
Hélène MATHIS

Laboratoire de Mathématiques Jean Leray
Université de Nantes et UMR CNRS 6629

Née le 7 mars 1983 à Strasbourg (Bas-Rhin)
Mariée, deux enfants (2 et 4 ans)
Nationalité française

Adresse professionnelle

Laboratoire de Mathématiques Jean Leray
Université de Nantes
2 rue de la Houssinière - BP 92208
44322 Nantes Cedex 3

Contacts

Téléphone : +33 (0)6 75 28 26 01

Page web : <https://www.math.sciences.univ-nantes.fr/~mathis/>

Mél : helene.mathis@univ-nantes.fr

Contenu

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Cursus professionnel | 2 |
| 2 | Responsabilités collectives | 3 |
| 3 | Activités d'enseignement | 4 |
| 4 | Activités de recherche : projets, encadrements, conférences | 7 |
| 5 | Liste des publications | 11 |

1 Cursus professionnel

Octobre 2019 – Janvier 2020

Congé maternité

Janvier 2019 – Juin 2019

Délégation CNRS, Nantes Université

Janvier 2018 – Avril 2018

Congé maternité

Janvier 2016 – Juillet 2016

Délégation CNRS, accueil au Laboratoire de Planétologie et Géodynamique, Nantes Université

Depuis Septembre 2011

Maîtresse de Conférences, Nantes Université

Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (UMR CNRS 6629)

Octobre 2010 – Août 2011

Post-doctorat, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6

Laboratoire Jacques-Louis Lions

Titres et diplômes

Décembre 2021

Habilitation à Diriger des Recherches, Nantes Université

Entropie en dynamique des fluides

Septembre 2007 – Septembre 2010

Thèse de Doctorat, Université de Strasbourg, sous la direction de Philippe Helluy et Jean-Marc Hérard

Étude théorique et numérique des écoulements avec transition de phase

Septembre 2001 – Août 2007

Cursus universitaire (Licence, Master Calcul Scientifique et Visualisation), Université de Strasbourg

Primes

2019–2023 Titulaire de la prime d'encadrement doctoral et de recherche

2015–2019 Titulaire de la prime d'encadrement doctoral et de recherche

2 Responsabilités collectives

Ensemble des responsabilités collectives

| | |
|---------------------|---|
| Depuis Janvier 2022 | Directrice de l'Agence Lebesgue |
| Depuis Sept. 2021 | Membre du groupe de travail <i>Plaquette du LMJL</i> |
| Depuis Sept. 2021 | Élue au Conseil des Études de l'UFR Sciences & Techniques |
| Depuis Janvier 2021 | Membre du bureau de direction du Laboratoire |
| Depuis Sept. 2020 | Élue au Conseil du département de Mathématiques |
| 2016 - 2020 | Responsable du Master MACS (Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique), responsabilité partagée avec F. Jauberteau depuis juillet 2017 |
| 2016 - 2017 | Responsable de l'option Calcul Scientifique du Master 2 Ingénierie Mathématique |
| 2014 - 2016 | Responsable du séminaire de mathématiques appliquées (avec P. Rochet) |
| 2014 - 2020 | Membre du conseil de perfectionnement des masters |
| 2014 - 2016 | Correspondante AMIES pour le LMJL |
| 2014 - 2016 | Correspondante SMAI pour le LMJL |
| 2013 - 2017 | Élue au Conseil du département de Mathématiques |
| 2013 - 2017 | Élue au Conseil Scientifique de l'UFR Sciences et Techniques |
| 2013 - 2016 | Membre des groupes de travail <i>Statistiques étudiantes, Livret du Laboratoire</i> |
| 2011 - 2016 | Correspondante des ressources informatiques pour le département |

Campagnes de recrutement

| | |
|------|---|
| 2022 | Membre du jury CR INRIA, Bordeaux |
| 2021 | Membre du comité de sélection pour le poste MCF, section 25/26, Université de Montpellier |
| 2020 | Membre du comité de sélection pour le poste PRAG, Nantes Membre du jury CRN INRIA, concours national |
| 2019 | Présidente de comités de sélection pour deux postes MCF, section 27, Nantes |
| 2017 | Membre du comité de sélection pour le poste PRAG, Nantes |
| 2016 | Membre du comité de sélection pour le poste PRAG, Nantes |
| 2015 | Membre du comité de sélection pour le poste MCF, section 26, INSA Toulouse |
| 2013 | Membre du comité de sélection pour le poste MCF, section 26, Nantes Membre du comité de sélection pour le poste MCF, section 26, Nancy |

3 Activités d'enseignement

J'utilise ci-dessous des acronymes pour les masters dont la signification est donnée ci-dessous :

- MACS : Modélisation Analyse numérique et Calcul Scientifique,
- IS : Ingénierie Statistique,
- PSE : Préparation Supérieure à l'Enseignement.

J'effectue mes enseignements pour moitié en Licence (2 et 3) de mathématiques, le reste étant partagé entre le master PSE de préparation à l'agrégation et le master MACS.

Service d'enseignement par année (HeqTD)

| | |
|-----------|--|
| 2021-2022 | 200H |
| 2020-2021 | 177H (décharge du département aux enseignants-chercheurs de moins de 40 ans suite à la Covid-19) |
| 2019-2020 | 81H (congé maternité, responsabilité master MACS) |
| 2018-2019 | 96H (délégation CNRS) |
| 2017-2018 | 81H (congé maternité et responsabilité Master MACS) |
| 2016-2017 | 243 H |
| 2015-2016 | 72 H (délégation CNRS, report d'heures complémentaires) |
| 2014-2015 | 229H |
| 2013-2014 | 218H |
| 2012-2013 | 229H |
| 2011-2012 | 144H (décharge nouveau recruté) |

Détails des enseignements

M2 MACS - Méthodes numériques pour les fluides incompressibles CM, TD, TP (2021, 52H)

Rappels d'analyse fonctionnelle, formulations variationnelles, application à l'élasticité linéaire et au problème de Stokes, méthode des éléments finis simpliciaux, équivalence affine, assemblage, stockage de matrices creuses, mise en œuvre des méthodes P1 et P2 en dimensions une et deux sous Fortran, utilisation de mailleur (Triangle) et de Paraview, introduction à FreeFem++

M2 MACS - Calcul scientifique numérique CM, TD, TP (2017-2019, 20H)

Introduction au C/C++ : notions de C, notions de base de C++, classes, surcharge d'opérateurs, template, STL, application à la mise en œuvre d'éléments finis pour des problèmes elliptiques, compression d'image...

M2 PSE - Compléments de cours CM (2016 puis 2020-2022, 12H)

Compléments de cours en approximation, résolution numérique d'équations aux dérivées partielles, analyse des EDP, approximation par différences finies et analyse numérique associée

M2 MFA - Analyse approfondie pour l'hyperbolique TD (2016, 18H)

Équations hyperboliques scalaires, systèmes hyperboliques de lois de conservation, résultats d'existence, solutions faibles et faibles entropiques, problèmes de Riemann

M2 Ingénierie mathématique - Méthodes numériques pour les problèmes hyperboliques CM, TD, TP (2014-2018, 52H)

Équations hyperboliques scalaires, systèmes hyperboliques de lois de conservation, résultats d'existence, solutions faibles et faibles entropiques, problèmes de Riemann, méthode numérique de type volumes finis, flux numériques entropiques standard, analyse numérique des schémas, mise en œuvre en dimension une et deux sous Fortran

M2 Ingénierie mathématique - Mécanique des milieux continus CM, TD (2012-2014, 28H)

Classification des écoulements (compressibilité, écoulements laminaires et turbulents...), cinématique des fluides (théorème de transport, calculs de flux, débits...), lois de conservation (principe de conservation de la masse, principe fondamental de la dynamique, premier principe de la thermodynamique), notions de thermodynamique, équations de Navier-Stokes, solutions particulières, écoulements compressibles en tuyère

M2 Ingénierie mathématique - Informatique générale CM, TP (2011-2014 et 2017, 20H)

Introduction au C/C++ : notions de C, notions de base de C++, classes, surcharge d'opérateurs (à l'adresse d'étudiants en statistiques et calcul scientifique)

M2 PSE - Compléments de calcul scientifique TP (2011-2016 puis 2021 10H)

Préparation à l'oral de modélisation de l'option B, mise en œuvre sous Python de méthodes numériques : interpolation, intégration numérique, méthodes itératives pour les systèmes linéaires, recherche de valeurs propres, schémas à un pas pour les équations différentielles, méthode des différences finies pour les équations de transport et des ondes, optimisation

Je participe également chaque année à l'organisation d'oraux blancs de modélisation et à la présentation de textes par les étudiants.

M1 Ingénierie mathématique - Approximation des EDP par éléments finis CM, TD, TP (2012-2015, TD en 2017, 56H)

Classification des EDP, espace de Sobolev, distributions, problème elliptiques, théorème de Lax-Milgram, approximation par éléments finis, mise en œuvre de méthodes P1 et P2 en dimensions une sous Fortran, stockage de matrices creuses

M1 MACS et IS - Optimisation déterministe et stochastique TD (2020-2022, 20H de TD)

Optimisation convexe, théorie et algorithmes d'optimisation sans et avec contraintes

L3 mathématiques - Analyse Numérique 1 CM, TD, TP (2016-2019, 28H)

Intégration numérique, méthodes itératives pour la résolution de systèmes linéaires, approximation de valeurs propres, mise en œuvre sous Python

L3 mathématiques - Analyse Numérique 2 CM, TD, TP (2019-2021, 28H)

Résolution de systèmes non linéaires par des méthodes de point fixe, approximation numérique des équations différentielles ordinaires, mise en œuvre des méthodes sous Python

L2 mathématiques - Méthodes numériques CM, TD, TP (2011-2015 puis TD/TP en 2020-2022, 40H)

Méthodes directes de résolution de systèmes linéaires, résolution d'équations non linéaires, interpolation, intégration numérique, mise en œuvre sous Scilab et Python

Entre 2012 et 2015 j'ai été responsable de ce module qui concernait environ 180 étudiants.

L1 BGC (biologie) - Mathématiques CM et TD intégrés (2021, 18H)

Nombres complexes, fonction d'une variable réelle (continuité, limite), dérivées, primitives et intégrales, équations différentielles

Encadrements de stages de Masters 2

Suivis de stages en entreprises

| | |
|------|---|
| 2021 | Stage de Thieyacine Marone aux Mines de Saint-Etienne avec N. Moulin |
| 2019 | Stage d'Ali Toufaily au CEA/DEN, Saclay, avec S. Kokh |
| 2019 | Stage de Vincent Mahy, ENS Cachan, avec R. Motte (CEA) |
| 2018 | Stage d'Adrien Drouillet au CEA DEN, Cadarache, avec M. Peybernes |
| 2018 | Stage de Fanny Chopot au CEA/DAM, Bruyères-le-Châtel, avec S. Delpino |
| 2015 | Stage de Nicolas Peton à l'IFPen avec I. Ben Gahrbe et E. Flauraud 2014 |
| | Stage de Guillaume Morel au CEA/DAM, Bruyères-le-Châtel, avec S. Delpino |
| 2013 | Stage de Fabien Raphel au CEA/DAM, Bruyères-le-Châtel, avec P. Hoch |
| 2012 | Stage de Gilles-Alexis Renaut chez Thalès Underwater System avec M. Jourdan |

Encadrements de mémoires

| | |
|------|---|
| 2020 | Co-encadrement de Jean Bussac, avec J.-M. Hérard (50%) <i>Simulation d'un écoulement compressible à phases miscibles</i> |
| 2015 | Co-encadrement de Hala Ghazi, avec C. Berthon (50%) <i>Étude d'un modèle de changement de phase par ondes progressives</i> |
| 2014 | Co-encadrement d'Antonin Pernetier, avec R. Turpault (50%) <i>Dérivation du système de Saint-Venant avec température</i> |

Activité de diffusion

| | |
|------------------|--|
| 2016 - 2021 | Présentation du métier d'enseignant-chercheur en mathématiques Collège Victor Hugo, Nantes |
| 2017 | Cours Art et Sciences en L3 Mathématiques et L2 Sciences avec Julien Nédélec Mise en œuvre de l'exposition <i>Approximation</i> (voir le début de section) |
| 2013 - 2020 | Participation au Forum Emploi-Maths , tenue du stand des masters |
| 2014, 2015, 2017 | Participation aux portes ouvertes de l'Université de Nantes |
| 2013 - 2018 | Participation à la Fête de la Sciences , Nantes |
| 2014 | Participation au salon Formatèque , Nantes |

4 Activités de recherche : projets, encadrements, conférences

Projets et collaborations

- Depuis 2017 Membre du projet CNRS **NEEDS LMN2C et M2SIR**
Porté par G. Faccanoni (Université de Toulon) et B. Grec (Université de Paris)
► *Ce projet regroupe 19 chercheurs universitaires et industriels (du CEA Saclay et de EDF R&D) sur la modélisation et la simulation d'écoulements multiphasiques au sein du circuit primaire de réacteur à eau pressurisée et à leur couplage avec la neutronique. Le budget annuel est de 20k€.*
- 2018 - 2022 Membre de l'**ANR MoHyCon**
Portée par M. Bessemoulin (LMJL, Université de Nantes)
► *Ce projet porte sur l'analyse numérique de schémas volumes finis pour des modèles de multi-échelle de semi-conducteurs. J'interviens principalement dans l'analyse numérique de schémas pour un modèle de transport d'énergie et le couplage de modèles méso et macroscopiques. L'ANR compte 4 membres pour un budget de 115k€.*
- 2016 - 2020 **Pari Scientifique Régional EXPRODIL**, Région Pays de la Loire
Portée par C. Castellain (LTEN), je suis **porteuse** pour le LMJL
Projet entre le Laboratoire de Planétologie et Géosciences de Nantes (**LPG**), le Laboratoire de Thermique et Energie de Nantes (**LTEN**) et le LMJL
► *Cette collaboration implique 11 chercheurs en planétologie, en mathématique et des expérimentateurs. Il s'agit de réaliser des modèles numériques et expérimentaux, à l'échelle du laboratoire, de l'hydrosphère de satellites de glace de Jupiter tel que Ganymède. Le budget est de 148k€.*
- 2017 - 2018 Membre du projet CNRS **Inphyniti ICE WAVES**
Porté par S. Carpy (LPG, Université de Nantes)
► *Il s'agit d'étudier la stabilité de dunes de glace aux pôles de Mars. L'étude repose sur des outils de stabilité linéaire et non linéaire. Un objectif est de prendre en compte le changement de phase possible de l'eau. Le projet concerne 10 chercheurs des laboratoires de planétologie et mathématiques pour un budget de 5k€.*
- 2016 - 2018 **Porteuse** du projet CNRS INSMI-INSU **TELLUS**
(co-porteuse avec S. Carpy (LPG, Université de Nantes) pour le renouvellement)
► *On s'intéresse à la modélisation de fronts de fusion dans l'hydrosphère de Ganymède. Ils sont décrits par un modèle de type Stefan, enrichi par la prise en compte de concentrations dans les phases liquide et solide. Nous proposons une méthode de type Lagrange-projection aléatoire pour suivre le front de fusion. Le projet concerne 10 chercheurs des laboratoires de planétologie et mathématiques pour un budget de 5k€.*
- 2014 - 2018 Membre de l'**ANR ACHYLLES**
Portée par R. Turpault (IMB, Bordeaux)
► *L'ANR porte sur l'analyse de schémas préservant l'asymptotique diffusive de systèmes hyperboliques de relaxation. Ce projet compte 10 chercheurs permanents pour un budget de 110k€.*
- 2012 - 2016 Membre de l'**ANR GeoNum**
Portée par C. Berthon (LMJL, Université de Nantes)
► *Ce projet ANR, porté conjointement avec une équipe portugaise, porte sur le développement de schémas numériques d'ordre élevé pour la simulation numérique de tsunamis. Ce projet concerne une dizaine de chercheurs sur les deux sites pour un budget de 183k€.*

Encadrements de thèses et post-doctorats

2020 - 2023 Thèse de **Jean Bussac** en co-direction avec J.-M. Hérard (EDF R&D), financée par le CNRS via le projet NEEDS M2SIR

► Cette thèse porte sur l'analyse et la simulation de modèles décrivant des écoulements multiphasiques à phases miscibles. Nous comparons des modèles hyperboliques à une ou plusieurs vitesses ainsi que différentes formulations de termes source de relaxation vers l'équilibre thermodynamique. Les schémas développés reposent sur une méthode à pas fractionnaire et des flux numériques de relaxation pour la partie convective, les termes source étant approchés de manière implicite.

2019-2020 Post-doctorat de **Giulia Lissoni**, co-encadrement avec M. Bessemoulin-Chatard, financé par l'ANR MoHyCon

► Il s'agit de développer et d'analyser un schéma DDFV pour un modèle de transport d'énergie pour des semi-conducteurs. Par une méthode d'entropie, basée sur des variables entropiques, nous adaptons les travaux de Jüngel au cadre discret pour établir des estimations d'erreur et étudier le comportement en temps long.

2016 - 2017 Post-doctorat de **Nicolas Therme**, financé par l'ANR ACHYLLES

► Il s'agit d'analyser la convergence de schémas préservant l'asymptotique diffusif du p -système avec friction, posé sur domaine borné. Une méthode d'entropie relative permet d'exhiber un taux de convergence. Ce travail est étendu au couplage adaptatif du p -système avec l'équation des milieux poreux.

2015 - 2018 Thèse d'**Hala Ghazi**, en co-direction avec F. James (Université d'Orléans) financée par le Labex Lebesgue

► La thèse porte sur la modélisation d'états métastables dans des écoulements diphasiques compressibles. La méthodologie repose sur l'analyse fine de l'entropie thermodynamique du mélange, en supposant que les deux phases sont décrites par une même loi non convexe de van der Waals. La métastabilité est pilotée par un système dynamique dont les équilibres attractifs sont à la fois les états monophasiques métastables, et les états de saturation. Il s'agit d'une extension au cadre non isotherme d'un travail initial avec F. James. Cette thèse a donné lieu à 1 publication et 1 acte de congrès.

Participations à des jurys de thèse

2021 Examinatrice de la thèse d'A. Drouillet encadrée par M. Peybernes et R. Le Tellier (CEA Cadarache) et Raphaël Loubère (Université de Bordeaux) intitulée *Modélisation et simulation numérique d'un front de fusion/solidification à l'interface d'un bain de corium*

2018 Directrice de la thèse de H. Ghazi, co-dirigée avec F. James (Université d'Orléans) intitulée *Modélisation d'écoulements compressibles avec transition de phase et prise en compte des états métastables*

2016 Examinatrice de la thèse de F. Blachère, dirigée par R. Turpault (Université de Nantes) intitulée *Schémas numériques d'ordre élevé et préservant l'asymptotique pour l'hydrodynamique radiative*

Invitations à des congrès et séminaires

Je recense les exposés donnés depuis 2011 (soit peu avant mon recrutement MCF), sur invitation.

École thématique

Janvier 2015 École thématique de Simulation Numérique du CEA, Puy-Saint-Vincent
Cours sur le couplage et l'adaptation de méthodes volumes finis pour les systèmes hyperboliques

Congrès et séminaires internationaux

Janvier 2022 Seminar of Multiphase Flows, Institut für Thermodynamik der Luft, Stuttgart
Janvier 2022 34ème séminaire CEA/GAMNI de mécanique des fluides numérique, Paris
Juillet 2019 ICIAM 2019, mini-symposium Mathematical and numerical modelling of compressible multiphase flows - Part 2, Valencia
Mai 2019 Compressible Multiphase Flows : derivation, closure laws and thermodynamics, Strasbourg
Mai 2019 Mini-symposium Modélisation, analyse et simulation d'écoulements multiphasiques à phases compressibles, congrès SMAI 2019, Guidel
Mai 2018 Compressible Multiphase Flows : derivation, closure laws and thermodynamics, Strasbourg
Novembre 2017 The Finite volume schemes and traffic modeling, Besançon
Octobre 2017 Multiphase 2017, Paris
Juin 2017 ETSN Ecole CEA, Cadarache
Mars 2017 Journées Volumes Finis, Nice
Juin 2016 ABPDE 2, Lille
Décembre 2016 Numerical Modeling of Liquid-Vapor Interfaces in Fluid Flows, IHP, Paris
Janv. 2015 27ème séminaire CEA/GAMNI de mécanique des fluides numérique, Paris
Septembre 2014 Modtercom, Porquerolles
Juin 2014 FVCA 7, Berlin (poster)
Décembre 2013 MAC Days, Paris
Février 2013 8th workshop Micro-Macro Modelling and simulation of Liquid-Vapour Flows, Berlin
Juin 2012 HYP 2012, Padoue
Février 2012 7th workshop Micro-Macro Modelling and simulation of Liquid-Vapour Flows, Paris
Octobre 2011 HYPNUM 2011, Roscoff
Juin 2011 FVCA 6, Prague
Mars 2011 Journées DYNAMO, Lyon

Congrès nationaux et séminaires

Mai 2022 Séminaire Équations aux Dérivées Partielles et Applications, Nancy
Avril 2022 Séminaire de l'équipe ACSIOM, Montpellier
Juin 2021 Séminaire de l'équipe MACS, Nantes
Novembre 2020 Journée d'Analyse Appliquée des Hauts de France, Lille, en ligne
Septembre 2019 Séminaire d'Analyse Numérique, Strasbourg
Janvier 2019 Séminaire de modélisation et calcul scientifique
Janvier 2019 Rencontre LMJL-IFSTTAR, Nantes
Décembre 2017 Groupe de travail Analyse Numérique, ENS Rennes
Mai 2016 Séminaire Analyse Numérique et E.D.P., Paris-Sud, Orsay
Avril 2016 Groupe de travail Manon, LJLL, UPMC Paris 6
Janvier 2016 Groupe de travail Entropie, Nantes
Janvier 2014 Journée modélisation, Nantes
Février 2013 Séminaire d'analyse numérique, Lille
Novembre 2012 Séminaire d'analyse numérique, Clermont-Ferrand
Mai 2012 Groupe de travail d'analyse numérique, Nantes
Janvier 2012 Journée d'analyse Nantes-Rennes
Novembre 2011 Séminaire et groupe de travail M3N, Caen

| | |
|--------------|---|
| Mars 2011 | Groupe de travail du LRC Manon, Paris |
| Mars 2011 | Séminaire de l'équipe MIP, Toulouse |
| Février 2011 | Groupe de travail numérique, Orsay |
| Janvier 2011 | Séminaire de l'équipe de mathématiques appliquées, Toulon |
| Janvier 2011 | Groupe de travail du LRC Manon, Paris |
| Janvier 2011 | Séminaire de l'équipe de mathématiques appliquées, Besançon |

Organisation de conférences

| | |
|---------------|--|
| Octobre 2022 | New trends in complex flows, Paris Organisée avec les membres du projet NEEDS M2SIR (50 participants) |
| Mars 2022 | Méthodes numériques pour des modèles multi-échelles, Pornichet Organisée avec M. Bessemoulin-Chatard et A. Crestetto (30 participants) |
| Juin 2021 | Mini-symposium SMAI <i>Modèles et schémas numériques pour les écoulements multi-constituants compressibles</i> , La Grande-Motte Organisé avec O. Hurisse, J. Jung, S. Kokh et V. Perrier |
| Juin 2019 | Conférence Numerical Methods for Multiscale Models arising in Physics and Biology, Nantes Organisée avec M. Bessemoulin-Chatard et A. Crestetto (40 participants) |
| Mai 2019 | SMAI 2019 à Guidel (Morbihan) Membre du comité d'organisation (270 participants) |
| Janvier 2019 | Journée de rencontre LMJL-IFSTTAR, dans le cadre des journées de l'Agence Lebesgue, Nantes Organisée avec C. Berthon, M. Bessemoulin-Chatard (15 participants) |
| Juillet 2018 | École du GdR MANU, Roscoff Organisée avec C. Berthon, M. Bessemoulin-Chatard, B. Boutin, C. Cancès et Nicolas Seguin (40 participants) |
| Février 2018 | Conférence de clôture de l'ANR ACHYLLES, Bordeaux Organisée avec C. Chalons et R. Turpault |
| Novembre 2017 | Journées Multiphasique et Incertitudes, Nantes Organisées avec M. Bessemoulin-Chatard, M. Billaud-Friess, K. Brenner, M. Dymitrowska et D. Hilhorst (40 participants) |
| Janvier 2017 | Journée d'Accueil en Mathématiques, IHP, Paris Organisée avec C. Guichard, C. Louchet, E. Audusse, J. Jung, O. Dudas et Y. Penel (80 participants) |
| Juin 2016 | Ecole du GDR Egrin dans le cadre du semestre thématique du Labex Lebesgue, Piriac-sur-Mer Organisée avec C. Berthon, B. Boutin, A. Crestetto et C. Lucas (40 participants) |
| Juin 2015 | Ecole du GDR Egrin dans le cadre du semestre thématique du Labex Lebesgue, Piriac-sur-Mer Organisée avec C. Berthon, B. Boutin, A. Crestetto et C. Lucas (40 participants) |
| Mars 2013 | Journées du Laboratoire de Mathématiques Jean Leray, Pornic Organisées avec S. Benoît, F. Hérau et S. Tapie (40 participants) |
| Janvier 2013 | Journée EDP Nantes-Rennes, Nantes Organisée avec B. Boutin et V. Bonaille-Noël (25 participants) |

5 Liste des publications

Les cinq publications les plus représentatives de mon travail sont brièvement présentées, indiquées par le symbole ►.

Mémoires

- [1] **Habilitation à Diriger des Recherches**, Université de Nantes
Entropie en dynamique des fluides, [tel-03066757v1](#)
 Soutenue le 7 décembre 2020
 Rapporteurs : François Bouchut, Raphaèle Herbin, Athanasios Tzavaras
 Jury : Christophe Berthon, François Bouchut, Sergey Gavriluk, Vincent Giovangigli, Raphaèle Herbin, Siegfried Müller, Athanasios Tzavaras, Marie-Hélène Vignal
- [2] **Thèse de doctorat**, Université de Strasbourg
Étude théorique et numérique des écoulements avec transition de phase, [tel-00516683v2](#)
 Soutenue le 29 septembre 2010
 Rapporteurs : Frédéric Lagoutière, Christian Rohde
 Jury : Grégoire Allaire, Christophe Berthon, Philippe Helluy (dir.), Jean-Marc Hérard (dir.), Siegfried Müller

Travaux soumis ou en préparation

- [3] M. Hillairet, H. Mathis, N. Seguin
Analysis of a compressible bubbly flows. Part 1 : construction of a microscopic model
- [4] M. Hillairet, H. Mathis, N. Seguin
Analysis of a compressible bubbly flow. Part 2 : derivation of a macroscopic model
- [5] J. Bussac, H. Mathis
Simulation of an homogeneous relaxation model for a three-phase mixture with miscible phases
 Soumis, [hal-03566970](#)
- [6] H. Mathis
Relaxation models of phase transition flows accounting for surface tension
- [7] B. Grec, F. Héreau, H. Mathis
Derivation of an immiscible two-phase flow model from a kinetic formulation
- [8] H. Mathis, N. Therme
An asymptotic preserving scheme for hyperbolic problems with diffusive limit on bounded domain

Publications dans des revues internationales

- [9] M. Bessemoulin-Chatard, G. Lissoni, H. Mathis
Numerical analysis of DDFV schemes for semiconductors energy-transport models
 Accepté dans Computational and Applied Mathematics, 2021, [hal-03080236](#)
- [10] M. Bessemoulin-Chatard, C. Chainais-Hillairet, H. Mathis
Analysis of numerical schemes for semiconductors energy-transport models
 Applied Numerical Mathematics, 168, pp.143-169, 2021, [hal-02940224v2](#)

- [11] H. Ghazi, F. James, H. Mathis
A nonisothermal thermodynamical model of liquid-vapor interaction with metastability
 Discrete Contin. Dyn. Syst.-B, Volume 22, 2020, [hal-02336478v2](#)
- [12] J.-M. Hérard, H. Mathis
A three-phase flow model with two miscible phases
 M2AN Math. Model. Numer. Anal, Volume 53(1), 2019, [hal-01976938](#)
- [13] H. Mathis
A thermodynamically consistent model of a liquid-vapor fluid with a gas
 M2AN Math. Model. Numer. Anal, Volume 53(1), 2019, [hal-01615591](#)
 ► *Ce travail présente une hiérarchie de modèles homogènes décrivant la dynamique compressible d'un mélange d'un liquide, de sa vapeur et d'un gaz inerte. L'étude des propriétés de concavité de l'entropie thermodynamique du mélange permet d'analyser le caractère hyperbolique des modèles et leur structure entropique.*
- [14] S. Carpy, H. Mathis
Modelling binary alloy solidification by a random projection method
 Numerical Methods for Partial Differential Equations, Volume 35(2), 2019, [hal-01592104](#)
- [15] F. James, H. Mathis
A relaxation model for liquid-vapor phase change with metastability
 Communications in Mathematical Sciences, Volume 14(8), 2179–2214, 2016, [hal-01178947v2](#)
 ► *On propose un modèle liquide-vapeur permettant l'apparition d'états métastables. La modélisation repose sur une étude de l'énergie thermodynamique du mélange, considérant que les phases suivent la même loi de van der Waals réduite. Le caractère métastable est piloté par un système dynamique dont les équilibres attractifs sont les états de saturation et les états monophasiques incluant les états métastables.*
- [16] C. Berthon, M. Bessemoulin-Chatard, H. Mathis
Numerical convergence rate for a diffusive limit of hyperbolic systems : p -system with damping
 SMAI J. of Comput. Math., Volume 2, 99–119, 2016, [hal-01360107v1](#)
 ► *On adapte une technique d'entropie relative proposée par Lattanzio et Tzavaras pour analyser la convergence d'un schéma préservant l'asymptotique diffusive du p -système avec friction. On exhibe en particulier un taux de convergence polynomial en le paramètre de relaxation.*
- [17] C. Cancès, H. Mathis, N. Seguin
Error estimate for time-explicit finite volume approximation of strong solutions to systems of conservation laws
 SIAM Journal on Numerical Analysis (SINUM), Volume 54(2), 1263–1287, 2016, [hal-00798287v3](#)
 ► *En utilisant une méthode d'entropie relative, on étudie la convergence de schémas volumes finis explicites en temps pour des systèmes hyperboliques de lois de conservation, posés sur maillage quelconque. Sous une condition de stabilité plus restrictive, on démontre notamment une estimation BV-faible qui traduit le contrôle des oscillations du schéma.*
- [18] C. Cancès, F. Coquel, E. Godlewski, H. Mathis, N. Seguin
Error analysis of a dynamic model adaptation procedure for nonlinear hyperbolic equations
 Communications in Mathematical Sciences, Volume 14(1), 1–30, 2016, [hal-00852101v1](#)
- [19] H. Mathis, C. Cancès, E. Godlewski, N. Seguin
Dynamic model adaptation for multiscale simulation of hyperbolic systems with relaxation
 J. of Scientific Computing, Volume 63(3), 821–861, 2015, [hal-00782637v2](#)
 ► *Ce travail concerne le couplage de systèmes hyperboliques de relaxation. Des estimateurs originaux sont dérivés, permettant non seulement d'étudier l'impact du couplage sur la précision du calcul, mais aussi de déterminer la position optimale de l'interface de couplage. L'utilisation de ces estimateurs permet de mettre en œuvre une méthode d'adaptation dynamique de modèles, qui sélectionne dynamiquement et localement le système d'EDP le moins coûteux à résoudre à précision du calcul global fixée.*
- [20] M. Bachmann, P. Helluy, J. Jung, H. Mathis, S. Müller
Random sampling remap for compressible two-phase flows
 Computers and Fluids, 86, 275–283, 2013, [hal-00546919v2](#)

- [21] P. Helluy, J.-M. Hérard, H. Mathis
A well balanced approximate Riemann solver for compressible flows in variable cross-section ducts
 J. Comput. Appl. Math., 236, no. 7, 1976-1992, 2012, [hal-01265318v1](#)
- [22] P. Helluy, H. Mathis
Pressure laws and Fast Legendre Transform
 Math. Models Methods Appl. Sci., 21, no. 4, 745-775, 2011, [hal-00424061v2](#)
- [23] P. Helluy, J.-M. Hérard, H. Mathis, S. Müller
A simple parameter-free entropy correction for approximate Riemann solvers
 Comptes Rendus Mécanique, 338, no. 9, 493-498, 2010, [hal-00466999v1](#)

Publications dans des actes de congrès internationaux

- [24] M. Bessemoulin-Chatard, Claire Chainais-Hillairet, H. Mathis
Numerical schemes for semiconductors Energy-transport models
 Finite volumes for complex applications. IX, 2020, [hal-02563093v1](#)
- [25] G. Faccanoni, H. Mathis
Admissible equations of state for immiscible and miscible mixtures
 Workshop on Compressible Multiphase Flows : derivation, closure laws, thermodynamics, 1–21,
 ESAIM Proc. Surveys, 66, 2019, [hal-01913810v1](#)
- [26] H. Ghazi, F. James, H. Mathis
Vapour-liquid phase transition and metastability
 Workshop on Compressible Multiphase Flows : derivation, closure laws, thermodynamics, 22–41,
 ESAIM Proc. Surveys, 66, 2019, [hal-01973636v1](#)
- [27] H. Mathis, N. Therme
Numerical convergence for a diffuse limit of hyperbolic systems on bounded domain
 Finite volumes for complex applications. VIII, 2017
- [28] S. Carpy, H. Mathis
Approximation d'interface liquide-solide dans l'hydrosphère de Ganymède par un schéma de type Glimm
 Rencontres du non linéaire, 2016
- [29] F. James, H. Mathis
Modeling phase transition and metastable phases
 Finite volumes for complex applications VII. Problems and perspectives, 2014
- [30] A.-C. Boulanger, C. Cancès, H. Mathis, K. Saleh, N. Seguin
OSAMOAL : Optimized Simulations by Adapted MOdels using Asymptotic Limits
 ESAIM : Proc. Volume 38, pages 183-201, 2012
- [31] H. Mathis, N. Seguin.
Model adaptation for hyperbolic systems with relaxation
 Finite Volumes for Complex Applications VI, 2011
- [32] M. Bachmann, P. Helluy, H. Mathis, S. Müller
A simple model for cavitation with non-condensable gases
 Conference on Hyperbolic Problems, Pekin, 15-19 juin 2010
- [33] P. Helluy, J.-M. Hérard, H. Mathis
A well balanced approximate Riemann solver for variable cross-section compressible flows
 AIAA paper 2009-3540, <http://www.aiaa.org/>, 2009
- [34] C. Altmann, T. Belat, M. Gutnic, P. Helluy, H. Mathis, E. Sonnendrücker, W. Angulo, J.-M. Hérard
A local time-stepping discontinuous Galerkin algorithm for the MHD system
 ESAIM, Proc., 28 (2009), 33–54
- [35] P. Helluy, H. Mathis, S. Müller
An ALE averaging approach for the computing of bubble oscillations
 Finite volumes for complex applications V, 487–494, ISTE, London, 2008