

Fiche de poste

Métier ou emploi type* : Doctorant * REME, REFERENS, BIBLIOPHILE
Fonctions : Doctorat en science et imagerie cardiovasculaire
Titre : Combiner apprentissage par transfert et traitement d'images conventionnel pour explorer finement et quantifier l'hémodynamique des flux circulants dans les cavités cardiaques du cœur gauche.
Catégorie : Corps : BAP (si ITRF) :
<i>Les activités qui composent la fiche de poste sont appelées à évoluer en fonction des connaissances du métier et des nécessités de service.</i>
Présentation de Sorbonne Université
Pour transmettre les connaissances, comprendre le monde et relever les défis du 21e siècle, une nouvelle université est née le 1 ^{er} janvier 2018, issue de la fusion entre les universités Paris-Sorbonne et Pierre et Marie Curie. Sorbonne Université est une université pluridisciplinaire, de recherche intensive et de rang mondial. Ancrée au cœur de Paris, présente en région, elle est engagée pour la réussite de ses étudiants et s'attache à répondre aux enjeux scientifiques du 21e siècle. www.sorbonne-universite.fr
Présentation de la structure (laboratoire, département de formation, service central...)
Description (missions, équipe,...) : Ce travail s'effectuera au sein de l'équipe d'imagerie cardiovasculaire du Laboratoire d'Imagerie Biomédicale (LIB, Sorbonne université) dans le cadre du projet H2020 Maestia et sous la direction de Mme Nadja Kachenoura. Il aura pour objectifs : 1) de mettre au point une stratégie d'apprentissage par transfert pour segmenter les images très complexes de flux 4D (flux sanguins dans les diverses cavités du cœur imagés en 3D et dans le temps au cours d'un cycle cardiaque), après avoir initialement entraîné le réseau sur les images dynamiques et hautement résolues du cœur, 2) d'implémenter des méthodes de quantification de l'hémodynamique interne au cœur gauche (oreillette + ventricule) à appliquer sur les champs de vecteurs des flux sanguins préalablement segmentés au cours de l'objectif 1. Ces paramètres quantitatifs comprendront : les gradients de pression dans les cavités cardiaques, la formation de vortex et de zones de stases (stagnation du sang responsable de thrombus), ainsi que la vitesse de propagation de l'onde de flux. En plus de ces travaux sur données acquises aux cours de protocoles de recherche clinique sur l'homme, le candidat aura accès à des données d'IRM sur gros animal afin de valider les concepts hémodynamiques.
Localisation : Laboratoire d'Imagerie Biomédicale CNRS UMR 7371 - INSERM U1146 - Sorbonne Université UM CR2 Campus des Cordeliers 15 rue de l'École de Médecine, 75006 PARIS (France) Escalier A - 4 ^{ème} étage
Missions et activités principales

Mission (raison d'être du poste) : Effectuer une recherche de pointe en IA et en traitement d'images conventionnel afin de mieux décrypter les comportements fins des écoulements sanguins dans le cœur humain et de les traduire sous forme de biomarqueurs quantitatifs qui seraient révélateurs de la présence d'une maladie cardiovasculaire.

Activités principales (10 maximum) :

- Réaliser une veille bibliographique continue sur les techniques d'IA appliquées à l'imagerie médicale en général et plus spécifiquement à l'imagerie cardiaque
- Réaliser une veille bibliographique sur la technique d'IRM de flux 4D et son utilisation récente en imagerie cardiovasculaire
- Interagir avec le binôme doctorant Nicolas Portal pour les aspects de deep learning appliqués aux images dynamiques et hautement définies du cœur gauche et en particulier à l'analyse des cavités cardiaques sous plusieurs orientations (petit axe, grand-axe 2 ou 4 cavités) ainsi qu'à l'intégration de l'aspect temporel dans le réseau de neurones utilisé.
- Implémenter une interface de navigation 3D dans les jeux de données d'IRM de flux 4D
- Implémenter un algorithme d'apprentissage par transfert et tester sa capacité à segmenter les cavités cardiaques sur les images de module du flux 4D
- Implémenter des algorithmes de quantification basés sur les équations de Navier et Stokes pour estimer les gradients de pression, vortex et zones de stase
- Publier les résultats innovants de cette recherche et participer à des conférences nationales et internationales ainsi qu'aux réunions d'avancement du consortium Maestria
- Le cas échéant autres activités du poste :

Encadrement : NON-OUI Oui **Nadjia Kachenoura (DR Inserm) directrice de thèse**

Thomas Dietenbeck (MCU SU) : encadrant pour les aspects d'IA

Nb agents encadrés par catégorie : ... A - ... B - ... C

Connaissances et Compétences*

Connaissances transversales requises : connaissances en traitement d'images, en IA et en développement informatique dédié à l'imagerie médicale

Savoir-faire : Travailler de manière structurée et organisée et savoir communiquer ses résultats

Savoir-faire transversaux : Savoir communiquer au sein de l'équipe et avec nos collaborateurs de différents horizons (ingénieurs, médecins, techniciens)

Savoir être (3 maximum) :

- Bon relationnel
- Sens de l'organisation et autonomie
- Aptitude à communiquer avec des interlocuteurs chercheurs et cliniciens

Conditions particulières d'exercice : /Ce travail peut être effectué en présentiel et en télétravail. Le présentiel est requis (autant que possible et permis) pour faciliter les échanges avec les différents interlocuteurs de l'équipe

* Conformément à l'annexe de l'arrêté du 18 mars 2013 (NOR : MENH1305559A)