

**Proposition de sujet d'alternance 1A**  
**2024-25**

**Laboratoire :** Institut Fresnel & Centre de Résonance Magnétique  
Biologique et Médicale

**Titre du sujet :** Développement de séquence et d'antennes RF pour l'IRM ultra-mobile

**Encadrant \*(s) :**

**Nom :** Dubois / Abdeddaim  
**Prénom :** Marc / Redha  
**Qualité \*\* :** Enseignant Chercheur  
**Localisation :** Institut Fresnel / St Jérôme  
**Coordonnées**  
**(e-mail/tel)** [marc.dubois@univ-amu.fr](mailto:marc.dubois@univ-amu.fr)  
[redha.abdeddaim@univ-amu.fr](mailto:redha.abdeddaim@univ-amu.fr)  
0661421401

**Nom :** Bendahan  
**Prénom :** David  
**Qualité \*\* :** Directeur de recherche  
**Localisation :** CRMBM / La Timone  
**Coordonnées**  
**(e-mail/tel)** [david.bendahan@univ-amu.fr](mailto:david.bendahan@univ-amu.fr)

*\* un co-encadrement est possible.*

*\*\* l'encadrement devra être assuré de préférence par un permanent du laboratoire, au minimum titulaire d'un Doctorat.*

**Descriptif du sujet et de la mission (au moins sur la 1<sup>er</sup> année) :**

MRI4All (M4A) est un programme de chaire industrielle de 2,9M€ cofinancé par la fondation A\*MIDEX et Multiwave Technologies SAS<sup>1</sup> pour une durée de 4 ans (2024-2027)<sup>2</sup>. Cette chaire industrielle implique deux laboratoires de recherche, l'Institut Fresnel, et le CRMBM et une société d'imagerie médicale, Multiwave Technologies SAS. Ces trois organisations sont situées à Marseille.

L'objectif général de cette chaire est de développer une nouvelle génération de scanners IRM portables innovants fonctionnant à très bas champ magnétique et d'accorder une attention plus particulière aux applications neurologiques et musculo-squelettiques. L'objectif scientifique principal du projet couvre les technologies hardware, ainsi que les stratégies d'acquisition et de reconstruction des données IRM.

Le système d'IRM à faible champ a le grand avantage de simplifier l'équipement et la préparation du site pour l'installation du scanner. Cependant, les niveaux de signal IRM produits sont très faibles puisque le champ magnétique principal est 60 à 30 fois plus faible que pour les scanners IRM conventionnels. De plus, les scanners IRM portables seront installés à l'extérieur d'une cage blindée de Faraday et seront donc exposés à des interférences RF et environnementales. Ces deux aspects

---

<sup>1</sup> <https://multiwave.ch/>

<sup>2</sup> <https://www.univ-amu.fr/fr/public/actualites/developper-une-nouvelle-generation-dappareils-dirm>

combinés ont pour effet de réduire fortement le rapport signal à bruit des images à ultra bas champ magnétique.

En parallèle des approches cliniques, nous **apporterons l'application de nouveaux concepts d'électromagnétisme, de nouvelles stratégies d'acquisition et d'analyse des signaux basées sur des méthodes d'Intelligence Artificielle**. Cet axe de recherche visera notamment à l'étude et l'amélioration de la robustesse des IRM ultra bas champ vis-à-vis des perturbations électromagnétiques qui dépendent de l'environnement dans lequel le système évolue.

Les différents axes sont menés en parallèle ce qui permet à l'alternant(e) de s'inscrire dans un ou plusieurs domaines du projet. L'idée est de poursuivre le travail auprès des doctorants/post-doctorants/chercheurs sur le long terme et d'accompagner un(e) étudiant(e) jusqu'à une inscription en thèse.

Validation pour mise en ligne ECM :

