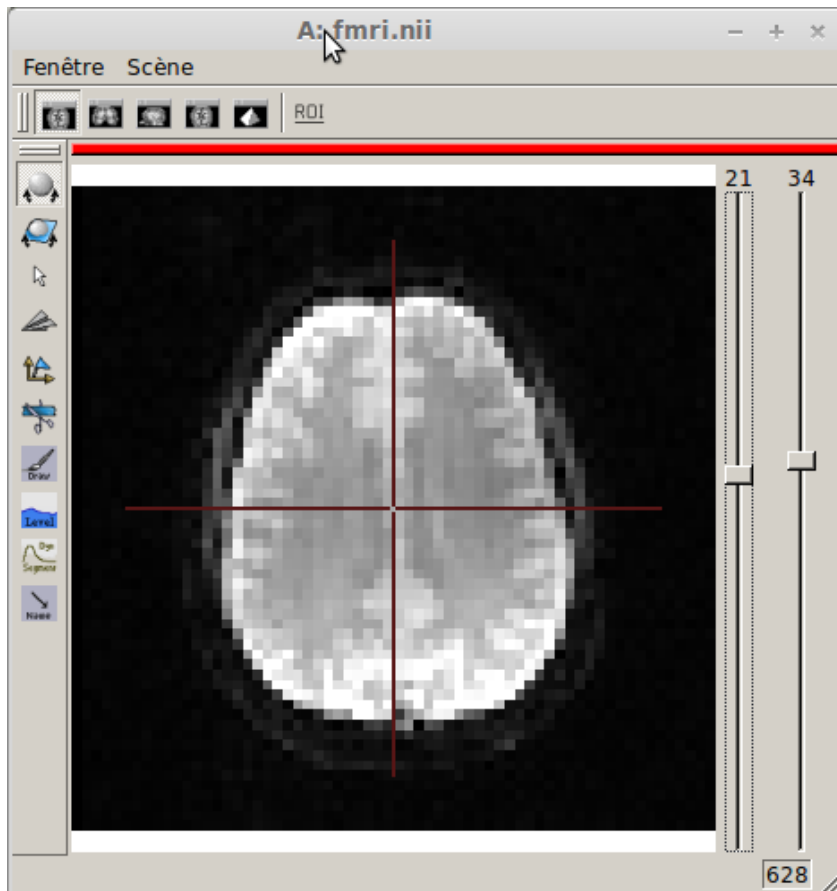
1. Correspondent à un signal à  $b = 0$  nul.
2. Prennent une valeur NaN ou Inf.

La fig. 2 illustre les tenseurs que nous avons ainsi obtenus sur une carte de FA (calculée grâce à l'algorithme présenté dans la section suivante).

### b FA et ADC

La fonction `Q2_IRMd.compAdcAndFa` calcule l'ADC et la FA à partir d'un champ de tenseur tel que calculé par la fonction `Q2_IRMd.tenseur`. La fig. 3 illustre pour certaines tranches l'ADC et la

FIGURE 1 – Inspection visuelle de fmri.nii dans anatomist. On peut inspecter plusieurs tranches pour tous les points temporels à l’aide des deux curseurs à droite, comme dans un film.



FA, respectivement. Les unités de l’ADC sont les mêmes que celles du coefficients de diffusion, soit  $[longueur]^2/[temps]$ , alors que la FA est sans unité.

### c Tractographie

La fonction `Q2_IRMd.tracking` effectue une tractographie sur un champ de tenseurs. Lors de l’écriture de la fonction, nous avons remarqué

## Question 3 Fusion

### a Justification

### b Connectivité des zones fonctionnelles

## Question 4 Bonus

### a FA et ADC

### b Tractographie avec Dipy

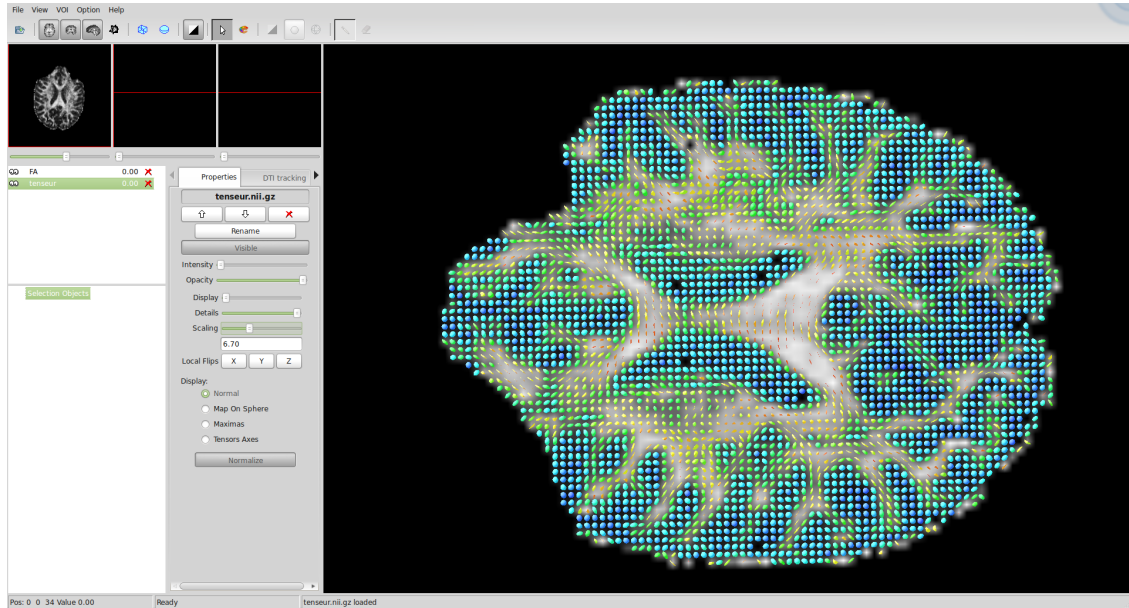


FIGURE 2 – Illustration dans le Fibernavigator des tenseurs que nous avons obtenus grâce à la fonction `Q2_IRMd.tenseur`. Les tenseurs sont superposés à la FA. À noter que seule une région identifiée comme étant le cerveau grâce à l'algorithme BET de FSL est présentée.

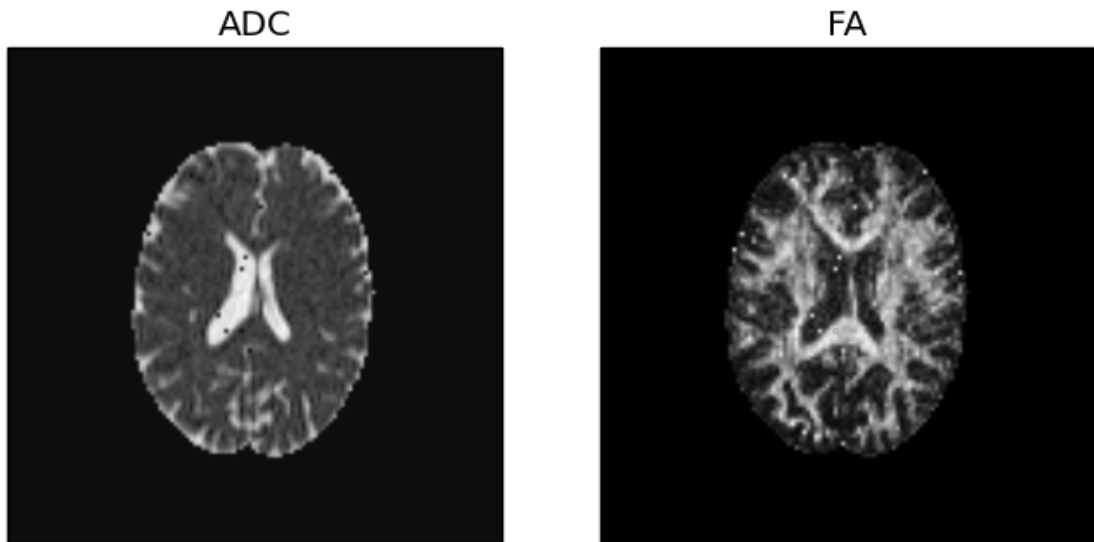


FIGURE 3 – ADC et FA pour une tranche axiale du volume d'IRMd.