

# Fakhrielddine BADER

## Curriculum vitæ

### Qualifié pour les fonctions MCF en section 26

#### Attaché temporaire d'enseignement et de recherche (Depuis Septembre 2022)

Septembre 2022 Intsitut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR), Université de Rennes 1, France.

#### Attaché temporaire d'enseignement et de recherche (Septembre 2021-Août 2022)

2021-2022 Laboratoire Mathématique, Image et Applications (MIA), La Rochelle Université, France.

#### Doctorat en mathématiques (Décembre 2018-Septembre 2021)

**Directeurs de thèse** Mazen Saad (LMJL, École Centrale de Nantes, France), Mostafa Bendahmane (Institut de Mathématiques de Bordeaux, Université de Bordeaux, France) et Raafat Talhouk (EDST, Université Libanaise, Liban)

**Établissement** Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL), Département Mathématiques, Informatique et Biologie (MIB), École Centrale de Nantes, France & École Doctorale des Sciences et Technologies (EDST), Université Libanaise, Liban

**Titre** Multi-scale unfolding homogenization method applied to bidomain and tridomain electrocardiology models [tel-03525302]

**Soutenance** 15 Novembre 2021

**Composition du jury** Président : Yves Coudière, professeur, Université de Bordeaux, France

Examinateur : Ayman Mourad, professeur, Université Libanaise, Liban

Rapporteurs : Patrizia Donato, professeur, Université de Rouen, France

Claudia Timofte, professeur, Université de Bucarest, Roumanie

**Mots clés et thèmes de recherche** Théorie d'homogénéisation, Équations aux dérivés partielles (EDP), Modèles d'électrocardiologie, Modélisation et analyse mathématiques multi-échelles, Électrophysiologie cardiaque, Gap junctions, Système de réaction-diffusion, Modèle bidomaine et tridomaine, Méthode d'éclatement à trois échelles, Méthode d'expansion asymptotique, Existence et unicité, Technique de Faedo-Galerkin, Structure périodique

#### Formations

2017 – 2018 **Master 2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées**, mention bien (14.48/20), Université de Nantes, France

14/03/2018 – 14/07/2018: **Stage de fin d'études encadré par Mazen Saad : Étude d'un modèle macroscopique bidomaine du cœur**, LMJL, Université de Nantes, France

2016 – 2017 **Master 1 en Mathématiques Pures**, assez bien (13/20), Université Libanaise, Hadat-Beyrouth, Liban

2013 – 2016 **Licence en Mathématiques Pures**, Université Libanaise, Hadat-Beyrouth, Liban

2010 **Baccalauréat Sciences Générales**, mention bien (14/20), Liban

## Publications

### Articles publiés

- ★ Fakhrieddine Bader, Mostafa Bendahmane, Mazen Saad and Raafat Talhouk. **Derivation of a new macroscopic bidomain model including three scales for the electrical activity of cardiac tissue**, *Journal of Engineering Mathematics*, 131(1), p. 1–30, Springer (2021). [DOI] [hal-03517663]
- ★ Fakhrieddine Bader, Mostafa Bendahmane, Mazen Saad and Raafat Talhouk. **Three scale unfolding homogenization method applied to the bidomain model**, *Acta Applicandae Mathematicae*, 176(1), p. 1–37, Springer (2021). [DOI] [hal-03517657]
- ★ Fakhrieddine Bader, Mostafa Bendahmane, Mazen Saad and Raafat Talhouk. **Microscopic tridomain model of electrical activity in the heart with dynamical gap junctions. Part 1- Modeling and Well-posedness**, *Acta Applicandae Mathematicae*, 179(1), p. 1–35, Springer (2022). [DOI] [hal-03682214]
- ★ Fakhrieddine Bader, Mostafa Bendahmane, Mazen Saad and Raafat Talhouk. **Microscopic tridomain model of electrical activity in the heart with dynamical gap junctions. Part 2- Derivation of the macroscopic tridomain model by unfolding homogenization method**, *Asymptotic Analysis* p. 1–32, IOS Press (2022). [DOI] [hal-03776998]

### Thèse de doctorat

- ★ Fakhrieddine Bader. **Multi-scale unfolding homogenization method applied to bidomain and tridomain electrocardiology models**. École Centrale de Nantes, France & Université Libanaise, Liban, Novembre 2021. [tel-03525302]

## Communications

- 10/2021 **Séminaires du MIA**, Mathematics, Image and Applications Laboratory (MIA), La Rochelle Université, France
- 02/2020 **MULTI-SCALE ANALYSIS: THEMATIC LECTURES AND MEETING (MATHLEC-2021)**, International Center for Theoretical Sciences (ICTS), Bangalore, India
- 12/2020 **Congrès d'Analyse Numérique pour les Jeunes (CAN-J 2020)**, France
- 07/2020 **Séminaire des doctorants (Visio)**, Département de Mathématiques d'Orsay, Université Paris-Saclay, France
- 06/2018 **Séminaire des doctorants**, Université de Nantes, France

## Conférences suivies sans communication

- 06/2022 **10<sup>th</sup> Annual Conference of the Lebanese Society for the Mathematical Sciences (LSMS 2022)**, Liban
- 03/2021 **Rencontres doctorales Lebesgue (RDL 2020)**, Angers, France
- 03/2021 **Conférence Mathématiques et Intelligence Artificielle (Math & IA 2021)**, France
- 03/2021 **Rencontres doctorales Lebesgue (RDL 2020)**, Angers, France
- 11/2020-03/2021 **CAMS Thematic Program in Mathematical Physics (Online mini-courses)**, Center for Advanced Mathematical Sciences (CAMS), American university of Beirut (AUB), Lebanon
- 06/2020 **Networked Complexity: The Case of COVID-19 (Online-conference)**, Center for Advanced Mathematical Sciences (CAMS), Beyrouth, Liban
- 11/2019 **CAMS@20 Symposium**, Center for Advanced Mathematical Sciences (CAMS), American University of Beirut (AUB), Lebanon
- 06/2019 **Small Scales and Homogenisation (SmaSH)**, Cardiff, Pays de Galles
- 06/2019 **Numerical Methods for Multiscale Models arising in Physics and Biology**, Nantes, France
- 01/2019 **Journée Rennes-Nantes d'Analyse**, Nantes, France
- 01/2019 **Journée Mathématiques et Transport de "Rencontre avec l'IFSTTAR"**, Nantes, France
- 10/2018 **Rencontres doctorales Lebesgue 2018**, Brest, France
- 06/2018 **Mathematical models in health sciences**, Nantes, France

05/2017 **Lebanese International Conference on Mathematics and Applications (LICMA'17)**, Université Libanaise, Faculté de Sciences, Liban

05/2015 **Lebanese International Conference on Mathematics and Applications (LICMA'15)**, Université Libanaise, Faculté de Sciences, Liban

## Enseignement

★ [Outils Informatiques B](#) (année 2022-2023, Université de Rennes 1)

**Nombre des heures** 24h, Travaux pratiques sous Python

**Étudiants** L2 Maths-Physique-Informatique

**Contenu** Types numériques, conteneurs (string, listes, tuples), contrôle de flux (instructions conditionnelles, boucles), fonctions, Numpy, représentation graphique; Numpy (surtout dimension 2 et 3), manipulation de fichiers, traitement d'images; Programmation orientée objets

★ [Mathématiques 1](#) (année 2022-2023, Université de Rennes 1)

**Nombre des heures** 40h, Travaux dirigés

**Étudiants** L1 Informatique et Électronique

★ [Outils mathématiques 1](#) (année 2022-2023, Université de Rennes 1)

**Nombre des heures** 30h, Travaux dirigés

**Étudiants** L1 Physique-Chimie, Sciences de la Terre et Mécanique

★ [Mathématiques Générales](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 66h, Travaux dirigés

**Étudiants** L1 Mathématiques

**Contenu** Résolution des systèmes linéaires; Calcul matriciel; Forme algébrique/trigonométrique/exponentielle d'un nombre complexe; Interprétation géométrique; Équations du second degré à coefficients complexes; Calcul d'intégrales; Résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2 avec ou sans second membre

★ [Mathématiques pour les Sciences Naturelles](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 16,5h, Travaux dirigés

**Étudiants** L1 Biologie-Chimie

**Contenu** Manipuler les fonctions usuelles; Étudier ses variations et les extremums; Calcul d'intégrales; Résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2 avec ou sans second membre

★ [Mathématiques 1](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 16,5h, Travaux dirigés

**Étudiants** L1 Mathématiques

**Contenu** Résolutions d'équations et d'inéquations; Fonctions usuelles; Pratique de la dérivation; Étude de fonction : réduction du domaine d'étude (parité, périodicité), monotonie, calculs de limites, graphes, tableau de variation, asymptotes, tangente en un point

★ [Mathématiques 2](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 16,5h, Travaux dirigés  
**Étudiants** L1 Mathématiques  
**Contenu** Notions de logique; Technique de preuves (par l'absurde, par analyse-synthèse, démontrer une implication, la récurrence); Base de la théorie des ensembles et des applications; Combinatoire élémentaire (dénombrement des arrangements, des combinaisons, formule du binôme de Newton, triangle de Pascal)

★ [Intégration et équations différentielles](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 12h, Travaux dirigés  
**Étudiants** L1 Génie Civil  
**Contenu** Calcul des primitives par transformations élémentaires, par changement de variable ou par intégration par partie; Décomposition les fractions rationnelles en éléments simples et calcul ses intégrales

★ [Algèbre linéaire 2](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 10,5h, Travaux dirigés  
**Étudiants** L2 Génie Civil  
**Contenu** Calcul matriciel; Matrices d'un endomorphisme, caractérisation des valeurs/vecteurs propres, diagonalisation et trigonalisation; Application au calcul de puissances de matrices et aux systèmes d'équations différentielles; Polynôme minimal, sous-espace caractéristique et la décomposition de Dunford d'une matrice

★ [Primitives-Équations Différentielles](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 24h, Travaux dirigés  
**Étudiants** L1 Mathématiques  
**Contenu** Calcul des primitives en utilisant des changements de variables et l'intégration par partie; Calcul des intégrales de fractions rationnelles (avec exponentielle, en cosinus et sinus, etc.) et des intégrales abéliennes; Résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2 avec ou sans second membre

★ [Remédiation Mathématiques](#) (année 2021-2022, La Rochelle Université)

**Nombre des heures** 30h, Travaux dirigés  
**Étudiants** L1 Mathématiques en 2 ans

## Compétences

### Compétences informatiques

**Langages** Fortran 90, Matlab, Python, GeoGebra  
**Traitement de texte** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Word  
**Environnement** Linux, Windows

### Compétences linguistiques

**Arabe** Langue maternelle  
**Français** Courant  
**Anglais** Bon niveau (lu, écrit, parlé)

## Centres d'intérêt

Football, cuisine, voyage, lecture, travail bénévole.