

# Fakhrieddine BADER

*Curriculum vitæ*

## Qualifié pour les fonctions MCF en section 26

### Post-doctorant (depuis février 2024)

**Établissement** Institut de Mathématiques de Bordeaux (IMB) et Institut des Maladies du Rythme Cardiaque (IHU Liryc), Université de Bordeaux, France.

**Collaborateur** Edward Vigmond

**Sujet** Modélisation de la fibrillation atriale à une échelle très fine (Projet [MICROCARD](#)).

### Chargé d'enseignement

Septembre 2023–Février 2024  
Institut Catholique d'Arts et Métiers (ICAM), Nantes, France.

### Attaché temporaire d'enseignement et de recherche

Septembre 2022–Août 2023  
Intsitut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR), Université de Rennes 1, France.

### Attaché temporaire d'enseignement et de recherche

Septembre 2021–Août 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](tel:03525302)].

**Soutenance** 15 Novembre 2021

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

Examineur : 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** Analyse des équations aux dérivés partielles (EDP), Théorie d'homogénéisation, Modèles en électrophysiologie cardiaque (bidomaine et tridomaine), Modélisation et analyse mathématiques multi-échelles, Gap junctions, Méthode d'éclatement à trois échelles.

## 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**, *mention assez bien (13/20)*, Université Libanaise, Hadat-Beyrouth, Liban.
- 2013 – 2016 **Licence en Mathématiques Pures**, Université Libanaise, mention *assez bien (12/20)*, Hadat-Beyrouth, Liban.
- 2010 **Baccalauréat Sciences Générales**, *mention bien (14/20)*, Liban.

## Publications

- ★ Fakhrielddine 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]
- ★ Fakhrielddine 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]
- ★ Fakhrielddine 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]
- ★ Fakhrielddine 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 (2023). [DOI] [hal-03776998]

### Thèse de doctorat

- ★ Fakhrielddine 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

### Exposés :

- 11/2022 **Séminaire Analyse Numérique**, Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR), Université de Rennes 1, France.
- 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.

### Posters :

- 06/2023 **Asymptotic Behaviors of systems of PDEs arising in physics and biology - 5th edition**, Lille, France.

## Conférences suivies sans communication

- 06/2023 **Modèles mathématiques pour la biologie et la santé**, Rouen, France.
- 01/2023 **Conférence itinérante du GDR analyse des équations aux dérivées partielles**, Nantes, France.
- 10/2022 **Workshop on Mathematics for the Health Sciences**, Liban.
- 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)**, Paris, 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 des Sciences, Liban.
- 05/2015 **Lebanese International Conference on Mathematics and Applications (LICMA'15)**, Université Libanaise, Faculté des Sciences, Liban.

## Enseignements

### ★ [Analyse à plusieurs variables](#) (année 2023-2024, ESILV-Nantes)

**Nombre d'heures** 36h, Travaux dirigés.

**Étudiants** Deuxième année du cycle préparatoire.

**Contenu** Fonctions continues, différentiables et de classe  $C^1/C^2$ ; formes différentielles de degré un et champs de vecteurs ; intégrales doubles et triples ; intégrales sur les courbes et les surfaces paramétrées; équations aux dérivées partielles.

### ★ [Séries](#) (année 2023-2024, ESILV-Nantes)

**Nombre d'heures** 27h, Travaux dirigés.

**Étudiants** Deuxième année du cycle préparatoire.

**Contenu** Séries numériques; suites et séries de fonctions; séries de Fourier.

### ★ [Outils mathématiques pour l'ingénieur](#) (année 2023-2024, ESILV-Nantes)

**Nombre d'heures** 27h, Travaux dirigés.

**Étudiants** Première année du cycle préparatoire.

**Contenu** Nombres complexes; polynômes; fractions rationnelles; dérivées et primitives; équations différentielles ordinaires.

★ [Mathématiques de l'ingénieur OP Exp1/Exp2](#) (année 2023-2024, ICAM-Nantes)

<b>Nombre d'heures</b>	Cours magistraux : 24h, travaux dirigés : 75h et soutien : 26h.
<b>Étudiants</b>	Première année d'ingénierie générale.
<b>Contenu</b>	Ensembles; applications; nombres complexes; calculs algébriques; suites numériques; statistiques; probabilités; étude de fonctions et géométrie vectorielle.

★ [Mathématiques de l'ingénieur O1 Exp4](#) (année 2023-2024, ICAM-Nantes)

<b>Nombre d'heures</b>	Cours magistraux : 21h et travaux dirigés : 28h.
<b>Étudiants</b>	Deuxième année d'ingénierie générale.
<b>Contenu</b>	Équations différentielles d'ordre 1 et 2; intégrales doubles/triples; séries entières; séries de Fourier.

★ [Mathématiques de l'ingénieur I3](#) (année 2023-2024, ICAM-Nantes)

<b>Nombre d'heures</b>	6h, Travaux pratiques.
<b>Étudiants</b>	Troisième année d'ingénierie générale.

★ [Compléments de mathématiques pour le parcours ingénieur](#) (année 2022-2023, Université de Rennes 1)

<b>Nombre d'heures</b>	Cours magistraux : 24h et travaux dirigés/pratiques sous <i>Matlab</i> : 24h.
<b>Étudiants</b>	L2 Maths-Physique-Informatique.
<b>Contenu</b>	Résolution numérique d'équations non linéaires et interpolation polynomiale.

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

<b>Nombre d'heures</b>	24h, Travaux pratiques sous <i>Python</i> .
<b>Étudiants</b>	L2 Maths-Physique-Informatique.
<b>Contenu</b>	Types numériques; conteneurs (string, listes, tuples); contrôle de flux (instructions conditionnelles, boucles); fonctions, Librairie Numpy; représentation graphique; manipulation de fichiers; traitement d'images; Programmation orientée objets

★ [Maths pour la biologie 2](#) (année 2022-2023, Université de Rennes 1)

<b>Nombre d'heures</b>	18h, Travaux dirigés.
<b>Étudiants</b>	L1 Biologie, Environnement, Chimie et du Vivant.
<b>Contenu</b>	Intégrales généralisées; équations différentielles et modèles aléatoires.

★ [Algèbre linéaire 4](#) (année 2022-2023, Université de Rennes 1)

<b>Nombre d'heures</b>	24h, Travaux dirigés.
<b>Étudiants</b>	L2 Maths-Physique-Informatique.
<b>Contenu</b>	Réduction d'endomorphismes et théorie spectrale.

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

<b>Nombre d'heures</b>	40h, Travaux dirigés.
------------------------	-----------------------

**Étudiants** L1 Informatique et Électronique.

**Contenu** Nombres complexes; étude locale/globale de fonctions; calcul d'intégrales et probabilités.

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

**Nombre d'heures** 30h, Travaux dirigés.

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

**Contenu** Nombres réels et complexes; étude de fonctions; polynômes; fractions rationnelles; calcul d'intégrales; équations différentielles ordinaires.

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

**Nombre d'heures** 66h, Travaux dirigés.

**Étudiants** L1 Mathématiques

**Contenu** Résolution de systèmes linéaires; calcul matriciel; nombres complexes; Équations du second degré à coefficients complexes; calcul d'intégrales; résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2.

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

**Nombre d'heures** 16,5h, Travaux dirigés.

**Étudiants** L1 Biologie-Chimie.

**Contenu** Fonctions usuelles; calcul d'intégrales; résolution d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2.

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

**Nombre d'heures** 16,5h, Travaux dirigés.

**Étudiants** L1 Mathématiques.

**Contenu** Résolutions d'équations et d'inéquations; étude de fonctions.

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

**Nombre d'heures** 16,5h, Travaux dirigés.

**Étudiants** L1 Mathématiques.

**Contenu** Logique élémentaire et raisonnements; théorie des ensembles et applications.

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

**Nombre d'heures** 12h, Travaux dirigés.

**Étudiants** L1 génie civil.

**Contenu** Calcul d'intégrales (changement de variable ou par intégration par partie); décomposition de fractions rationnelles en éléments simples.

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

**Nombre d'heures** 10,5h, Travaux dirigés

**Étudiants** L2 Génie Civil

**Contenu** Réduction d'endomorphismes et calcul matriciel.

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

**Nombre d'heures** 24h, Travaux dirigés  
**Étudiants** L1 Mathématiques  
**Contenu** Calcul d'intégrales (changement de variable ou par intégration par partie); décomposition de fractions rationnelles en éléments simples.

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

**Nombre d'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.