

Magali TOURNUS,
Institut Mathématique de Marseille,
Ecole Centrale Marseille
Technopole Chateau Gombert,
38, rue F. Joliot Curie,
13013 Marseille, France.
mtournus@math.cnrs.fr
<http://mtournus.perso.math.cnrs.fr>

Situation Actuelle

Depuis Septembre 2015 : **Maître de Conférence**
Institut Mathématique de Marseille (I2M), Ecole Centrale Marseille.

Expérience en Recherche

- Février 2015 **Post-doc** à INRIA Roquencourt, équipe MAMBA.
- Août 2015 **Expatriée** de façon permanente au Département Mathématique de l'[Université du Pays Basque, Bilbao, Espagne](#).
Mots-clés : Problèmes inverses, Equations de fragmentation.
Collaboration avec Miguel Escobedo et Marie Doumic
- 2013 - 2015 **Post-doc** dans l'équipe de L. Berlyand, Département Mathématique de [Pennsylvania State University, USA](#).
Mots-clés : Micro nageur, Equation de Stokes, Elasticité, Homogénéisation, Analyse numérique.
Collaboration avec Igor Aronson (Argonne National Laboratory, Chicago, Illinois)
- 2010 - 2013 **Thèse (avec mission d'enseignement)**,
[Laboratoire Jacques Louis Lions, UPMC, Paris, France](#),
[Laboratoire de physiologie et physiopathologies rénales, Centre de Recherche des Cordeliers, Paris, France](#).
Titre de la thèse: *Modèles d'échanges ioniques dans le rein: théorie, analyse asymptotique et applications numériques*
Encadrants : Aurélie Edwards, Benoit Perthame and Nicolas Seguin
Rapporteurs: Florence Hubert et Roberto Natalini, Soutenance le 3 juillet 2013.
Enseignements suivis : Modèles hyperboliques d'écoulements complexes dans le domaine de l'énergie (N. Seguin), Contrôle des EDP (E. Trélat).
- Été 2008 **Stage de M1, CMI (Centre de Mathématiques et d'Informatique), Marseille, France**.
Titre : *Méthode de pénalisation pour les systèmes hyperboliques*
Encadrant : Olivier Guès

Responsabilités administratives

2020-...	Responsable de la filière CliMaTHs (modélisation Mathématique pour la Terre et l'Humain)
2020-...	Membre élue au CNU, section 26
2019-2021	Membre du jury de l'agrégation externe de mathématiques
2019	Membre nommée au CNU, section 26
2015-2021	Responsable du groupe de travail Maths-bio de l'I2M,
2015-2019	Membre du bureau des relations internationales de Centrale Marseille, Référent Etats-Unis
2017-2019	Responsable de la partie mathématiques, 3ème année, Centrale Marseille. Lien avec les Masters
2016-2017	Responsable du tronc commun Mathématiques, 1ère année, Centrale Marseille

Jury

2022	Membre du jury du concours Casting (recrutement de Centraliens parmi des étudiants de l'université),
2020	Membre du jury de la thèse de Kevin Atsou, INRIA Nice
2019-2022	Membre du comité de suivi de thèse de V. Calliero, LJLL, Paris
2019	Membre du jury de la thèse de Marta Marulli, (co-tutelle Univ Paris Nord et Univ. Bologna, Italie)
2019	Membre du jury pour le recrutement d'un ingénieur de recherche, INRIA, Paris

(Co-)Encadrement scientifique

Thèse

2021-...	Hugo Leblanc, Institut Mathématique de Marseille <i>Variance et barycentres dans les epsaces métriques</i> Co-Encadrement avec Maxime Hauray (I2M, Marseille) et Thibaut Le Gouic (MIT, USA)
2020-...	Chiheb Daaloul, Institut Mathématique de Marseille <i>Calcul de barycentres de Wasserstein en grande dimension</i> Co-Encadrement avec Jacques Liandrat (I2M, Marseille), Thibaut Le Gouic (MIT, USA) et Adil Ahidar Coutrix (Centrale Casablanca)
2019-...	Anaïs Rat, Institut Mathématique de Marseille <i>Hétérogénéités dans les équations de croissance-fragmentation,</i> <i>Modèles de division cellulaires, levures</i> Co-Encadrement avec Marie Doumic (INRIA Paris)

Stages

2018 (6 mois)	Saulo de Matos Silva, Ecole Centrale Marseille (Parcours Recherche) Co-Encadrement Florence Hubert
2016-2017	Jérôme Blanc, Ecole Centrale Marseille (Parcours Recherche) Co-Encadrement avec Olivier Guès et Florence Hubert
2016-2018	Victor Weschler, Ecole Centrale Marseille (Parcours Recherche) Co-Encadrement avec Thierry Gallouet et Raphaële Herbin
2015-2017	Anaïs Rat, Ecole Centrale Marseille (Parcours Recherche) Co-Encadrement avec Florence Hubert
2014 (4 mois)	Juan Batista, en M2 de mathématiques à Penn State University Co-Encadrement avec Leonid Berlyand
2013 (3 mois)	Xi Kai Zhao, en 3ème année de mathématiques à Penn State University Co-Encadrement avec Leonid Berlyand

Séjours dans des universités étrangères ou françaises

Janvier-Mars 2022	Institut Henri Poincaré, Paris (3 mois)
Avril 2019	CCIB, Rutgers University, New-Jersey, USA, (2 semaines) Collaborateur: Benedetto Piccoli
Mars 2019	High School of Economics, Moscow, Russie, (1 mois) Collaborateurs: Quentin Paris, et Thibaut Le Gouic
Avril 2018	CCIB, Rutgers University, New-Jersey, USA, (1 mois) Collaborateur: Benedetto Piccoli
Mai-Juin 2017	CCIB, Rutgers University, New-Jersey, USA, (2 mois) Collaborateur: Benedetto Piccoli
Février 2017	TU Wien, Vienna, Autriche, (1 semaine) Collaboratrice: Marie Doumic
Novembre 2016	TU Wien, Vienna, Autriche, (3 jours) Collaboratrice: Marie Doumic
Juillet 2016	CCIB, Rutgers University, New-Jersey, USA, (1 semaine) Collaborateur: Benedetto Piccoli
Janvier 2016	LJLL, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, (3 jours) Collaboratrice: Marie Doumic
Octobre 2015	Université du Pays Basque, Lejona, Espagne, (3 jours) Collaborateur: Miguel Escobedo
Juillet 2015	CCIB, Rutgers University, New-Jersey, USA, (1 semaine) Collaborateur: Benedetto Piccoli
Sept-Oct 2014	CSCAMM, University of Maryland, Maryland, USA, (2mois) Collaborateur: Pierre-Emmanuel Jabin
Nov 2013 - Feb 2014	Material and Science Division, Argonne National Laboratory, Illinois, USA, (2 × 2semaines) Collaborateur: Igor Aronson.

Communications orales

Conférences Internationales

- 2021 Society for Mathematical Biology annual meeting (SMB21), Online conference
- 2020 Mathematical Methods for the Study of Self-organization in the Biological Sciences, Erwin Schrödinger International Institute for Mathematics and Physics (ESI), Online workshop
<https://www.youtube.com/watch?v=10R5dgJgdjQ>
- 2019 Conférence de fin du GDR MAMOMI (maths pour le vivant), Tours, France
31^{ème} séminaire de mécanique des fluides numérique, IHP, Paris France
- 2017 SIAM meeting, Pittsburgh, PA, USA,
Workshop on fragmentation equations, TU Wien, Vienna, Austria
- 2016 CIMPA School "Mathematical models in biology and medicine", Moka, Mauritius
The 11th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Orlando, FL, USA
- 2015 Conférence Annuelle de la Society for Mathematical Biology, Atlanta, GA, USA
Organisatrice d'un mini-symposium au congrès SMAI, Les Karellys, France
- 2014 Congrès jeunes chercheurs: Multiscale phenomena: modeling, analysis and computation, CSCAMM, College Park, MD, USA
Conférence "Modeling and Control in Social Dynamics", Rutgers University, Camden, NJ, USA,
PDE and Applied Maths Seminar, University of Maryland, College Park, MD, USA,
- 2013 Conférence "PDEs and Dynamical Systems in Biology", Bar-Ilan University, Ramat Gan, Israël,
Fourth Conference on Computational and Mathematical Population Dynamics, Taiyuan, Chine,
- 2012 Workshop "Population dynamics", La Londe Les Maures, France,
Workshop CANUM (Congrès d'ANalyse NUMérique), Superbesse, France,

Séminaires

- 2022 Séminaire de l'équipe ANEDP du laboratoire de Mathématiques d'Orsay
Séminaire du Laboratoire Jacques Louis Lion, Sorbonne Université, Paris
- 2021 Statistical Science seminars, University College London (visioconference)
- 2020 Mathematics Department, Cleveland State University, Ohio, USA (visioconference)
- 2019 Séminaire EDP, Institut Camille Jordan, Lyon, France
Séminaire EDP, Versailles, France
- 2018 Séminaire de l'équipe EDP, IRMAR, Rennes, France
Séminaire GOMS (inverse problems), I2M, Marseille, France
- 2017 Séminaire Hyperbo, I2M, Marseille, France
Journées Maths bio, Université Paris Dauphine, Paris, France
Séminaire Maths bio du LJLL, Paris 6, France
Séminaire Maths bio de l'IMT, Toulouse, France
- 2016 Séminaire du département Mathématique TU Wien, Vienne, Autriche
Séminaire de l'équipe Analyse Numérique, Laboratoire Jean Lerray, Nantes, France
- 2015 Séminaire de l'équipe Analyse Appliquée de l'I2M, Marseille, France
Séminaire du Groupe Maths-Cancer, Marseille, France
Séminaire d'EDP de l'Université du Pays Basque, Lejona, Espagne
- 2014 Séminaire du Dept de Chimie, Penn State University, University Park, PA, USA
Séminaire du Center for Computational and Integrative Biology, Rutgers University, Camden, NJ, USA,
PDE and Applied Maths Seminar, University of Maryland, College Park, MD, USA,
- 2013 Séminaire de mathématiques appliquées à l'Université de Zhejiang, Shanghai, Chine,
Séminaire des étudiants de l'université Paris Est - Marne la Vallée, Marne la Vallée, France
Séminaire des étudiants de l'ENS Lyon, Lyon, France
Seminaire de l'équipe Physiologie et physiopathologies rénales, CRC, Paris, France,
- 2012 Seminaire du groupe EDP, Orsay, France
Seminaire de Mathématiques appliquées à la biologie, Paris 6 ,Paris, France
Seminaire de l'équipe Dracula, INRIA, Lyon, France
- 2011 Séminaire des jeunes chercheurs, IHP, Paris, France
Séminaire des étudiants du MAP5, Université Paris Descartes, Paris, France,
Seminaire de l'équipe Physiologie et physiopathologies rénales, Centre de Recherche des Cordeliers, Paris, France
Séminaire des étudiants du Laboratoire J.-L. Lions, Paris, France,
- 2010 Seminaire du groupe EDP, Institut Gustave Roussy, Evry, France
Seminaire de l'équipe 3 (Physiologie et physiopathologies rénales), Centre de Recherche des Cordeliers, Paris, France

Autres exposés

- 2018 Exposé à l'école d'été du CEMRACS, CIRM, Marseille, France
2015 Journée d'accueil des nouveaux arrivants de l'I2M, Marseille, France
Undergraduate Research Program, Rutgers University, Camden, NJ, USA,

Posters

- 2012 "Journées Lions-Magenes", Paris, France
2011 "5èmes Biennale française des mathématiques appliquées et industrielles" (SMAI), Guidel, France

Organisation d'évènements scientifiques

- Juin 2021 Mini-symposium "Aggregation - Growth - Fragmentation Phenomena arising in biology", SMB virtual annual meeting, (avec Marie Doumic et Miguel Escobedo), Online conference
Février 2020 Workshop "Mathematical issues of complex systems in biology and medicine", CIRM, (avec Florence Hubert et Shawn Ryan), Marseille, France
Janvier 2019 Workshop sur les modèles en trafic routier, FRUMAM (avec Charlotte Perrin) Marseille, France
Mars 2016 Workshop sur la modélisation, approches philosophique et mathématique (avec Ariane Trescases), Marseille, France
Mai 2015 Mini-symposium, Congrès SMAI, Les Karellys, France

Participation à des évènements scientifiques

Ete 2022	CEMRACS, encadrement d'un projet (Marseille) - 6 semaines
Novembre 2018	Workshop sur le transport optimal (Pise, Italie) – 1 semaine
Décembre 2015	Semaine Maths-Cancer au CIRM (Marseille, France) – 1 semaine
Juillet 2015	Ecole d'été du CEMRACS (Marseille, France) – 1 semaine
Janvier 2013	KI-net Conference "Transport Models for Collective Dynamics in Biological Systems" (Raleigh, Caroline du Nord, Etats Unis) – 1 semaine
Septembre 2012	Ecole d'été "Modélisation en dynamique des populations et Évolution" (La Londe les Maures, France) – 2 semaines <i>Lien entres les modèles déterministes et probabilistes en dynamique des populations</i>
Mars 2012	Spring School "Kinetic Theory and Fluid Mechanics" (UCBL, Lyon, France) – 1 semaine
Août 2011	Summer school "Frontiers of Mathematics and Applications" (UIMP, Santander, Espagne) – 1 semaine

Autres activités

-Consultante pour la série 'crimes parfaits' sur France 3 (saison 3, épisode 8)

Prix et Primes

- Titulaire de la PEDR depuis 2016
- Prix du meilleur poster au congrès SMAI 2011

Financements de projet

- 2018 PICS (Projet International de Cooperation Scientifique) - avec Franceso Rossi (Padova) et en collaboration avec Benedetto Piccoli: Commande de l'équation de transport : méthodes et applications
- 2018 PEPS- Jeune chercheur
- 2017 PEPS (Projet exploratoire premier soutien)- Jeune chercheur
- 2016 Projet BOUM, SMAI

- **Actuellement**

- Responsable du cours : Théorie des distributions (M1)
- Responsable du cours : Introduction à la théorie du transport optimal (M1)
- Responsable du cours: EDP en biologie (M2)
- Responsable du cours: Optimisation (M2)
- Interventions pour le cours 'mathématiques tronc commun', première année (L3) (contenu: Analyse complexe, Calcul différentiel, Intégration de Lebesgue, Analyse de Fourier, Analyse numérique des EDO)
- Co-créatrice et co-responsable du parcours ClimaThs avec Jacques Liandrat

Note: Nous avons créé du parcours ClimaThs (un parcours 3A) qui a ouvert en septembre 2020. Le but de cette année est de former des ingénieurs qui maîtrisent la modélisation, en insistant sur l'importance (ou non) du choix du modèle (discret ou continu? déterministe ou probabiliste?), et sur la hiérarchie et le couplage des modèles. Nous souhaitons leur donner des outils qui leur permette d'analyser ces modèles, de prédire le comportement qualitatifs de modèles simplifiés, et de simuler de façon rigoureuse ces modèles (le schéma numérique ou l'algorithme converge-t-il, si oui, vers la solution que l'on recherche?). Nous souhaitons aussi qu'ils acquièrent les outils de traitements des données, et d'assimilations de données. Nous insisterons aussi sur les conclusions que l'on peut tirer de ces études (critique des résultats, critique du modèle), et sur la prise de décision induites par les résultats obtenus. Ces compétences scientifiques seront développées à partir d'exemples concrets liés à la modélisation du climat et de la terre qui constitue l'outil principal pour aborder le futur de l'humanité. La notion de climat est à prendre ici au sens large: nous ne nous restreindrons pas à la description des phénomènes physiques liés à la modélisation du climat, mais nous incluons dans notre approche les problèmes humains sociologiques, économiques, et écologiques. Pour ce parcours, nous organisons la venue d'une vingtaine d'intervenants extérieurs sur toute l'année pour les cours et les conférences.

- **Cours des années passées**

- A propos de l'équation de la chaleur (L3, 2015-2017)
- Equations de Réaction Diffusion (M2, 2016-2018)
- Calcul différentiel (M2, 2017)
- Optimisation en dimension finie (M2, 2017)
- Intervention pour le cours 'mathématiques tronc commun', deuxième année (contenu: analyse numérique des EDP elliptiques et paraboliques) (M1, 2015-2017)
- TD du cours Optimisation (TD commun Centrale + M2). Chargé de cours: O Lafitte (P13)

- **Projets** Encadrement de 2 projets 3A, l'un sur la modélisation et simulation du trafic routier au PRADO en collaboration avec la division Trafic Routier de Marseille, l'autre sur la modélisation et simulation d'une sortie d'amphi à l'école Centrale, et d'un projet 2A sur la modélisation de l'injection d'une bulle d'air dans de l'acier liquide, en collaboration avec l'Apave.

- 2010-2012 **Universtité Pierre et Marie Curie**
Travaux dirigés
Intégration et théorie de la mesure (L3) responsable du cours: Amaury Lambert,
Analyse vectorielle et intégration (L2)
- 2009-2010 **Lycée Stanislas, Paris**
Interrogations orales.
- Eté 2009 **Professeur pour l'association SE^2 , Mâcon, Collège, Lycée**
Soutien à des élèves (classes de 15) ayant été absent une partie de l'année scolaire

Liste des Publications

Prépublications

- [T1] M. Tournus, M. Escobedo, M. Doumic. An inverse problem: recovering the fragmentation kernel from the short-time behaviour of the fragmentation equation. *Preprint* 2021.
- [T2] A. Rat, M. Tournus. Growth-fragmentation model for a population presenting heterogeneity in growth rate: Malthus parameter and long-time behavior . *Preprint* 2022.
- [T3] C. Daaloul, J. Liandrat, T. Le Gouic, M. Tournus. Sampling from the Wasserstein Barycentre. *Preprint* 2020.

Articles publiés

- [T4] M. Tournus, M. Escobedo, W-F. Xue, M. Doumic. Insights into the dynamic trajectories of protein filament division revealed by numerical investigation into the mathematical model of pure fragmentation. *Comp. Plos. Biol* 2020.
- [T5] D. Béal, M. Tournus, R. Marchante, T. Purton, D. Smith, M. Tuite, M. Doumic, W. Xue. The division of amyloid fibrils. *iScience, Cell Press*, 2020.
- [T6] N. Seguin, and M. Tournus. Asymptotic preserving discretisation of a Jin-Xin model with implicit equilibrium manifold on a bounded domain equation with source term. *IMA journal of numerical analysis*, 2018.
- [T7] B. Piccoli, F. Rossi, and M. Tournus. A Wasserstein norm for signed measures. Application to non local transport equation with source term . *accepted in Transactions of the London Society*, 2019.
- [T8] S. Honore, F. Hubert, M. Tournus, and D. White. A growth-fragmentation approach for modeling microtubule dynamic instability . *Bulletin of Mathematical Biolgy*, 2017.
- [T9] B. Piccoli and M. Tournus. A general existence result for conservation laws with spatial heterogeneities. *SIAM Journal on Mathematical Analysis*, Vol. 50, No 3, 2901-2927, 2018.
- [T10] M. Doumic, M. Escobedo, and M. Tournus. Estimating the division rate and kernel in the fragmentation equation. *Annales de l'IHP, analyse non linéaire*, 2017.
- [T11] M. Potomkin, M. Tournus, L. Berlyand and I. Aronson. Flagella bending affects macroscopic properties of bacterial suspensions. *J. R. Soc. Interface* 14., 2016.
- [T12] M. Tournus, A. Kirshtein, L. Berlyand and I. Aronson. Flexibility of bacterial flagella in external shear results in complex swimming trajectories. *J. R. Soc. Interface*, **12**(102), 2015.

- [T13] B. Perthame, N. Seguin, and M. Tournus. A simple derivation of BV bounds for inhomogeneous relaxation systems . *Comm. Math. Sci.*, 2014.
- [T14] M. Tournus, N. Seguin, B. Perthame, S.R. Thomas, and A. Edwards. A Model of Calcium Transport along the Rat Nephron. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, **305**(7) : F979–F994, 2013.
- [T15] M. Tournus. An asymptotic study to explain the role of active transport in models with counter-current exchangers. *SeMA* , 59:19–35, 2012.
- [T16] M. Tournus, A. Edwards, N. Seguin, and B. Perthame. Analysis of a simplified model of the urine concentration mechanism. *Network Heterogeneous Media*, , 7(7) :989 – 1018, 2012.
-

Proceedings

- [P17] A. Edwards, N. Seguin, and M. Tournus. A finite-volume scheme for a kidney nephron model. *ESAIM: Proc.*, 35-Congrès National de Mathématiques Appliquées et Industrielles:287–292, 2012.
-

Thèse

- [T18] M. Tournus. Modèles d'échanges ioniques dans le rein : théorie, analyse asymptotique et applications numériques *PhD thesis*, July 2013.