



Pr. FRANCK NICLOUD  
[franck.nicoud@umontpellier.fr](mailto:franck.nicoud@umontpellier.fr)  
+33 (0)4 67144846

---

## PROPOSITION DE DEUX STAGES DE MASTER/INGENIEUR

### SIMULATION NUMERIQUE DES ECOULEMENTS SANGUINS ET DE L'IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

#### CONTEXTE

Le laboratoire [IMAG](#) et ses partenaires industriels (Groupe [ALARA](#) spécialisé dans l'expertise en imagerie médicale), académique (Laboratoire [CREATIS](#) – Lyon) et hospitalier (CHU Toulouse, Lyon) collaborent afin de développer des solutions innovantes pour l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), modalité de référence pour le diagnostic de nombreuses pathologies (e.g. : maladies cardiovasculaires, oncologie). Les travaux réalisés à ce jour ont été publiés sous de nombreuses formes (brevets, articles scientifiques, conférences, thèses) ; leur qualité a par ailleurs été reconnue en 2024 par [l'Agence Nationale pour la Recherche](#) à travers le financement d'un Laboratoire Commun IMAG-ALARA Group (LabCom NumIRM2f) et d'un projet de recherche piloté par CREATIS (projet RAPIDFLOW). Dans ce cadre, IMAG entend poursuivre le développement d'un système IRM virtuel capable de produire numériquement le type d'images obtenues dans les centres hospitaliers. Un tel outil permettra notamment d'optimiser les protocoles utilisés en routine clinique afin d'améliorer la qualité des images et le confort des patients, de former les personnels afin d'optimiser les pratiques et de mettre en place du contrôle qualité pour les systèmes d'imagerie. **Les deux stages proposés s'inscrivent dans cette dynamique et se poursuivront, en cas de succès, par deux thèses de doctorat financées par les projets NumIRL2f et RAPIDFLOW.**

#### OBJECTIFS DES STAGES

L'objectif général des stages est de permettre aux étudiant(e)s de se familiariser avec les questions technico-scientifiques associées à l'imagerie par résonance magnétique. Il s'agira globalement de :

- 1- comprendre les principes de l'imagerie par résonance magnétique, notamment en poursuivant le développement d'un outil Python de reconstruction d'images dans des situations simplifiées (géométrie simple 1D ou 2D plane),
- 2- prendre en main le logiciel [YALES2BIO](#) développé à l'IMAG pour la simulation des écoulements fluides et la production d'images IRM en 3D ; cela passera par la réalisation de simulations fluides et IRM sur des cas de complexité croissante,
- 3- participer à la prise en compte dans les outils existants de certains mécanismes non pris en compte jusqu'à présent (e.g. : parois mobiles, séquences IRM non cartésiennes, diffusion, ...),
- 4- participer au développement d'un dispositif expérimental utilisable dans les IRM du milieu hospitalier et dédié à la validation des simulations numériques fluides et IRM

Les étudiant(e)s intégreront l'équipe de développeurs/utilisateurs du logiciel [YALES2BIO](#) et participeront aux réunions d'avancement organisées à Lyon, Toulouse ou Montpellier. Le détail des tâches sera affiné en fonction de l'appétence des candidat(e)s sélectionné(e)s.

**PROFIL RECHERCHE :** Master ou école d'ingénieur avec une coloration (bio)mécanique des fluides et/ou imagerie médicale ; un goût pour la simulation numérique et un intérêt pour une poursuite en doctorat sont nécessaires.

**CONTACT :** Franck Nicoud – [franck.nicoud@umontpellier.fr](mailto:franck.nicoud@umontpellier.fr) ou Simon Mendez – [simon.mendez@umontpellier.fr](mailto:simon.mendez@umontpellier.fr)