

### Parcours professionnel

- Depuis 2023** : Directrice de Recherche CNRS, section 41  
Fédération de Mathématiques de CentraleSupélec
- 2008-2023** : Chargée de Recherche CNRS, section 41  
Centre de Mathématiques Appliquées – Ecole Polytechnique
- 2009-2020** : Maître de Conférences à temps partiel (77h/an)  
Département de Mathématiques Appliquées – Ecole Polytechnique
- 2007-2008** : ATER  
Université Paris-Sud XI
- 2004-2007** : Allocataire Monitrice Normalienne  
Université Paris-Sud XI

### Formation Universitaire

- 2021** : Habilitation à diriger des recherches en Mathématiques, IP-Paris  
*Collections of solids in interaction : suspensions, granular media and micro-swimmers*
- 2004-2007** : Doctorat en Mathématiques à l'Université Paris-Sud XI, Directeur : B. Maury  
*Modélisation numérique d'écoulements fluide/particules*
- 2003-2004** : DEA EDP et Calcul Scientifique, Université Paris-Sud XI
- 2002-2003** : Agrégation de Mathématiques, ENS Cachan
- 2000-2002** : Licence, maîtrise et magistère à l'Université Paris-Sud XI  
Juin 2002 : reçue au concours de l'ENS Cachan 3ème année

### Distinctions

- 2022** : Lauréate du Prix Blaise Pascal du GAMNI-SMAI de l'Académie des Sciences
- 2008** : Lauréate du Prix de Thèse SMAI-GAMNI

### Thèmes de recherche

- ▷ **Milieus granulaires.**  
Modèles de contacts non-lisses, algorithmes stables en temps, optimisation sous contrainte  
Développement du code SCoPI (Simulation 3d de Collections de Particules en Interaction)
- ▷ **Suspensions de particules rigides dans un fluide de Stokes.**  
Résolution numérique du problème fluide/particules  
Prise en compte numérique précise de la singularité due à la présence de particules proches  
Méthode BEM pour les équations de Stokes
- ▷ **Nage à faible nombre de Reynolds**  
Etude de différents nageurs. Etude de la contrôlabilité et contrôle optimal. Simulations numériques et recherche de solutions analytiques.

▷ **Collaborations interdisciplinaires**

IPGP (Paris) : Schémas numériques pour les contacts avec friction.

Laboratoire FAST (Orsay) : Etude macroscopique de milieux granulaires secs. Etude macroscopique de suspensions (ANR RheoSUNN et projet MITI-80Prime)

Saint Gobain Recherche et laboratoire LadHyX (E. Polytechnique) : Utilisation d'une méthode BEM pour la simulation de particules rigides dans un fluide de Stokes (projet sur financement de Saint Gobain)

## Projets de recherche avec financement

▷ **Porteur du projet MITI-80Primes SISSI (2022-2024)**

*Simulations Instationnaires de Suspensions de particules Solides Inertielles.* Avec G. Gauthier (FAST, Orsay)

▷ **Porteur de l'ANR JCJC RheoSUNN (2018-2023)**

*Rhéologie des Suspensions denses : développement et mise en œuvre de Nouvelles méthodes Numériques, prenant en compte les interactions proches.*

▷ **Porteur d'un projet PhiZéro (recherche exploratoire) - Saint Gobain (2016-2017)**

*Nouvelle approche pour simuler des écoulements visqueux en configuration tridimensionnelle en présence de plusieurs inclusions*

▷ **Co-porteur d'un projet co-financé par les labex LMH et PALM (2015-2016)**

*RheoSUNN : Etude de la Rhéologie des Suspensions non browniennes grâce à l'utilisation de Nouvelles méthodes Numériques.* Avec G. Gauthier (FAST, Orsay)

▷ **Co-porteur d'un projet MathIng du labex LMH (2012)**

*Simulation numérique de suspensions concentrées et applications.* Avec G. Gauthier (FAST)

▷ **Membre des ANR**

Stabingram (ANR Blanc SIMI 9, Sciences de l'ingénieur, 2011-2014)

*Déstabilisation des milieux granulaires* - Porteur P. Gondret (FAST)

Mosicob (ANR Blanc SIMI 1, Mathématiques et interactions, 2007-2010)

*Modélisation et simulation de fluides complexes biomimétiques* - Porteur B. Maury (LMO).

## Logiciels

▷ **Code SCoPI**

Logiciel C++ destiné à la Simulation de Collections Particules en Interaction. Il permet la simulation en 3D de particules sphériques en interaction avec un milieu environnant (obstacles de différents types, mobiles ou non, force de gravité, fluide) ainsi qu'avec les autres particules (forces interparticulaires, contacts). Prise en compte de particules non sphériques et de la friction en cours d'implémentation.

▷ **Dépôt du logiciel CleMaTIS (Crowd MoTion Simulation)**

Logiciel écrit en Python et C++ permettant de réaliser des simulations de mouvements de foule. La structure du code ainsi que le modèle de gestion des contacts entre personnes sont ceux qui ont été initialement proposés dans le logiciel SCoPI. Rôle : auteur à 25%. Contrat de licence avec la start-up Signactif qui travaille dans le domaine de la signalétique dynamique.

## Encadrement

### ▷ Encadrement de thèse

Quentin Houssier (démarrage déc. 2022, co-encadrement G. Gauthier)  
Dongchen He (démarrage sept. 2022, co-encadrement L. Faria)  
Jessie Levillain (démarrage oct. 2021, co-encadrement F. Alouges)

### ▷ Encadrement de post-doctorants

Mathieu Girardin 2015 - Guillaume Chivot 2016 - Fabien Vergnet 2020  
Hélène Bloch 2022

### ▷ Encadrement de stagiaires de M2

Pascal Allexandre 2013 - Faical Khan 2013 - Wilfried Rabouin 2015  
Jessie Levillain 2021 (co-encadrement F. Alouges)

## Responsabilités / Vie de la communauté

### ▷ Membre d'instances scientifiques / responsabilités

Conseil Scientifique d'Institut de l'INSMI (2023–)  
Conseil scientifique du GDR MathGeoPhy (2022–)  
Responsable du programme FMJH-Care de la FMJH (2022–)  
Comité de pilotage de la Fondation Mathématiques Jacques Hadamard - FMJH (2016–)  
Directrice adjointe du laboratoire CMAP (2022–2023)  
Co-responsable, avec Grégoire Allaire, du "Pôle Analyse" du CMAP (2020–2022)  
Comité de département du Département de Mathématiques Appliquées de l'école polytechnique (2014–2020)

### ▷ Conseils Scientifiques de congrès/conférences

CANUM2024, séminaire CEA-GAMNI 2023

### ▷ Organisation de congrès/conférences

Organisation du Workshop de lancement de l'ANR RheoSuNN (2019)  
Membre du comité d'organisation du congrès PICOFC 2012  
Membre du comité d'organisation du congrès SMAI 2009  
2005 et 2006 : Co-organisation de la journée de rentrée, Equipe ANEDP, Univ. Paris Sud.

### ▷ Membre de comités de sélection (Maître de conférence, section 26)

Centrale Paris 2014 - LMO/Orsay 2014 - INSA Rouen 2016 - LJLL/UPMC 2017 - LJLL/Paris7  
2017 - CMAP 2018 - LJLL/UPMC 2019 - Polytech'Lille 2022 - LMO/Orsay 2022 - Amiens  
2023 - Amiens 2024 - Nancy 2024

### ▷ Membre de jury de thèse

Mohamed Abaidi (LAMFA-Amiens, 2013) - Baptiste Lambert (IMB-Bordeaux, 2018) -  
Qingqing Feng (CEA-Saclay, 2019) - Benjamin Fry (IMFT-Toulouse, 2019) - Hugo Martin  
(IPGP-Paris, 2019) - Amina Mecherbet (IMAG-Montpellier, 2019) - Grégoire Varillon  
(CPhT-Palaiseau, 2019) - Fannie Gerosa (INRIA-LJLL-Paris, 2021) - Jean-Baptiste Saulnier  
(LBM-Marseille, 2023) - Juliette Dubois (INRIA-LJLL-Paris, 2023)

### ▷ Expertise de projets

AAP Blanc ANR 2022

- ▷ **Expertise d'articles** pour JFM, M2AN, J Sc. Comp., IJNMF, COCV, JoFoCM, MCRF, RICAM, ARMA, AMRX, SICON, Numer.Meth.PDE, Phys.Rev.E, SICS, SIADS
- ▷ **Correspondante locale** pour la SMAI et AMIES au CMAP (2014-2022).

## Activités d'enseignement

- ▷ **2022- : Cours de M2**  
*M2 mathématiques de la modélisation de Sorbonne Université*  
 Du fluide de Stokes aux suspensions de solides rigides : aspects théoriques et numériques (avec Flore Nabet)
- ▷ **2009-2020 : MdC, temps partiel** - DepMAP Ecole Polytechnique (77h/an)  
*Cours de 1ère année cycle ingénieur*  
 Semestre préparatoire FUI (TD - responsable du cours)  
*Cours de 2ème année cycle ingénieur*  
 Module Appliqué en Laboratoire (TP/projet) - Analyse numérique et optimisation (TD/projets)  
 - Analyse variationnelle des EDP (TP/projets)  
*Cours de 3ème année cycle ingénieur*  
 Enseignements d'approfondissements (projets) - Mise en oeuvre effective de la méthode des éléments finis (TP - co-responsable - montage du cours)  
*Cours de 1ère année de Bachelor*  
 Computational Mathematics 1 : Introduction to numerical analysis (amphis/TD/TP - responsable du cours - montage du cours)
- ▷ **2008-2009 : vacances** - ENSAE (14h)  
*Cours de 1ère année cycle ingénieur* - Introduction aux méthodes numériques (TP)
- ▷ **2007-2008 : demi-ATER** - Université Paris Sud (64h)  
*M1 Ingénierie Mathématiques* - Mécanique et modélisation (TD/TP)
- ▷ **2004-2007 : Monitorat** - Université Paris Sud (64h/an)  
*L1 Science de la Vie* - Mathématiques (TD)  
*L3 Mathématiques* - Calcul Scientifique (TP)  
*M1 Ingénierie Mathématiques* - Mécanique et modélisation (TD/TP)

## Activités de vulgarisation Scientifique

- ▷ **Novembre 2021 : Conférence Mathématiques étonnantes.**  
 Cycle de conférences de la SMF, niveau licence. Conférence en duo avec Antoine Seguin (FAST). *Pourquoi le sable n'est-il pas un liquide ?*
- ▷ **Mars 2021 : Congrès MATH.en.JEANS.**  
 Conférence. *Du bac à sable aux mouvements de foule*
- ▷ **Mars 2018 : Les jeudis de la recherche de l'X.**  
 Conférences thématiques destinées aux journalistes scientifiques. Thème : "A la croisée des mathématiques et de la physique". *Des expériences numériques pour comprendre la physique du bac à sable.*

- ▷ **Novembre 2017 : Portraits de mathématiciennes, Lycée Faidherbe, Lille**  
*Béton, suspensions, foules : modéliser et simuler des systèmes de particules*
- ▷ **Mai 2017 : CIJM, Salon de jeux mathématiques, Paris**  
*Stand AMIES/LMH*
- ▷ **Décembre 2009 : Colloque Maths à Venir, Paris**  
*Particules en interaction - du béton aux mouvements de foule*
- ▷ **Novembre 2008 : Ville Européenne des Sciences, Paris**  
*Particules en interaction*
- ▷ **Article de vulgarisation**  
A. Lefebvre-Lepot, F. Alouges, *Conception de micromécanismes nageurs*, Flash'X (lettre scientifique de l'Ecole Polytechnique, diffusion à 1200 exemplaires), juin 2011, Dossier Santé.

## Communications

Les thèmes abordés lors des différentes communications sont indiqués entre parenthèses.

- ▷ **Conférences plénières et mini-cours (6)**
  1. Juillet 2023 : 20th edition of the “Jacques-Louis Lions Spanish-French School on Numerical Simulations in Science & Engineering”, **mini-cours** de 4h
  2. Mai 2023 : congrès SMAI2023, **conférence plénière** (suspensions : interactions proches)
  3. Juillet 2022 : Conference in the honor of the memory of Roland Glowinski, **conférence plénière** (Eléments finis de frontière pour Stokes)
  4. Mai 2021 : congrès SMAI2021, **conférence plénière** (Contacts avec friction)
  5. Juin 2018 : Sixième école EGRIN, **mini-cours** de 6h, Des granulaires aux suspensions – prise en compte des interactions proches dans les simulations numériques
  6. Mai 2014 : Congrès PICO'14 (Inverse Problems, Control and Shape Optimization) à Tunis – **conférence plénière** (Mouvements de foules)
- ▷ **Invitations dans des congrès, symposiums, journées thématiques (13)**
  1. Janvier 2024 : "Winter Workshop on Fluid Structure Interaction Problems", à Bruxelles (Lubrification)
  2. Mars 2023 : workshop "Aspects locaux et non-locaux en mécanique des fluides" à l'ICJ, Lyon (Contacts, lubrification)
  3. Fev. 2023 : Minisymposium SIAM CSE 2023 (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
  4. Oct. 2022 : Ecole du GdR CNRS MathGeoPhy (Simulation numérique de suspensions)
  5. Déc. 2020 : Workshop Collective behavior of particles in fluids (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
  6. Janv. 2019 : 31ème séminaire de mécanique des fluides numériques CEA/GAMNI (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
  7. Oct. 2017 : Colloque EDP Normandie 2018 (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
  8. Oct. 2017 : Conférence Interaction Fluide-Structure : Analyse et Contrôle - ANR IF-SMACS (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
  9. Mai 2013 : Mini-Symposium au congrès SMAI 2013 (simulations fluide/particules)

10. Mars 2011 : Journée "Modélisation et simulation numérique de systèmes complexes" au L2S, Supelec, Saclay (simulations fluide/particules)
11. Fev. 2011 : inauguration du labex LMH (contacts)
12. Déc. 2008 : Workshop en l'honneur du soixantième anniversaire de Jacques Laminie, Calcul Scientifique et Applications, à Orsay (simulations fluide/particules)
13. Nov. 2008 : Journée Thématique "Frontières immergées et applications" au LAPT, Marseille (pénalisation)

▷ **Communications dans des congrès, symposium, journées thématiques (12)**

1. Avril 2023 : ICMF 2022 - 9th International Conference on Multiphase Flow, Kobe (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
2. Mai 2019 : SMAI2019 (BEM)
3. Juin 2018 : IABEM 2018 - Symposium of the International Association for Boundary Element Methods, Paris (BEM)
4. Mai 2016 : ICMF 2016 - 9th International Conference on Multiphase Flow, Florence (Lubrification, méthode de décomposition singulier/régulier)
5. Mai 2016 : CANUM 2016 (BEM)
6. Nov. 2010 : GDR Mephy, GISEC 06 : Granulaires Immergés et Suspensions en écoulement (contacts visqueux)
7. Nov. 2009 : GDR Mephy, Journée Rhéologie des suspensions concentrées et des milieux granulaires immergés (contacts visqueux)
8. Nov. 2009 : International Conference on Microfluidic and Complex Flows, à Tunis (vésicules)
9. Août 2007 : CEMRACS 2007 (contacts visqueux)
10. Oct. 2006 : Colloque Challenges actuels en mécanique des fluides : modélisation et analyse, GDR MOAD (contacts visqueux)
11. Mars 2006 : Exposé et TP avec B. Maury lors de la Deuxième Edition des Rencontres Numériques en Mécanique des Fluides du Laboratoire Paul Painlevé, Lille (pénalisation)
12. Mai 2005 : Congrès SMAI 2005 (pénalisation)

▷ **Séminaires (32)**

- 2023 - LAMPS(Perpignan), ICJ(Lyon), CERMICS(MarneLaVallée), FdM CentraleSupélec, LMO(Orsay)
- 2022 - Marseille
- 2021 - INRIA-LJLL
- 2020 - Lille
- 2019 - ICJ (Lyon), LJLL (Paris), CEA-Saclay
- 2018 - MAP5 (Paris), IMFT (Toulouse)
- 2016 - Lille, IHP-IFSMACS, Nice, INRIA-LJLL
- 2014 - Montpellier, Clermont Ferrand, Versailles, Saint-Gobain Recherche
- 2013 - Rennes
- 2011 - Bordeaux
- 2011 - L2S (Centrale Paris), Amiens
- 2010 - LJLL (Paris)
- 2009 - Clermont Ferrand, Caen, Laboratoire Navier (Champs sur Marne), CEA-Saclay
- 2008 - Compiègne, Marseille, Perpignan, CERMICS

Les pdf de ces publications sont accessibles dans l'onglet Recherche de ma page web  
<https://lefebvre-lepot.perso.math.cnrs.fr>.

▷ **Articles de journaux (19) :**

1. An optimization-based model for dry granular flows : application to granular collapse on erodible beds. With H. Martin, A. Mangeney, Y. Maday, B. Maury. *Journal of Computational Physics*, (2023) : 112665
2. Numerical simulations of granular dam break : comparison between discrete element, Navier-Stokes and thin-layer models. With H. Martin, M. Peruzzetto, S. Viroulet, A. Mangeney, P.-Y. Lagrée, S. Popinet, B. Maury, Y. Maday, F. Bouchut. *Physical Review E*, 108.5 (2023), pp.054902-054927
3. A limiting model for a low Reynolds number swimmer with  $N$  passive elastic arms. With F. Alouges, J. Levillain. *Mathematics in Engineering*, 5 (2023)
4. Optimal strokes for the 4-sphere swimmer at low Reynolds number in the regime of small deformations. With F. Alouges, P. Weder. *MathematicS In Action*, 11 (2022), p. 167-192
5. Numerical simulation of rigid particles in Stokes flow : lubrication correction for general shape of particles. With F. Nabet. *Math. Model. Nat. Phenom.*, 16 (2021), p. 45
6. Motion of a solid particle in a bounded viscous flow using the Sparse Cardinal Sine Decomposition. With F. Alouges and A. Sellier. In : *Meccanica* 55 (2020), pp. 403–419
7. Application of the Sparse Cardinal Sine Decomposition to 3D Stokes Flows. With F. Alouges, M. Aussal, F. Pigeonneau, and A. Sellier. In : *International Journal of Computational Methods and Experimental Measurements*. 5.3 (2017), pp. 387–394
8. Clustering and flow around a sphere moving into a grain cloud. With A. Seguin, S. Faure, and P. Gondret. In : *The European Physical Journal E* 39.6 (2016), p. 63.
9. An accurate method to include lubrication forces in numerical simulations of dense Stokesian suspensions. With B. Merlet, and T. N. Nguyen. In : *Journal of Fluid Mechanics* 769 (2015), pp. 369–386
10. A necklace model for vesicles simulations in 2D. With M. Ismail. In : *International Journal for Numerical Methods in Fluids* 76.11 (2014), pp. 835–854
11. Optimally swimming Stokesian robots. With François Alouges, Antonio DeSimone, Luca Heltai, and Benoît Merlet. In : *Discrete & Continuous Dynamical Systems - B* 18.5 (2013), pp. 1189–1215
12. Modified Lees–Edwards Boundary conditions and viscous contact for numerical simulations of particles in a shear flow. With N. Verdon, L. Lobry and P. Laure. In : *European Journal of Computational Mechanics* 21.3-6 (2012), pp. 397–406
13. Micro-macro modelling of an array of spheres interacting through lubrication forces. With B. Maury. In : *Adv. Math. Sci. Appl.* 21.2 (2011), pp. 535– 557
14. Existence results for non-smooth second order differential inclusions, convergence result for a numerical scheme and application to the modelling of inelastic collisions. With F. Bernicot. In : *Confluentes Mathematici* 2.4 (2010), pp. 445–471.
15. Contact problems for particles in a shear flow. With N. Verdon, L. Lobry and P. Laure. In : *European Journal of Computational Mechanics* 19.5-7 (2010), pp. 513–531
16. Optimal strokes for axisymmetric microswimmers. With F. Alouges and A. DeSimone. In : *The European Physical Journal E* 28.3 (2009), pp. 279–284
17. Numerical simulation of gluey particles. In : *ESAIM : Mathematical Modelling and Numerical Analysis* 43.1 (2009), pp. 53–80
18. Optimal Strokes for Low Reynolds Number Swimmers : An Example. With F. Alouges and A. DeSimone. In : *Journal of Nonlinear Science* 18.3 (2008), pp. 277–30

19. Apparent Viscosity of a Mixture of a Newtonian Fluid and Interacting Particles. With B. Maury, In : *Comptes Rendus Mécanique*, 333.12 (2005), pp. 923-933

▷ **Proceedings avec comité de relecture (6) :**

1. On convex numerical schemes for inelastic contacts with friction. With H. Bloch. In : *ESAIM-Proc.* 75 (2023), pp. 24-59
2. Numerical simulation of suspensions : lubrication correction, including fluid correction. In : *Actes du colloque EDP-Normandie.* (2017)
3. Dynamic Numerical Investigation of Random Packing for Spherical and Nonconvex Particles. With S. Faure and B. Semin. In : *ESAIM : Proceedings* 28 (2009). Ed. by M. Ismail, B. Maury, and J.-F. Gerbeau, pp. 13–32.
4. A Stokesian submarine. With Benoît Merlet. In : *ESAIM : Proceedings* 28 (2009). Ed. by M. Ismail, B. Maury, and J.-F. Gerbeau, pp. 150–161
5. Fluid-Particle simulations with FreeFem++. In : *ESAIM : Proceedings* 18 (2007). Ed. by J.-F. Gerbeau and S. Labbé, pp. 120–132
6. A penalty method for the simulation of fluid - rigid body interaction. With J. Janela and B. Maury. In : *ESAIM : Proceedings* 14 (2005). Ed. by E. Cancès and J.-F. Gerbeau, pp. 115–123

▷ **Chapitres de livres (3) :**

1. Numerical Modeling of Fluid–Grain Interactions. With B. Maury. In : *Discrete-element modeling of granular material* (2011) Ed. by Radjaï F. and Dubois F. Wiley
2. Close Interaction of Immersed Grains. With B. Maury. In : *Discrete-element modeling of granular material* (2011) Ed. by Radjaï F. and Dubois F. Wiley
3. Biological Fluid Dynamics : Swimming at low Reynolds numbers. With F. Alouges and A. DeSimone. In : *Encyclopedia of complexity and systems science* (2009) Ed. by Robert A Meyers. Springer

▷ **Pré-publications (1) :**

1. Proceeding du congrès CEMRACS2022. With H. Bloch, V. Calvez, B. Gaudeul, L. Gouarin, T. Mignot, M. Romanos and J-B. Saulnier. New biomathematical approaches to agent-based modeling of myxo bacteria. Submitted.