

Curriculum vitae

Clément Moreau

Né à Paris le 15 juin 1994

Docteur en mathématiques appliquées

Contact

Adresse professionnelle : Research Institute for Mathematical Sciences (RIMS)
Kyoto University
Kyoto 606-8502
Japon

Adresse personnelle : Apt. 321 – Kume Mansion 3
47-3 Takanoshimizu-cho, Sakyo-ku
Kyoto 606-8102
Japon

Téléphone : (fr) +33 6 72 33 05 92
(jp) +81 70 1250 3646

Adresse électronique : cmoreau@kurims.kyoto-u.ac.jp

Page web : <https://clementmoreau.github.io/>

Situation professionnelle

(depuis le 1er janvier 2024)

Chargé de recherche CNRS affilié au Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)

(jusqu'au 31 décembre 2023)

Postdoctoral Fellow de la Japanese Society for the Promotion of Science (JSPS)

Table des matières

Carrière académique

- 2024–** **Chargé de recherche CNRS** affilié au Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
- 2022–2023** **JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) Postdoctoral Fellow**, RIMS, Kyoto University. Encadrement : Kenta Ishimoto. Intitulé du projet : « *Mathematical modelling and control theory for microrobot and cell locomotion* ».
- 2021–2022** **Chercheur invité**, RIMS, Kyoto University.
- 2020–2021** **JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) Postdoctoral Fellow**, RIMS, Kyoto University. Encadrement : Kenta Ishimoto. Intitulé du projet : « Applications de la théorie mathématique du contrôle à la natation à bas nombre de Reynolds ».

Formation universitaire

- 2017–2020** **Thèse de mathématiques appliquées** à l'Université Côte d'Azur
ENCADREMENT :
Laetitia Giraldi, Chargée de recherche, Inria Sophia-Antipolis
Pierre Lissy, Maître de conférences, Université Paris-Dauphine
Jean-Baptiste Pomet, Directeur de recherche, Inria Sophia-Antipolis
TITRE :
Contrôlabilité en dimension finie et infinie et applications à des systèmes non linéaires issus du vivant
SOUTENANCE :
Le 17 juin 2020 (en ligne).
RAPPORTEURS :
Eamonn Gaffney, Professor, Oxford University
Emmanuel Trélat, Professeur, Sorbonne Université
EXAMINATEURS :
Karine Beauchard, Professeure, ENS Rennes
Jean-Baptiste Caillaud, Professeur, Université Côte d'Azur
Antonio DeSimone, Professor, SISSA
- 2013–2017** **Élève de l'École Normale Supérieure de Cachan**. Diplôme de l'ENS Cachan obtenu en septembre 2017.
- 2016–2017** **Année de Recherche Prédoctorale à l'Étranger (ARPE)**, Université de York (Royaume-Uni)
Projet : « Méthodes numériques et simulations pour l'étude de l'hydrodynamique de micro-filaments élastiques » sous la direction de Hermes Gadêlha.
- 2015–2016** **Master 2 Recherche mention « Mathématiques et Applications », spécialité Mathématiques de la modélisation**, Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), mention : bien.
Mémoire de M2 intitulé « Contrôlabilité partielle de micro-nageurs magnétiques », sous la direction de Laetitia Giraldi, Pierre Lissy et Jean-Baptiste Pomet.

- 2014-2015** **Master 1 mention « Mathématiques fondamentales »**, ENS Cachan et Université Paris Diderot (Paris 7), mention : bien.
Mémoire intitulé « Commande sous-optimale en temps réel de véhicules hybrides », sous la direction de François Chaplais (CAS, Mines ParisTech).
- 2013-2014** **Licence de Mathématiques**, ENS Cachan et Université Paris Diderot (Paris 7), mention : bien.
Mémoire intitulé « Reconstruction numérique des photographies de Prokudin-Gorskii », sous la direction de Enric Meinhardt-Llopis et Jean-Michel Morel (CMLA, ENS Cachan).

Thèmes de recherche

- **Théorie du contrôle** : systèmes contrôle-affines avec et sans dérive ; conditions de contrôlabilité locale ; contrôle géométrique ; contrôle avec contrainte sur l'état ; contrôlabilité des EDP paraboliques et systèmes de réaction-diffusion.
- **Contrôle optimal et optimisation** : contrôle optimal ; aspects théoriques et numériques en optimisation de forme ; applications au contrôle de micro-nageurs et robots flexibles.
- **Mécanique des fluides** : équations de Stokes ; hydrodynamique à bas nombre de Reynolds ; interaction fluide-structure ; résolution numérique ; méthodes de *boundary integral*.
- **Modélisation** : microhydrodynamique ; élasticité ; élasticité active et interaction fluide-structure ; homogénéisation.

Publications

*NB : les symboles * et † indiquent que l'ordre des auteurs est, respectivement, alphabétique et par contribution.*

Publications dans des journaux à comité de lecture

[16]† M. P. Dalwadi, C. Moreau, E. A. Gaffney, B. Walker, K. Ishimoto, “Generalised Jeffery’s equations for rapidly spinning particles. Part II : Helicoidal objects with chirality”, à paraître dans *Journal of Fluid Mechanics*. [arXiv:2301.11032](https://arxiv.org/abs/2301.11032)

[15]† M. P. Dalwadi, C. Moreau, E. A. Gaffney, K. Ishimoto, B. Walker, “Generalised Jeffery’s equations for rapidly spinning particles. Part I : Spheroids”, à paraître dans *Journal of Fluid Mechanics*. [arXiv:2301.11311](https://arxiv.org/abs/2301.11311)

[14]* L. Giraldi, P. Lissy, C. Moreau, J.-B. Pomet, “A necessary condition for local controllability of systems with two scalar controls”, à paraître dans ESAIM :COCV. [hal:02178973v4](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02178973v4)

[13]* K. Ishimoto, C. Moreau, K. Yasuda, “Odd elastohydrodynamics : non-reciprocal living material in a viscous fluid”, *Physical Review X Life* 1, no.2, Oct 2023.
[DOI:10.1103/PRXLife.1.023002](https://doi.org/10.1103/PRXLife.1.023002)

Score d’attention Altmetric (déc. 2023) : 270 (top 1%)

[12] C. Moreau, “Controllability and optimal control of microswimmers : theory and applications”, *Journal of the Physical Society of Japan* 92, no 121005, Oct 2023. (contribution au Special Topics “Advances in the physics of biofluids locomotion”). [DOI:10.7566/JPSJ.92.121005](https://doi.org/10.7566/JPSJ.92.121005)

[11]† B. J. Walker, K. Ishimoto, C. Moreau, E. A. Gaffney, “Emergent rheotaxis of shape-changing swimmers in Poiseuille flow”, *Journal of Fluid Mechanics* 944, no. R2, Jul 2022.
[DOI:10.1017/jfm.2022.474](https://doi.org/10.1017/jfm.2022.474)

Article sélectionné pour le *Focus on Fluids* de *Journal of Fluid Mechanics* : Bearon, R. When do shape changers swim upstream? *Journal of Fluid Mechanics* 950, F1.
[DOI:10.1017/jfm.2022.650](https://doi.org/10.1017/jfm.2022.650)

[10]* K. Ishimoto, C. Moreau, K. Yasuda, “Self-organised swimming with odd elasticity”, *Physical Review E* vol. 105, no. 060403, Jun 2022. DOI:10.1103/PhysRevE.105.064603
Article sélectionné pour réédition dans *Nagare : Journal of Japanese Society of Fluid Mechanics*.

[9]† B. J. Walker, K. Ishimoto, E. A. Gaffney, C. Moreau, “The control of particles in the Stokes limit”, *Journal of Fluid Mechanics* vol. 942, no. A1, May 2022. DOI:10.1017/jfm.2022.253

[8]† E. A. Gaffney, M. P. Dalwadi, C. Moreau, K. Ishimoto, B. J. Walker, “Canonical orbits for planar microswimmers in shear flow”, *Physical Review Fluids* vol. 7, no. L022101, Feb 2022. DOI:10.1103/PhysRevFluids.7.L022101

[7]† B. J. Walker, K. Ishimoto, E. A. Gaffney, C. Moreau, M. P. Dalwadi, “Effects of rapid yawing on simple swimmer models and planar Jeffery’s orbits”, *Physical Review Fluids* vol. 7, no. 023101, Jan 2022. DOI:10.1103/PhysRevFluids.7.023101

[6]† C. Moreau, K. Ishimoto, “Driving a microswimmer with wall-induced flow”, *Micromachines* vol. 12, no. 9 :1025, Aug 2021. DOI:10.3390/mi12091025

[5]† C. Moreau, K. Ishimoto, E. A. Gaffney, B. J. Walker, “Control and controllability of microswimmers by a shearing flow”, *Royal Society Open Science* 8 : 211141, Aug 2021. DOI:10.1098/rsos.211141

[4]* P. Lissy, C. Moreau, “State-constrained controllability of linear reaction-diffusion systems”, *ESAIM :COCV*, vol. 27, no. 70, Jul 2021. DOI:10.1051/cocv/2021057

[3] C. Moreau, “Local controllability of a magnetized Purcell’s swimmer”, *IEEE Control Systems Letters*, vol.3, no.3, pp. 637-642, May 2019. DOI:10.1109/LCSYS.2019.2915004

[2]† C. Moreau, L. Giraldi, H. Gadêlha, “The asymptotic coarse-graining formulation of slender-rods, bio-filaments and flagella”, *Journal of the Royal Society Interface*, vol. 15, no. 144, Jul 2018. DOI:10.1098/rsif.2018.0235

[1]* L. Giraldi, P. Lissy, C. Moreau, J.-B. Pomet, “Addendum to “Local Controllability of the Two-Link Magneto-Elastic Micro-Swimmer” ”, *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 63, pp. 2303-2305, Jul 2018. DOI:10.1109/TAC.2017.2764422

Pré-publications

[P1]† C. Moreau, K. Ishimoto, Y. Privat, “Shapes optimising grand resistance tensor entries for a rigid body in a Stokes flow”, soumis. arXiv:2207.06023

Actes de conférences

[C2] C. Moreau, “Local Controllability of Magnetized Purcell’s Swimmers”, 21st IFAC World Congress (online), IFAC-PapersOnLine, vol. 53, no. 2, 2020.

[C1] (Joint publication CDC et L-CSS [3]) C. Moreau, “Local controllability of a magnetized Purcell’s swimmer”, 58th Conference on Decision and Control (CDC), 2019.

Communications

Communications orales à des conférences nationales et internationales

Août 2023 International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) 2023, Tokyo, Japon

Juin 2023	Colloquium Euromech, Nice, France
Janv. 2023	Workshop « New Perspectives on Active Matter », Warwick, Royaume-Uni
Sept. 2022	JSIAM Annual Meeting, Sapporo, Japon
Juil. 2022	World Congress of Biomechanics, Taipei, Taiwan (en ligne)
Juin 2022	CANUM « 2020+2 », Évian-les-Bains, France
Juin 2022	Congrès ECCOMAS 2022, Oslo, Norvège
Mars 2022	Workshop on Odd Viscoelasticity, Dutch Institute for Emergent Phenomena, Amsterdam, Pays-Bas
Janv. 2022	Active Matter Workshop 2022, Meiji University, Tokyo, Japon
Juin 2021	Biofluids Symposium, Kyoto University (en ligne)
Janv. 2021	Active Matter Workshop 2021, Meiji University (en ligne)
Déc. 2020	Congrès d'Analyse Numérique (en ligne)
Juil. 2020	21 st IFAC World Congress (en ligne)
Déc. 2019	58 th Conference on Decision and Control (CDC), Nice, France
Juil. 2019	Equadiff Conference, Leiden, Pays-Bas
Mai 2019	Colloque Inter'Actions, Bordeaux, France
Mai 2019	Congrès SMAI, Guidel, France
Déc. 2018	13 th International Young Researchers Workshop on Geometry, Mechanics and Control, Coimbra, Portugal
Janv. 2018	12 th International Young Researchers Workshop on Geometry, Mechanics and Control, Padoue, Italie
Nov. 2017	PGMO Days, EDF Lab, Saclay, France

Exposés dans des séminaires ou groupes de travail

Nov. 2023	Shape Seminar, Tohoku University, Sendai, Japon
Nov. 2023	Séminaire du Takeuchi Lab, The University of Tokyo, Tokyo, Japon
Nov. 2023	Séminaire du département de physique de l'université de Kyushu, Fukuoka, Japon
Oct. 2023	Séminaire du ASHBI Seirin's Laboratory, Kyoto, Japon
Juin 2023	Workshop du projet ANR COSSEROOTS, La Londe-les-Maures, France
Mai 2023	Séminaire du Kobayashi Group, Tokyo, Japon
Janv. 2023	Physics Theory Group Seminar, Warwick, Royaume-Uni
Nov. 2022	Séminaire du Département de mathématiques, Turin, Italie
Nov. 2022	Séminaire de l'équipe CODEX du LS2N, Nantes, France
Nov. 2022	Séminaire du ASHBI Seirin's Laboratory, Kyoto, Japon
Août 2022	Séminaire du Yamamoto Group, Kyoto, Japon
Juin 2022	Groupe de travail de contrôle de l'IECL, Nancy, France
Mars 2022	RIMS Fluid Dynamics Group Seminar, Kyoto, Japon

Fév. 2022	RIMS Fluid Dynamics Group Seminar, Kyoto, Japon
Déc. 2021	Applied Maths Seminar, Kyoto University, Japon
Déc. 2021	Séminaire du CRAN, Nancy, France (en ligne)
Nov. 2021	RIMS Fluid Dynamics Group seminar, Kyoto, Japon
Sep. 2021	Séminaire Équations aux dérivées partielles de l'IRMA, Strasbourg, France
Mar. 2021	Séminaire du Yamamoto Group (Theoretical Modeling of Soft Matter and Living Systems) Transport Phenomena Laboratory, Kyoto University (en ligne)
Fév. 2021	Séminaire de l'équipe Analyse, Phénomènes Stochastiques et Applications du LMBA, Brest, France (en ligne)
Fév. 2021	Séminaire de l'équipe Analyse Appliquée de l'I2M, Marseille, France (en ligne)
Mai 2020	Groupe de travail des thésards du LJLL, Paris, France (en ligne)
Avril 2018	Journée des thèses de l'équipe Equations aux dérivées partielles et Analyse numérique du LJAD, Nice, France

Présentation de posters

Juil. 2023	XXe Jacques-Louis-Lions Spanish-French School on Numerical Simulations in Physics & Engineering, Barcelone, Espagne
Fév. 2020	Research Workshop of the Israel Science Foundation on Micro-Swimmers and Soft Robotics, Haifa, Israël
Juin 2018	Congrès National d'Analyse Numérique (CANUM), Cap d'Agde, France

Séjours scientifiques

Juin 2023	Sorbonne Université (France), avec M. Bonnivard (1 semaine)
Mai 2023	Université de Tokyo (Japon), avec S. Schnyder (1 semaine)
Janv. 2023	Université de Warwick (Royaume-Uni), avec M. Turner (1 semaine)
Janv. 2023	Université d'Oxford (Royaume-Uni), avec E. A. Gaffney (1 semaine)
Janv. 2023	Sorbonne Université (France), avec M. Bonnivard (1 semaine)
Nov. 2022	Politecnico di Torino (Italie), avec M. Zoppello (1 semaine)
Nov. 2022	Université de Nantes (France), avec S. Marx (1 semaine)
Juin 2022	Université de Lorraine (France), avec J. Lohéac (1 semaine)
Mai 2022	Sorbonne Université (France), avec M. Bonnivard (1 semaine)
Mai 2022	Université de Strasbourg (France), avec Y. Privat (2 semaines)
Sep. 2021	Université de Strasbourg (France), avec Y. Privat (2 semaines)
Janv. 2020	Université de Bristol (Royaume-Uni), avec H. Gadêlha (2 semaines)
Juin 2018	Université de York (Royaume-Uni), avec H. Gadêlha (1 semaine)

Financements

- 2022–2024** Grant-in-Aid for JSPS Research Fellows. Montant : 2,3 millions ¥ (env. 16 000€)
- 2020–2021** Research Support Allowance for Short-term JSPS Fellows. Montant : 840 000 ¥ (env. 6000€)

Organisation d'événements scientifiques

- Août 2023** **Co-organisateur**, avec S. Takehiro, d'un workshop sur le thème de la dynamique des fluides au sein du RIMS (4 intervenant·e·s sur une journée).
- Août 2023** **Co-organisateur**, avec J. Levillain, du mini-symposium « Low-Reynolds number swimming : modelling, analysis and applications » au congrès ICIAM 2023 (8 intervenant·e·s).
- Août 2023** **Co-organisateur**, avec J.-B. Caillaud et Lamberto Dell'Elce, du mini-symposium « Optimal control : methods and applications » au congrès ICIAM 2023 (8 intervenant·e·s).
- Mars 2023** **Organisateur** d'un workshop "Living matter modelling and dynamics" au sein du RIMS (7 intervenant·e·s sur une demi-journée).
- Fév. 2023** **Co-organisateur**, avec A. Diez et H. Ishii, d'un workshop inter-groupes de recherche au sein de l'université de Kyoto (6 intervenant·e·s sur une journée).

Enseignement

Université Paris-Dauphine (2019-2020)

Matière	Niveau	Nature	Effectifs	Volume horaire
Analyse 3	Licence 2 Math-Eco	TD	30	64 h

Université Côte d'Azur (2017-2019)

Matière	Niveau	Nature	Effectifs	Volume horaire
Analyse II	Licence 1 Eco-Gestion	TD	25-30	64 h
Statistiques descriptives	Licence 1 Eco-Gestion	TD	25-30	36 h
Statistiques	Licence 2 Math-Info	TD/TP	25-30	28 h

Interventions ponctuelles, mini-cours, etc.

- 2022–2024** **Intervention dans le Master 2 Recherche « Cell Physics »** de l’université de Strasbourg. Intitulé du cours : « Aspects mathématiques de la locomotion à échelle microscopique ». Volume horaire : 4h
- 2020** **Mini-cours** « An easy-to-use fluid-structure simulator for active/passive rods/filaments » destiné aux étudiant·e·s de master et thèse du département Engineering Mathematics de l’Université de Bristol (Royaume-Uni). Volume horaire : 10h
- 2015–2016** **Colles de mathématiques** en classe de MPSI au Lycée Janson-de-Sailly, Paris. Volume horaire : 60h

Encadrement

- 2023** Encadrement de E. Thys, étudiant en M1 à l’ENS Rennes.
- 2021** Co-encadrement, avec V. De Bortoli et A. Doucet, de B. Archer, étudiant en M2 à l’université d’Oxford. Intitulé du mémoire : “The application of genetic reinforcement learning techniques for the control of microscopic robots”

Responsabilités administratives

- 2019–2020** **Représentant des doctorants au conseil du laboratoire, CEREMADE, Université Paris-Dauphine.**
- 2019–2020** **Membre du Comité parité, CEREMADE, Université Paris-Dauphine.**

Activités de médiation

Contribution au site Images des Mathématiques

De 2018 à 2023, j’ai été rédacteur, au sein d’une équipe d’une dizaine de personnes, pour la revue de presse mensuelle publiée par le site [Images des mathématiques](#). La revue de presse, qui compte environ 2 000 lectrices et lecteurs par mois, propose un résumé relativement exhaustif des articles parlant de mathématiques dans la presse et les médias grand public en ligne francophones au cours du mois écoulé..

Animations scientifiques en milieu scolaire

- Conférences dans des lycées japonais (à Nagoya en février 2021, à Obama en janvier 2023 et à Kobe en novembre 2023) dans le cadre du programme « JSPS Science Dialogue ».
- Animation d’un atelier sur le hasard avec des élèves de cinquième et quatrième à Mouans-Sartoux (06) en octobre 2019.

Animations scientifiques pour le grand public

- Animation d'un atelier « Maths et jeux » en août 2020 lors du mini-festival « Belle Epine » à Lurais (36)
- Participation aux journées Portes ouvertes de l'Inria Sophia-Antipolis en septembre 2018 : animation d'un stand pour présenter ma recherche au grand public.
- Participation au concours « Ma thèse en 180 secondes » en 2018.
- Participation à l'émission « La Méthode Scientifique » sur France Culture le 7 mars 2018 : intervention de 4 minutes pour présenter le sujet de ma thèse dans le cadre du segment hebdomadaire « La recherche montre en main ».

Mentions dans des médias scientifiques à destination du grand public

- Mention de [13] dans le magazine *New Scientist* et nombreux autres médias scientifiques (voir [Altmetric](#))
- Mention de [10] dans des articles sur les sites [Phys.org](#) et [EurekAlert](#)

Compétences diverses

Informatique

<i>Environnements de calcul</i>	Matlab/Scilab (calcul numérique) Maple, Mathematica (calcul formel) Bases en Python, Fortran, FreeFEM++
<i>Autres</i>	L ^A T _E X, html, Adobe Illustrator

Langues

<i>Anglais</i>	: courant (C2)
<i>Allemand</i>	: intermédiaire (B2)
<i>Japonais</i>	: élémentaire (A2)