



Ingénieur développeur en Neuroimagerie Fonctionnelle (IRMf)

Merci d'envoyer vos candidatures à : Florence Forbes (florence.forbes@inria.fr)

Contacts Scientifiques :

Florence Forbes, Mistis, Inria, Grenoble, (+33 (0) 4 76 61 52 50, florence.forbes@inria.fr)

Philippe Ciuciu, Parietal, CEA & Inria Saclay (+33 (0) 1 69 08 77 85 , philippe.ciuciu@cea.fr)

Michel Dojat, GIN Inserm, Grenoble (+33 (0) 4 56 52 06 01 , michel.dojat@ujf-grenoble.fr)

Jan Warnking, GIN Inserm, Grenoble (+33 (0) 4 56 52 05 85, jan.warnking@univ-grenoble-alpes.fr)

Localisation : Equipe Mistis Inria Grenoble (<http://www.inria.fr/equipes/mistis>)

avec possibilités de visites au CEA Saclay (NeuroSpin)

Date de prise de fonction : dès que possible et au plus tard octobre 2016

Durée : 12 mois

Salaires : **de 1611.77€ à 2315.50€ net par mois**
en fonction de l'expérience et de la qualification du candidat.

Contexte :

L'IRM fonctionnelle (IRMf) permet d'explorer le fonctionnement cérébral en détectant les réseaux neuronaux sollicités dans différentes conditions expérimentales, sensorielles ou cognitives. L'analyse classique des données d'IRMf d'activation repose sur un modèle de régression, où le signal BOLD (*Blood Oxygen Level Dependent*) acquis dans chaque voxel est décomposé en une composante stimulus-induite (signal d'intérêt) et du bruit. Le signal d'intérêt est construit à partir de deux éléments : D'une part, il est défini à partir du paradigme expérimental au cours duquel les stimuli sensoriels ou cognitifs sont délivrés à intervalles de temps relativement réguliers, induisant chez le participant des activations cérébrales spécifiques. D'autre part, ce signal s'appuie sur un modèle canonique du couplage neurovasculaire, c'est-à-dire d'une forme de réponse impulsionnelle pour ce système qu'on appelle la fonction de réponse hémodynamique (FRH). La plupart des logiciels d'analyse des données en IRMf (SPM, FSL, AFNI) considèrent cette FRH comme constante dans tout le cerveau et identique pour tous les individus alors que de nombreux travaux dans la littérature (cf par exemple [1]) ont montré sa variabilité à travers les régions cérébrales (région motrice et frontales plus lentes que les régions sensorielles) et les classes d'âge, pour ne citer que les résultats chez le sujet sain. Lorsque la FRH du sujet examiné diffère de la canonique, ce qui est le cas pour certains patients, il en résulte une sous-estimation de l'amplitude de réponse, donc un risque de faux résultats négatifs. Cela constitue un frein à la pénétration de l'IRMf comme outil d'investigation en clinique.

Le logiciel PyHRF [2], écrit en langage Python, implémente une approche de détection-estimation conjointe (DEC) de l'activité cérébrale [3-5], où la détection des activations corticales est réalisée conjointement à l'estimation de la FRH inconnue, en analysant les données non lissées spatialement. Cette détection-estimation est réalisée dans différentes parcelles d'intérêt pavant le volume cérébral. Cette approche permet ainsi de dépasser la limite soulignée préalablement qui existe dans les logiciels concurrents.

Description de l'activité :

Récemment les fonctionnalités du logiciel PyHRF ont été étendues pour le rendre déployable et utilisable par des non-spécialistes, notamment en clinique. Très concrètement, le logiciel permet de naviguer dans le cerveau, et notamment dans les régions sollicitées au cours de l'expérience, afin de visualiser les activations et leur déroulement temporel au travers du profil de FRH estimé. Des tests préliminaires ont été réalisés sur des données cliniques. Sous la direction des responsables scientifiques du projet et en collaboration avec des neuroradiologues du GIN (Grenoble Institut des Neurosciences), il s'agira de :

- Poursuivre l'évaluation du logiciel et d'y apporter les modifications nécessaires ;
- Implémenter une interface homme-machine pour faciliter l'utilisation ;
- Intégrer l'outil dans la chaîne de production de rapports d'expertise (reporting automatique pour intégration dans la routine hospitalière) par exemple au format HTML ;
- Participer à la mise en place d'expériences cliniques supplémentaires.

Connaissances requise :

- Formation de haut niveau en informatique (diplôme de master, d'ingénieur ou de doctorat) ;
- Très bonne connaissance du langage Python et de l'environnement GitHub ;
- Expérience du développement sous Linux ;
- Excellentes capacités relationnelles et rédactionnelles ;
- Rigueur, autonomie et curiosité technique pour s'impliquer dans un projet multidisciplinaire et multi-équipes ;
- Une connaissance du domaine du traitement des images médicales serait un plus.

Le poste offrira :

- L'opportunité de travailler dans un projet multi-partenaires riche en échange entre des équipes leaders dans leur domaine de recherche en imagerie cérébrale et traitement d'images ;
- L'opportunité de travailler dans un environnement interdisciplinaire, à l'interface entre le monde de la santé, l'imagerie médicale et le traitement d'images
- L'opportunité de travailler dans un environnement couplant des dispositifs diagnostiques cliniques (scanner IRM) et des objectifs opérationnels motivants (amélioration du logiciel pour un projet clinique innovant sur l'accident vasculaire cérébral).

Pour être éligible, le dossier de candidature devra comporter :

- Une lettre de motivation pour le poste, détaillée et personnalisée ;
- Un CV complet intégrant l'expérience du candidat ainsi que ses formations académiques ;
- Des lettres de recommandation ou des noms et coordonnées de personnes pouvant apporter leur soutien au candidat.

Références:

- [1] Badillo S, Vincent T, Ciuciu P. **Group-level impacts of within-and between-subject hemodynamic variability in fMRI.** *Neuroimage.* 2013 Nov 15;82:433-48.
- [2] Vincent T, Badillo S, Risser L, Chaari L, Bakhous C, Forbes F, Ciuciu P. **Flexible multivariate hemodynamics fMRI data analyses and simulations with PyHRF.** *Frontiers in Neuroscience.* 2014;8.
- [3] Vincent T, Risser L, Ciuciu P. **Spatially adaptive mixture modeling for analysis of fMRI time series.** *IEEE Transactions on Medical Imaging.* 2010 Apr;29(4):1059-74.
- [4] Risser L, Vincent T, Forbes F, Idier J, Ciuciu P. **Min-max extrapolation scheme for fast estimation of 3D Potts field partition functions. Application to the joint detection-estimation of brain activity in fMRI.** *Journal of Signal Processing Systems.* 2011 Dec 1;65(3):325-38.
- [5] Chaari L, Vincent T, Forbes F, Dojat M, Ciuciu P. **Fast joint detection-estimation of evoked brain activity in event-related fMRI using a variational approach.** *IEEE transactions on Medical Imaging.* 2013 May;32(5):821-37.