

Raphaël Bulle

Email: raphael.bulle@inria.fr **Site web:** <https://rbulle.github.io/> **Nationalité:** Français

Thèmes de recherche

Méthodes éléments finis • Méthodes aux frontières immergées • Estimation d'erreur • Méthodes adaptatives • Optimisation de forme • EDPs fractionnaires • Logiciel FEniCS • Réseaux de neurones • Poroélasticité linéaire • EDPs stochastiques • Monte-Carlo multi-niveaux

Expérience professionnelle

	Post-doctorant	
Actuel	Estimation d'erreur a posteriori pour la méthode de domaine fictif φ -FEM avec application à la conception de stent	MIMESIS, Centre Inria Univ. Lorraine
05/2022 - 08/2024	Post-doctorant Reconstruction de gradient pour des problèmes éléments finis multimatériaux, collaboration avec Michelin	GIREF, Univ. Laval, CA

Publications

En cours	<i>Shape optimization using φ-FEM</i> R. B. , S. Cotin, M. Duprez, L. Ducongé, Y. Privat
En cours	<i>Residual-based a posteriori error estimates with boundary correction for φ-FEM</i> R. Becker, R. B. , M. Duprez, V. Lleras (Preprint: hal.science/hal-04931977v2)
2026	<i>An adaptive multimesh rational approximation scheme for the spectral fractional Laplacian</i> A. Beshpalov, R. B. , <i>Accepté dans SIAM Journal of Scientific Computing</i> , (Preprint: arxiv.org/abs/2504.03408)
2023	<i>An a posteriori error estimator for the spectral fractional power of the Laplacian</i> R. B. , O. Barrera, S.P.A. Bordas, F. Chouly, J.S. Hale, <i>Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering</i> , doi.org/10.1016/j.cma.2023.115943
2023	<i>Hierarchical a posteriori error estimation of Bank-Weiser type in the FEniCS project</i> R. B. , J.S. Hale, A. Lozinski, S.P.A. Bordas, F. Chouly, <i>Computers & Mathematics with Applications</i> , doi.org/10.1016/j.camwa.2022.11.009
2021	<i>The human meniscus behaves as a functionally graded fractional porous medium</i> R. B. , G. Alotta, G. Marchiori, M. Berni, N. F. Lopomo, S. Zaffagnini, S. P. A. Bordas, O. Barrera, <i>Applied Sciences</i> , doi:10.3390/app11209405
2020	<i>Removing the saturation assumption in Bank-Weiser error estimator analysis in dimension three</i> R. B. , F. Chouly, J. S. Hale, A. Lozinski, <i>Applied Mathematics Letters</i> , doi:10.1016/j.aml.2020.106429

Conférences, présentations et posters

- 2025 *φ -FEM: a simple yet optimal immersed boundary finite element method*
R. Bulle SOFA Week
- 2025 *Residual a posteriori error estimates with boundary correction for φ -FEM*
R. Becker, **R. Bulle**, M. Duprez, V. Lleras Biennial Num. An. Conf.
- 2025 *Residual a posteriori error estimates with boundary correction for φ -FEM*
R. Becker, **R. Bulle**, M. Duprez, V. Lleras FEniCS conf.
- 2024 *Adaptive multi-mesh FEM for the spectral fractional Laplacian* (invited by Prof. S. Harizanov)
R. Bulle, A. Bespalov NMSCAA 2024
- 2023 *An a Posteriori Error Estimator for the Spectral Fractional Power of the Laplacian* (invited by Prof. S. Harizanov)
R. Bulle, O. Barrera, S. P. A. Bordas, F. Chouly, J. S. Hale LSSC 2023
- 2021 *Local a posteriori error estimates for the spectral fractional Laplacian*
R. Bulle, S. P. A. Bordas, F. Chouly, J. S. Hale, A. Lozinski FEniCS conf.
- 2021 *Practical aspects of a hierarchical a posteriori error estimator of Bank-Weiser type*
R. Bulle, S. P. A. Bordas, J. S. Hale, F. Chouly, A. Lozinski SIAM CSE
- 2021 *A posteriori error estimation for the fractional Laplacian*
R. Bulle, A. Lozinski, F. Chouly, S. P. A. Bordas, J. S. Hale, doi:10.13140/RG.2.2.10144.00006 One Nonlocal World opening event
- 2020 *Practical aspects of the Bank-Weiser estimator implementation and biomechanics applications*
R. Bulle, S. P. A. Bordas, J. S. Hale, F. Chouly, A. Lozinski WCCM ECCOMAS Congress

Logiciel

- 2025 *phiFEM*, a convenience package for using φ -FEM with FEniCSx
R. Bulle, M. Duprez, K. Vuillemot,
Github repository: <https://github.com/PhiFEM/phiFEM>,
Python package: <https://pypi.org/project/phiFEM/> LGPLv3
- 2022 *FEniCSx-Error-Estimation*, a FEniCSx package for hierarchical a posteriori error estimation
R. Bulle, J. S. Hale,
Github repository: github.com/jhale/fenicsx-error-estimation LGPLv3

Séminaires

2025	<i>Adaptive multi-mesh FEM for the spectral fractional Laplacian</i> A. Bespalov, R. Bulle	LEGATO team seminar U. of Luxembourg, Lux.
2025	<i>A posteriori error estimation and mesh adaptation</i> R. Bulle	Séminaire d'équipe MIMESIS Inria, Strasbourg, FR
2025	<i>Adaptive multi-mesh FEM for the spectral fractional Laplacian</i> A. Bespalov, R. Bulle	Séminaire MACS IMAG, U. Montpellier, France
2024	<i>Estimation d'erreur a posteriori hiérarchique par reconstruction de gradients dans des milieux hétérogènes</i> R. Bulle	Séminaire Copilote Michelin-GIREF
2022	<i>A posteriori error estimation in the FEniCSx finite element software and application to the fractional Laplacian</i> R. Bulle , S. P. A. Bordas, F. Chouly, J. S. Hale, A. Lozinski	Café technique Michelin, Clermont-Ferrand, FR
2022	<i>Hierarchical a posteriori error estimation in the FEniCS finite element software and applications to fractional PDEs</i> R. Bulle , S. P. A. Bordas, J. S. Hale, F. Chouly, A. Lozinski	GIREF seminar, U. Laval, CA
2021	<i>Méthodes éléments finis et estimation d'erreur pour l'étude du ménisque</i> R. Bulle , S. P. A. Bordas, J. S. Hale, F. Chouly, A. Lozinski, O. Barrera	Mini-conférence PASS-SPI, U. Franche-Comté, FR
2021	<i>Discretization of the fractional Laplacian using finite element methods and a posteriori error estimation</i> R. Bulle , S. P. A. Bordas, J. S. Hale, F. Chouly, A. Lozinski	PhD seminar U. Franche-Comté, FR
2019	<i>Controlling error in multi-level approximations of stochastic PDEs</i> R. Bulle , F. Chouly, A. Lozinski, S.P.A. Bordas, J.S. Hale	SPOC seminar, IMB Dijon, FR

Invitations

Sep. 2023	Invité par le Dr. Alex Bespalov pour travailler sur un schéma numérique multimailles pour le Laplacien fractionnaire spectral.	U. de Birmingham, GB
-----------	--	----------------------

Organisation scientifique

2021	Minisymposium chairman Advanced adaptive discretization methods	SIAM CSE
------	--	----------

Expérience d'enseignement/supervision

08/2025 - actuel	Supervision de thèse de Louis Ducongé sur l'optimisation de forme pour la conception de stents chirurgicaux à l'aide de méthodes aux frontières immergées co-supervision avec: S. Cotin, M. Duprez et Y. Privat	Inria Centre Nancy-Grand Est, Strasbourg FR
03/2025 - 08/2025	Supervision de stage d'un étudiant de 2ème année de Master sur l'optimisation de forme pour la conception de stents chirurgicaux à l'aide de méthodes aux frontières immergées co-supervision avec: S. Cotin, M. Duprez et Y. Privat	Inria Centre Nancy-Grand Est, Strasbourg FR
05/2024 - 07/2024	Supervision de stage d'une étudiante ingénieure sur l'estimation d'erreur hiérarchique pour des problèmes multi-matériaux co-supervision avec: J. Deteix	U. Laval, CA
01/2024 - 05/2024	Cours: Analyse numérique pour l'ingénieur 1ère année de bachelor d'ingénierie, semestre d'hiver	U. Laval, CA
09/2018 - 01/2019	Exercices: Mathématiques pour l'ingénieur 1ère année de bachelor d'ingénierie, semestre d'automne	U. Luxembourg
09/2015 - 01/2016	Cours & exercices: Equations différentielles linéaires 1ère année de licence de Biologie, 1ère moitié du semestre d'automne	U. Franche-Comté, FR
09/2014 - 01/2015	Exercices: Equations différentielles linéaires 1ère année de licence de Biologie, 1ère moitié du semestre d'automne	U. Franche-Comté, FR

Education

2022	Doctorat en Sciences de l'ingénieur et Mathématiques Thèse supervisée par S. P. A. Bordas, F. Chouly, J. S. Hale, A. Lozinski	U. Luxembourg & U. Franche-Comté, FR
2017	Master Mathématiques fondamentales	U. Franche-Comté, FR
2016	Préparation à l'agrégation externe de Mathématiques concours de l'enseignement	U. Franche-Comté, FR
2015	Master Enseignement des mathématiques	U. Franche-Comté, FR
2014	Licence Mathématiques	U. Franche-Comté, FR
2013	Baccalauréat Scientifique, options mathématiques	Lycée Louis Pergaud, Besançon, FR

Compétences techniques

Python • C++ • LaTeX • bash • matlab • Git • Docker/Podman • FEniCS • FreeFEM++